

Série 1
Lisboa
Maio 2018

EVOLUÇÃO

As Aves:
Evolução,
Paleontologia,
Arqueozologia,
Artes
e Ambientes

Revista de Geo-História e Pré-História
Número 2 (Edição Especial)



EVOLUÇÃO

Revista de Geistória e Pré-História

SÉRIE I, Nº. 2, VOLUME 1

LISBOA. MAIO. 2018



CENTRO PORTUGUÊS DE GEO-HISTÓRIA E PRÉ-HISTÓRIA

O Centro Português de Geo-História e Pré-História é uma associação sem fins lucrativos Fundada em 15 de fevereiro de 1995, é reconhecida como Entidade de Utilidade Pública desde 2017. Tem por objetivos o fomento e o desenvolvimento de atividades de investigação e de divulgação nos campos científicos da Geo-História e Pré-História.

CONCELHO CIENTÍFICO DO CPGP:

Paleontologia / Estratigrafia / Paleobotânica:

Silvério Figueiredo; Mário Mendes; Pedro Proença Cunha; Ioanna Bachtsevanidou Strantzali

Pré-História / Arte Rupestre:

Telmo Pereira; Luís Raposo; Luiz Oosterbeek; Fernando Coimbra

Geografia

Rita Anastácio

EVOLUÇÃO. REVISTA DE GEISTÓRIA E PRÉ-HISTÓRIA

A *Evolução. Revista de Geistória e Pré-História* é uma revista de divulgação Científica, publicada pelo Centro Português de Geo-História e Pré-História e tem por objetivo principal contribuir para o desenvolvimento da divulgação científica, através da publicação de artigos e de trabalhos de investigação, divulgação e informação, de autores ou investigadores nacionais ou estrangeiros, nas áreas da Geistória e da Pré-História, podendo estes artigos ser de âmbito nacional ou internacional.

CONCELHO EDITORIAL:

Silvério Figueiredo; Fernando Coimbra; David Barão; Sofia Silvério; Fernanda Sousa; Ioanna Bachtsevanidou Strantzali; Marta Gomes.

Depósito Legal: 189274/02

ISSN:1645-6297

Impressão: CWORLD (Pinhal Novo)

Edição: Centro Português de Geo-História e Pré-História

Periodicidade: anual

Design gráfico: Fernanda Sousa

Sem autorização expressa do editor, não é permitida a reprodução parcial ou total dos artigos desta revista, desde que tal reprodução não decorra das finalidades específicas da divulgação e da crítica.

© Centro Português de Geo-História e Pré-História. 2018

EDITORIAL

As aves: evolução, paleontologia, arqueozoologia, artes e ambientes

Este número da *Evolução. Revista de Geistória e Pré-História*, constitui-se como uma edição especial dedicada à publicação dos resumos do II Congresso Internacional as Aves: evolução, paleontologia, arqueozoologia, artes e ambientes, constituídos por pequenos artigos científicos das comunicações propostas ao congresso, organizado pelo Centro Português de Geo-História e Pré-História, na Biblioteca Nacional de Portugal entre os dias 28 de maio e 1 de junho de 2018. O congresso pretende reunir, com a finalidade de troca de conhecimentos, investigadores que têm trabalhado sobre a origem, evolução e utilização das aves pelo homem. Dirige-se sobretudo a paleontólogos, pré-historiadores, arqueólogos, biólogos e a historiadores.

As aves, com mais de 9000 espécies vivas, são o grupo de vertebrados voadores mais bem-sucedido, superando qualquer outro grupo de vertebrados voadores, pela sua abundância e diversidade, quer no presente quer no passado. As aves são animais espantosos, quer pela sua fisionomia, pela cor das suas penas, por voarem, mas também pela sua história evolutiva. De facto, as aves são na realidade dinossáurios, pois na moderna organização taxonómica, aves e dinossáurios partilham o mesmo ramo da evolução: o ramo dos dinosauria.

As aves aparecem representadas nas artes de culturas e civilizações diversas, desde a Pré-História até aos dias de hoje, na arte rupestre, na cerâmica, na escultura, nos mosaicos e na pintura. Por outro lado, as penas das aves foram usadas também desde a pré-história como adorno: recentes estudos demonstram que já os neandertais usavam penas de corvídeos para adornarem o corpo. Tal como outros animais, também as aves aparecem associadas a mitologias diversas, surgindo até com características divinas no seio de alguns povos, como é o caso do Antigo Egipto, em que o íbis-branco era considerado como encarnação do deus Thoth.

As línguas oficiais do Congresso são o português, o castelhano e o inglês, sendo ainda aceites comunicações em francês e em italiano desde que apresentem textos numa das línguas oficiais.

O Concelho Editorial



29 de maio a 1 de junho de 2018
Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa

II Congresso Internacional

As Aves
Evolução
Paleontologia
Arqueozoologia
Artes
e Ambientes

Comissão Organizadora

Silvério Figueiredo
Fernanda Sousa
Mário Santos
Maria Cristina Costa
Américo Rosa
Sofia Silvério
Mário Antas
Marta Gomes
Jorge Sequeira
Miguel Feio

Comissão Científica

Andrzej Rozwadowski (Institute of Eastern Studies, Polónia)
Antonio Marco Sanches (Institut Catalá de Paleontologia, Catalunya)
Carlos Neto de Carvalho (Geoparque Naturtejo)
Donald Goldstein (Centro de Geociências Integrativas, Universidade de Connecticut, EUA)
Eric Buffetaut (CNRS, Ecole Normale Superieure, Paris)
Eduardo Rabaça (Universidade de Évora)
Fernando Coimbra (Centro Português de Geo-História e Pré-História, Instituto Terra e Memória; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra)
Francisco Ortega (National Distance Education University, Madrid; Grupo de Biologia Evolutiva)
Ingmar M. Braun (Universidade de Tübingen, Alemanha)
Jorge Sequeira (Museu Geológico do LNEG)
José Alho (Fundação INATEL)
Luís Manuel Araújo (Universidade de Lisboa)
Luiz Oosterbeek (Instituto Politécnico de Tomar, Instituto Terra e Memória; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra)
Maria Cristina Costa (Instituto Politécnico de Tomar)
Mário Arthur Favretto (Prefeitura Municipal de Campos Novos, Estado de Santa Catarina, Brasil)
Mário Mendes (CIMA – Universidade do Algarve)
Mário Varela Gomes (Universidade Nova de Lisboa)
Miguel Feio (Instituto Piaget, Almada)
Octávio Mateus (Universidade Nova de Lisboa; Museu da Lourinhã)
Pedro Proença Cunha (Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, MARE-Centro de Ciências do Mar e do Ambiente)
Pierluigi Rosina (Instituto Politécnico de Tomar; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra)
Silvério Figueiredo (Centro Português de Geo-História e Pré-História; Instituto Politécnico de Tomar; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra)
Slobodan Dan Paich (Artship Foundation, EUA)
Telmo Pereira (Universidade do Algarve; ICArEHB-Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour-UAlg)
Teresa Desterro (Instituto Politécnico de Tomar)
Xabier Suberviola (Euskal Herrico Unibertsitatea, País Basco)

Comissão de Honra

Sua Excelência o Presidente da Assembleia da República
Sua Excelência o Primeiro-Ministro
Sua Excelência o Ministro da Ciência Tecnologia e Ensino Superior
Sua Excelência o Ministro da Cultura
Sua Excelência o Presidente da Câmara Municipal de Lisboa
Diretora da Biblioteca Nacional de Portugal
Diretor do Museu Nacional de Arqueologia
Coordenador do Museu Geológico do LNEG
Diretor do Museu de Arte Pré-Histórica de Mação



ÍNDICE

Índice.....	1
Elementos De La Primera Fauna De Vertebrados Terrestres Del Archipiélago Canario (Plioceno Inferior).....	3
How Large Was The Giant Ostrich Of China ?.....	6
Pleistocene Birds From Gruta Da Furninha (Peniche): Paleontologic And Paleoecologic View	9
Natureza E Ambiente No Nosso Percurso Civilizacional.....	13
A Conservação Da Águia-Imperial-Ibérica (<i>Aquila Adalberti</i>) Em Portugal: Projeto LIFE Imperial Em Ação	21
Linking Metabolism To Life History In Birds Through Dynamic Energy Budget (DEB) Theory.....	25
Bird Ichnology: Bioturbation, Bioerosion And Biodeposition	29
Noah's Raven: From Ornithichnites To Avian Therapods	34
Bird Tracks In The Lower Miocene Shore Of Rhinoland And Crocodilia At Ipolytarnóc, Hungary	38
Take A Walk On The Miocene Beach And Meet The Plover: A Good Geotourism Purpose?.....	42
O Abutre-Preto (<i>Aegypius Monachus</i>) De Santarém: Um Registro Do Século XVIII.....	46
As Aves Do Rei	49
Bird Bones As Raw Material For Palaeolithic Flutes: An Archaeoacoustic Approach	53
La Representación De Aves En El Arte Postpaleolítico De La Península Ibérica: El Abrigo Del Tajo De Las Figuras.....	56
Sistemas Dissuasores De Aves No Património Edificado De Tomar.....	60
Os Pombos Urbanos E A Degradação De Edifícios	62
Novos Restos De Um Dinossáurio Aviano Do Cretácico Inferior De Portugal (Areias Do Mastro – Sesimbra).....	66
Surviving Dinosaurs: Review Of Avian Key Anatomical Specializations.....	70
Genetic Structure Of Blue-Eyed Shags In The Kerguelen And Crozet Archipelagos	72
A Necrópole Romana Do Batum (Baleizão, Beja): Materiais Arqueológicos E Arqueozoológicos, Incluído Vestígios De Aves.....	76
Ostrich Egg Shell As Raw Material For Hunter-Gatherers	80
Interdisciplinaridade: A Matemática No Estudo Dos Vertebrados, O Caso Especifico Das Aves Fósseis.....	83
O Impacto Dos Incêndios Florestais Nas Áreas De Interesse De Turismo Ornitológico Em Portugal.....	87
Os Cisnes De Apolo E Zeus-Cisne: Símbolos Mitológicos Relidos Pela Estética Simbolista.....	91
Funções E Simbolismos Da <i>Ave-Benu</i> Na Arte E Na Mitologia Egípcia.....	94
Interpretaciones Y Usos Simbólicos De Las Aves En La Literatura Emblemática Europea De La Edad Moderna.....	97
“Transformar-Se Em Falcão”. A Identificação Do Morto Com O Falcão, Nos <i>Textos Dos Sarcófagos</i> Do Antigo Egipto, Enquanto Mecanismo De Protecção No Além.....	101
Ornithology And Mysticism. The Symbolism Of The Birds In Ibn Sīnā's <i>Recitals</i> (C. 1020) And In 'Attār's <i>Mantiq Al-Ṭayr</i> (C. 1200).....	104
Flight Pass And Ability To Return	106
<i>Tachuris Rubrigastra</i> E <i>Pheocryptes Melanops</i> : Seleção De Habitat Em Brejos Salinos Subtropicais Do Brasil.....	108
As Aves Como Recurso Estratégico No Ensino Das Ciências	112

ELEMENTOS DE LA PRIMERA FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO (PLIOCENO INFERIOR)

Antonio Sánchez Marco¹, M. Antonia Perera Betancort², Emma García-Castellano³, Alejandro Lomoschitz⁴, Juan Francisco Betancort⁵.

¹Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Barcelona, España

²Escuela Universitaria de Turismo de Lanzarote, Lanzarote, España

³Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España

⁴Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

ABSTRACT

The first data on fossil birds in the Canary Islands consist of the appearance of eggshells of ratites in Lanzarote. Ratites are a group of flightless birds, most of them are large-sized, and include the extant ostriches, rheas, emus, cassowaries, kiwis, as well as the extinct moas and elephant birds. Other finds as turtle eggs, land snails, evidence of the only autochthonous Canarian snake, and insect cells have been found at the same deposits. There are available datings by K/Ar method from over and underlying lava flows of one of the sedimentary beds where fossils come from. This outcrop was formed between 4.3 and 3.8 Ma ago. These fossils are a sample of the oldest terrestrial fauna ever known of the Canary Islands.

Key-Words: Canary Islands, eggshells, ratites, biogeography

RESUMEN

Los primeros datos relativos a aves fósiles en las islas Canarias tratan acerca del hallazgo de cáscaras de huevos de ratites en Lanzarote. Las ratites son aves no voladoras, en su mayoría de gran tamaño, e incluyen avestruces, ñandúes, emús, casuaris, kiwis, junto con las aves extinguidas moas y aves elefante. En los mismos yacimientos se han hallado también huevos de tortuga, gasterópodos terrestres, evidencias de la única serpiente autóctona de Canarias y celdillas de insectos. Se dispone de dataciones por el método K/Ar de las coladas basálticas supra e infra yacentes a una de los depósitos donde aparecen estos fósiles. La capa sedimentaria se formó entre hace 4,3 y 3,8 Ma. Estos restos fósiles son una muestra de la fauna terrestre más antigua de Canarias.

Palabras-clave: islas Canarias, cáscaras de huevos, ratites, biogeografía

RESUMO

Os primeiros dados relativos a aves fósseis das Ilhas Canárias são sobre a descoberta de cascas de ovos de ratites em Lanzarote. As ratites são aves que não voam, principalmente de grande porte e incluem as avestruzes, os nandus, as emas, os casuares e o kiwi, juntamente com os já extintos moa e ave-elefante. Nos mesmos depósitos foram encontrados também ovos de tartaruga, gastrópodes terrestres, indícios de única cobra autóctone das Ilhas Canárias e células de inseto. As datações disponíveis pelo método K/Ar efetuadas sobre rochas basálticas de um dos depósitos onde aparecem estes fósseis. A camada sedimentar formou-se entre os 3,8 e os 4,3 milhões de anos. Estes restos fósseis são uma das amostras mais antigas de fauna terrestre das Ilhas Canárias.

Palavras-chave: Ilhas Canárias; Cascas de ovos; ratites, biogeografia

ANTECEDENTES

Unas cuantas publicaciones (Rothe, 1964, 1974; Sauer & Rothe, 1972) dan a conocer el hallazgo de cáscaras de huevos fósiles procedentes de dos lugares de la isla de Lanzarote, en niveles entonces considerados del final de Mioceno (Abdel-Monem et al., 1971; Coello et al., 1992). Las atribuyeron a dos ratites, *Struthio* y un aepyornítido indeterminado. Antes de estas fechas, no se había realizado ningún trabajo sobre las aves que han poblado estas islas en el pasado (Sánchez & Sastre, 2001). Rothe y Sauer encontraron las cáscaras en los yacimientos de Valle Chico y Valle Grande, situados a pocos centenares de metros entre sí. Consideraron que los niveles estratigráficos que afloraban en ambos yacimientos eran los mismos y que consistían en depósitos de origen eólico en unas paleodunas. Posteriormente, un equipo del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife realizó una expedición recolectando nuevas cáscaras de huevos y un fragmento de hueso fósil de aves en los dos yacimientos mencionados, así como en el de Fuente

de Gusa (García-Talavera, 1990). Este autor atribuyó los fósiles tentativamente a alguna forma relacionada con los Odontopterygiformes, grupo de aves marinas extinguidas. El equipo de Tenerife también halló una vértebra de serpiente (Barahona et al., 1998) y cáscaras de huevo de tortugas terrestres (Hutterer et al., 1997).

Previamente, Gittenberger & Ripken (1985) estudiaron una colección de gasterópodos terrestres procedentes de estos depósitos. Pero las conchas no habían sido recogidas por ellas, sino por un colega, que no las adscribió a los yacimientos conocidos. Estas autoras encontraron *Zootecus insularis* (Ehrenberg, 1831) y describieron cuatro especies nuevas: *Pupoides orzolae* Gittenberger & Ripken, 1985, *Theba orzolae* Gittenberger & Ripken, 1985, *Leptaxis orzolae* Gittenberger & Ripken, 1985, y *Canariella orzolae* Gittenberger & Ripken, 1985. Por lo tanto, no se puede decir que se conozca la localidad-tipo de las especies descritas a partir del material recogido en Órzola, pero el paquete sedimentario que estamos estudiando constituye el estrato-tipo de estos gasterópodos.

Báez (1982, 1992) ha expresado dudas acerca de las identificaciones que realizaron los especialistas Rothe y Sauer. Aunque no ha estudiado el material fósil, sugiere que estos huevos corresponderían a aves derivadas a partir de individuos de una especie voladora que, una vez establecidos en las islas, habrían perdido su capacidad de vuelo y habrían aumentado su talla. Esta opinión parece estar también sustentada por el citado artículo de García-Talavera (1990) y por el de Alcover & McMinn (1995), que afirman que los cinco huevos completos que se han encontrado hasta ahora no parecen pertenecer a ratites. Parece claro que estos dos últimos autores (Alcover & McMinn, 1995) no se refieren a las cáscaras que estudiaron Rothe y Sauer, o pudiera ser que confundieran esas cáscaras con otros especímenes de otra procedencia. Sánchez Marco (2010), en una revisión de las aves fósiles de Canarias, reexamina la información sobre este tema y discute las implicaciones. Así mismo, un resumen de los trabajos sobre estos yacimientos se encuentra en Meco (2003). Más recientemente, se ha reestudiado la estratigrafía de los yacimientos y se han realizado nuevas dataciones de las coladas basálticas infra y suprayacentes, que ofrecen las fechas de 4,3 y 3,8 Ma, respectivamente (Lomoschitz et al., 2016), y se han realizado estudios de isótopos estables de las cáscaras de huevos (Lazzerini et al., 2016).

MÉTODOS Y RESULTADOS

Diversas hipótesis biogeográficas se han propuesto para explicar la llegada de estos animales a una isla que en la actualidad es el norte de Lanzarote. Un nuevo proyecto de investigación está revisando el material, estudiando los yacimientos conocidos, y prospectando en otras zonas de Lanzarote con el propósito de encontrar otros depósitos que amplíen el marco cronológico en el que se desarrolló esta fauna. Se están realizando excavaciones minuciosas e intensivas en para tratar de hallar huesos, labor que hasta ahora prácticamente no ha tenido éxito, para precisar las identificaciones taxonómicas. Entre los objetivos principales del proyecto están hallar una muestra que sea lo más representativa posible de esta fauna, e intentar aclarar cuándo y cómo llegaron estos animales a la isla, así como cuándo desaparecen y por qué causas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdel-Monem, A., Watkins, N.D. & Gast, P. W. 1971. Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy, and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, and La Gomera. *American Journal of Science*, 271: 490-521.
- Alcover, J.A & McMinn, M. 1995. Fossil birds from the Canary Islands. *Courier Fourschunginstitut Senckenberg*, 181: 207-213.
- Báez, M. 1982. Consideraciones sobre las características zoogeográficas de la fauna de Canarias. *Instituto de Estudios Canarias: 50 aniversario (1932-1982)*, vol. 1, 21-70, Sta. Cruz de Tenerife.
- Báez, M. 1992. Zoogeography and evolution of the avifauna of the Canary Islands. *Natural History Museum of Los Angeles County*, sc. ser., 36: 425-431.

- Carracedo, J. C., Pérez, F. J., Ancochea, E., Meco J., Hernán, F., Cubas C. R., Casillas, R., Rodriguez, E. & Ahijado, A. 2002. Cenozoic volcanism II: The Canary Islands. In W. Gibbons and T. Moreno (Eds.): *The Geology of Spain*, pp. 439-472. The Geological Society of London.
- Coello, J, Cantagrel, J. M., Hernán, F., Fúster, J. M., Ibarrola, E., Ancochea, E., Casquet, C., Jamond, C., Díaz, J. R. & Cendrero, A. 1992. Evolution of the eastern volcanic ridge on the Canary Islands based on K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 53: 251-274.
- García-Talavera, F. 1990. Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Revista Academia Canaria de las Ciencias*, 2: 71-79.
- Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Smith, A. G., Agterberg, F. P., Bleeker, W., Cooper, R. A., Davydov, V., Gibbard, P., Hinnov, L., House, M. R., Lourens, L., Luterbacher, H. P., McArthur, J., Melchin, M.J., Robb, L. J., Shergold, J., Villeneuve, M., Wardlaw, B. R., Ali, J., Brinkhuis, H., Hilgen, F. J., Hooker, J., Howarth, R. J., Knoll, A.H., Laskar, J., Monechi, S., Powell, J., Plumb, K. A., Raffi, I., Röhl, U., Sanfilippo, A., Schmitz, B., Shackleton, N. J., Shields, G. A., Strauss, H., van Dam, J., Veizer, J., van Kolfshoten, T. & Wilson, D. 2004. *A Geologic time scale 2004*. Cambridge Univ. Press.
- Hutterer, R., García-Talavera, F., López-Martínez, N & Michaux, J. 1997. New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae). *Vieraea*, 26: 139-161.
- Lomoschitz, A., Sánchez Marco, A., Huertas, M.J., Betancort, J.F., Isern, A., Sanz, E. & Meco, J. (2016). A reappraisal of the stratigraphy and chronology of Early Pliocene palaeontological sites from Lanzarote island containing fossil terrestrial animals. *Journal of African Earth Sciences*, 123: 338-349.
- Lizzerini, N., Lécuyer, C., Amiot, R., Angst, D., Buffetaut, E., Fourrel, F., Daux, V., Flandrois, J.P., Betancort, J.F., Sánchez Marco, A. & Lomoschitz, A. (2016). Oxygen isotope fractionation between bird eggshell calcite and body water: application to fossil eggs from Lanzarote (Canary Islands). *Science of Nature*, 103: 81. DOI 10.1007/s00114-016-1404-x.
- Meco, J. 2003. *Paleoclimatología de Lanzarote y La Graciosa (yacimientos paleontológicos)*. Servicio de Patrimonio Histórico del Cabildo de Lanzarote, Gran Canaria.
- Meco, J. & Stearns, C.E. 1981. Emergent littoral deposits in the Eastern Canary Islands. *Quaternary Research*, 15: 199-208.
- Rothe, P. 1964. Fossile Strausseneier auf Lanzarote. *Natur und Museum*, 94: 175-218.
- Rothe, P. 1974. Canary Islands – Origin and Evolution. *Naturwissenschaften*, 61: 526-533.
- Sánchez, A. 2010. New data and an overview of the past avifaunas from the Canary Islands. *Ardeola*, 57 (1): 13-40.
- Sauer, E.G.F. & Rothe, P. 1972. Ratite eggshells from Lanzarote, Canary Islands. *Science*, 176: 43-45.
- Sauer, E. G. F. & Sauer, E. M. 1978. Ratite eggshell fragments from Mio-Pleistocene continental sediments in the district of Ouarzazate, Morocco. *Palaeontographica (A)*, 161: 1-54.

HOW LARGE WAS THE GIANT OSTRICH OF CHINA?

Eric Buffetaut¹ and Delphine Angst²

¹CNRS (UMR 8538), Laboratoire de Géologie de l'Ecole Normale Supérieure, PSL Research University, 24 rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05, France. eric.buffetaut@sfr.fr

²Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), UMR 8212 (CEA), UMR 8212 (CEA), L'Orme des Merisiers, Gif-sur-Yvette, France. angst.delphine@gmail.com

ABSTRACT

Estimates of the mass of *Struthio wimani*, from the Pleistocene of China, on the basis of eggs and bones indicate that this giant ostrich was significantly heavier than the living *Struthio camelus*, reaching a mass of more than 250 kg.

Key-words: ostrich, mass, Pleistocene, China

RESUMO

São apresentadas as estimativas da massa corporal da espécie *Struthio wimani*, do Plistocénico da China. Os estudos dos ovos e dos ossos indicam que esta avestruz gigante foi significativamente mais pesada do que as atuais, o *Struthio camelus*, atingindo uma massa de mais de 250 kg.

Palavras-Chave: avestruz; massa corporal, Plistocénico, China

INTRODUCTION

The ostrich did not live in China in historical times, although the ancient Chinese had heard about its existence in the Middle East, and eggs and even living birds were occasionally sent to the imperial court from Persia and neighbouring countries (Laufer, 1926). However, fossils found in various parts of northern China show that ostriches were present there during the Neogene and Pleistocene, the oldest record being from the Miocene. It has long been noted that ostrich remains from the Pleistocene of China indicate a bird larger than the living ostriches of Africa (*Struthio camelus* and *S. molybdophanes*), but no quantitative mass estimates had been provided. We have used several independent approaches to estimate the mass of the “giant ostrich” of China, showing that it was indeed significantly larger than present-day ostriches.

THE DISCOVERY OF THE GIANT OSTRICH OF CHINA

The first evidence of the former existence of ostriches in China was provided by large fossil eggs. They were considered as dragon eggs by the local people, and already in the 18th century emperor Qianlong (1711-1799), of the Qing dynasty, kept one among his treasures at the Forbidden City in Beijing (Andersson, 1923). The first scientific description of such an egg was published by Eastman (1898), who referred it to the ootaxon *Struthiolithus chersonensis*, based on an egg from the Neogene of the Ukraine. Andersson (1923) collected more specimens in various provinces of northern China and ascertained that most of them came from Pleistocene loess deposits. On the basis of Andersson's material and a few additional egg specimens, Lowe (1931) erected the new taxon *Struthio anderssoni*.

Whereas ostrich eggs and especially eggshell fragments are relatively common in the loess of northern China, skeletal remains are very rare. Femora of a large ostrich found in the Upper Pleistocene Upper Cave at the Zhoukoudian hominid site were referred by Shaw (1937) to *Struthio anderssoni*, mainly on the basis of size and geological age. This attribution was followed by Hou (1993).

MATERIAL AND METHODS

We used various equations developed by several authors (see Angst and Buffetaut, 2017) to estimate the mass of *Struthio anderssoni* on the basis of the dimensions of both eggs and skeletal remains. The volume and mass of the eggs were estimated from their length and width (Hoyt's equations). Egg dimensions were taken from the literature, notably Lowe (1931) and Young (1933). We further estimated the length of the femur and the mass of the bird from egg mass (Dyke and Kaiser's equations). An independent mass estimation (Campbell and Marcus's equation) was performed using the minimum circumference of a 265 mm long incomplete femur from Zhoukoudian described by Shaw (1937) and Hou (1993).



Fig. 1– Egg and incomplete femur (IVPP V6943, from the Upper Cave at Zhoukoudian) of *Struthio anderssoni*, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Beijing.

RESULTS

Estimates for *Struthio anderssoni* based on egg dimensions:

Egg volume: 1542.9 cm³ to 2399.9 cm³ (wild *Struthio camelus*: 1082 – 1425 cm³).

Egg mass: 1.7 kg to 2.6 kg (wild *Struthio camelus*: 1.1 – 1.5 kg).

Femur length range: 304.8 – 371.9 mm - mean : 338.35 (range in *S. camelus* : 249 - 330 mm - mean : 289.5). A complete femur from Zhoukoudian was 355 mm long (Shaw, 1937), within the estimated range.

Mass range: 176.9 – 350.8 kg - mean : 263.85 kg (*S. camelus*: 100-156 kg for males, 90-110 kg for females).

Mass estimate for *Struthio anderssoni* based on the minimum circumference (190 mm) of an incomplete femur (IVPP V 6943) from Zhoukoudian Upper Cave: 270 kg.

DISCUSSION

The results above are congruent and indicate that *Struthio anderssoni* was indeed significantly heavier than the living *S. camelus*, being up to 150 % its mass. It lived in northern China in the cold environments of the Late Pleistocene, which may suggest that its large size was an adaptation to a cold climate (Bergmann's rule). However, very large ostriches, equalling *Struthio anderssoni* in size, are known from Neogene and Early Pleistocene localities that do not correspond to a cold climate, notably in the Ukraine, Georgia and Tanzania. Therefore, the large size of *Struthio anderssoni* probably cannot be explained only by Bergmann's rule.

CONCLUSION

Struthio anderssoni was significantly larger than present-day ostriches, reaching a mass comparable, for instance, to that estimated for the giant moa of New Zealand (*Dinornis robustus*). Interestingly, archaeological evidence shows that in China this giant ostrich was contemporaneous with prehistoric humans, who used its eggshells for making decorative beads. Radiometric dates suggest that it survived until the beginning of the Holocene.

REFERENCES

- Andersson, J.G. 1923. Essays on the Cenozoic of northern China. *Memoirs of the Geological Survey of China, Series A*, 3, pp. 1-152.
- Angst, D. & Buffetaut, E. 2017. *Paleobiology of giant flightless birds*. Elsevier & ISTE Press, Oxford & London, 281 p.
- Eastman, C.R. 1898. On remains of *Struthiolithus chersonensis* from northern China, with remarks on the distribution of struthious birds. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 32, pp. 125-144.
- Hou, L. 1993. Avian fossils of Pleistocene from Zhoukoudian. *Memoirs of Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*, 19, pp. 165-297.
- Laufer, B. 1926. Ostrich egg-shell cups of Mesopotamia and the ostrich in ancient and modern times. *Field Museum of Natural History Anthropology Leaflets*, 23, pp. 1-51.
- Lowe, P.R. 1931. Struthious remains from northern China and Mongolia; with descriptions of *Struthio wimani*, *S. anderssoni* and *S. mongolicus* Spp. Nov. *Palaeontologia Sinica, Series C*, 6, pp. 1-47.
- Shaw, T.H. 1937. Einige Bemerkungen zum Oberschenkelknochen des fossilen Strausses *Struthio anderssoni* Lowe von Chou Kou Tien in Nord-China. *Ornithologische Monatsberichte*, 45, pp. 201-202.
- Young, C.C. 1933. On the new finds of fossil eggs of *Struthio anderssoni* in North China with remarks on the egg remains found in Shansi; Shensi and in Choukoutien. *Bulletin of the Geological Society of China*, 12, pp. 145-151.

PLEISTOCENE BIRDS FROM GRUTA DA FURNINHA (PENICHE): PALEONTOLOGIC AND PALEOECOLOGIC VIEW

Silvério D. Figueiredo¹, Pedro P. Cunha², Telmo Pereira³, Américo Rosa⁴, Fernanda Sousa⁴

¹Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar. Silverio.figueiredo@ipt.pt; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã. Silverio.figueiredo@cpgp.pt; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra.

²MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia; Universidade de Coimbra; Rua Sílvio Lima, Univ. Coimbra - Pólo II; 3030-790 Coimbra; pcunha@det.uc.pt;

³Universidade do Algarve, ICAREHB - Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.

⁴Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã

ABSTRACT

Gruta da Furninha is a coastal cave in Jurassic limestones, of marine genesis, some 850m to the SE of Cabo Carvoeiro (Peniche, Portugal). Its entrance is to be found at ca. 15m of altitude in the middle of the cliff. A rich and diverse fossiliferous set of Late Pleistocene vertebrates, including birds, was found there; they are currently stored in the Geological Museum of LNEG (Lisbon). There was also a primitive human occupation, as attested by 106 Middle Paleolithic artifacts found in the lower levels. The taphonomic and palaeoenvironmental data concerning the bones of birds found in 6 layers (between 4.0m and the 9.3m depth) are studied here, envisaging a co-relation between the pleistocenic birds of the Furninha Cave and the avifauna that occurs nowadays on the peninsula of Peniche.

Key words: Birds; Pleistocene; Marine caves; Portugal.

RESUMO

A Gruta da Furninha é uma gruta costeira nos calcários jurássicos, de origem marinha, a cerca de 850m ao SE do Cabo Carvoeiro (Peniche, Portugal). A entrada encontra-se a uns 15m de altitude, no meio da falésia. Foi lá encontrado um conjunto rico e diverso de fósseis de vertebrados do Plistocénico Superior, incluindo aves; encontram-se actualmente no Museu Geológico do LNEG (Lisboa). Também houve uma ocupação humana primitiva, como o demonstram os 106 artefactos do Paleolítico Médio, nos níveis inferiores. São estudados aqui os dados tafonómicos e paleoambientais dos ossos de aves encontrados em seis camadas (entre os 4,0m e os 9,3m de profundidade), com vista a uma correlação entre as aves plistocénicas da Gruta da Furninha e a avifauna que ocorre actualmente na península de Peniche.

INTRODUCTION

Gruta da Furninha is a cavity in Jurassic limestones, of marine genesis, ca. 850m to the SE of Cabo Carvoeiro, on the south coast of the Peniche peninsula (Portugal). The entrance gallery landing is situated in the middle of the cliff at some 15m of altitude. This cave had a rich and diversified set of Late Pleistocene vertebrate fossils, including birds, now kept in the Geological Museum of LNEG (Lisboa). There has been a primitive human occupation there as well, documented by 106 artifacts dating from the Middle Paleolithic, which were found at the lower levels (probably pleistocenic). This is mainly a study of the taphonomic and paleoecological data of the bird bones that were found there, in six layers, between 4.0m and 9.3m of depth.

The cave was excavated by Nery Delgado in the end of the XIXth century (1884), who defined two main stratigraphic units: the “upper rubble”, containing Neolithic archaeological material, and the one he called “quaternary sands”, containing lithic artifacts from the Paleolithic and a great number of bones which served as the basis to the subdivision in different “bone levels”, as he called them. Breuil & Zbyszewski (1945) added a third stratigraphic (basal) unit they attributed to the Riss-Würm interglacial. Sixteen layers were defined in these three units. Uranium-series dating of a bone from the third bone level showed it to be from around 81Ka (Raposo, 1995).

The first inventory of vertebrates from this cave counts ca. 30 mammalian taxa, and refers, in a generic way, the presence of birds, chelonia and fish. A few decades later, Eduard Harlé studied the set more exhaustively, resorting to museum contacts and collections; in the case of birds, he was aided by E. T. Newton. The mammalian fauna was revised through the XXth and early XXIst centuries in the light of later knowledge, allowing for new analyses (Cardoso, 1993; Brugal, 2012). In the case of birds, until 2007, the bibliography only cited nominative reproductions of the study published by Harlé, in 1911. Since 2008, the pleistocenic avifauna from Furninha has been studied by S. Figueiredo (Pimenta *et al.*, 2008; Figueiredo, 2010; Brugal *et al.*, 2012; Figueiredo *et al.*, 2014).

METHODS

The present study is focused in analysing all bird remains from Gruta da Furninha (436 bones), kept in the Geological Museum of LNEG (Lisboa). The analysis of these remains is complemented with literature research and a comparison with the reference osteological collections (“Lab. de Arqueociências da DGPC e LAP.CPGP” and “Lab. de Arqueozoologia e Plaeontologia do CPGP”). The association of taxonomic data with the environment of the species identified, according to the respective stratigraphic level of provenance, was also carried out.

RESULTS

The birds from this site are very important in the Portuguese Pleistocene avifaunal context, once they are relatively abundant, representing around 10% of all the vertebrates found there. Taxonomic studies revealed 39 bird taxa found, of which an humerus of *Pinguinus impennis* is to be highlighted, since it is a species extinct in the XIXth century, and characteristic of cold climates.

A total of 436 bones of birds were identified (10% of the total number of vertebrate remains), collected from 6 of the 7 Pleistocene stratigraphic levels of the Furninha Cave. Most of them (95.4%) are bones of the appendicular skeleton. Of these, 36.2% are hind limbs and 59.2% anterior limbs (Fig. 2). Of the remaining bones, 4.3% belong to the axial skeleton and only 0.3% to the cranial skeleton (a skull of *P. graculus*). The remaining variables have opposite signs, indicating positive contribution for ozone creation (Brugal *et al.*, 2011; Figueiredo, 2010, Figueiredo & Rosa, 2014).

Although the species *Tadorna tadorna* predominates, with 149 bone remains identified, Furninha Cave has a large taxonomic diversity, when compared with other Portuguese Pleistocene sites. The predominant groups are the passerines and the Anseriforms. The latter are mostly of coastal species, which is explained by the location of the cave.

Except for the bone of *P. impennis*, with a fracture that could be of anthropogenic origin, the Furninha Cave bird bones do not provide any other evidence of human activities, such as crop marks, action of fire, etc. Neither were there any signs of predation identified. Although the species identified are not characteristic of caves, they are marine or coastal species and the Furninha Cave is located on a sea cliff. Hence, we believe that the accumulation of bird remains would have resulted both from animals that died inside the cave and from others that were brought in by other animals (including primitive humans) that used this cave. Therefore, the biologic remains also contributed to the sedimentary filling of the cave, which mainly consists of sand brought in by wind and by gravels provided by gravity processes, which would explain the large amount of broken bones.

Furninha Cave holds a considerable proportion of the minimum number of individuals of coastal and sea birds (Anseriforms and Pelecaniforms). However, the presence of continental species (such as the grey partridge) indicates a connection with continental environments. Species associated with the following environments, were identified: coastal and sea environments, forests, open fields, woods, wetlands and mountain areas.

The presence of birds as the *P. impennis*, *T. tadorna*, *C. olor* and *S. mollissima* point to a colder climate than the present one in the area. Other bird species, such as *A. crecca* and *N. phaeopus*, as well as mammal species collected in stratigraphic association, suggest humid and hot to temperate climate conditions (Cardoso, 1993, Sousa & Figueiredo, 2001, Figueiredo, 2010, Figueiredo, 2012, Figueiredo & Rosa, 2014).

DISCUSSION

Although most of the bones found belong to genera still living in Portugal, many point towards paleoclimatic conditions colder than the present ones, as is the case of some chadradiiforms (the *Pinguinus impennis*, for instance), corvids, anatids and ídeos, anatídeos e strigiforms. The position of the entrance landing at ca. +15m, elaborated by a high sea level, leaves its age uncertain; it may have been generated by *Marine Isotope Stage 5e* (ca. 125ka; ca. +6m; implying a strong tectonic rise) or, more likely, by MIS7c (200ka), MIS9e (320ka) or even older. The long faunistic and anthropic occupation of the cave occurred after it raised above sea level.

Most of the birds identified belong to birds still living in Portugal. Crossing contemporary observation lists with the Pleistocene one, only the following species no longer occur in the region: *Aquila chrysaetus*, *Corvus frugilegus*, *Gyps fulvus*, *Phoenicopterus ruber*, *Pinguinus impennis*, *Somateria mollissima*, *Perdix perdix* and *Pyrrhocorax graculus*. Reports of *S. mollissima* from the Minho estuary (upper North coast) to the Algarve still exist, but none in Peniche, that has been checked by the Portuguese Committee for Rare Birds (PCRB). The same holds true to *C. olor*, this one also seen near Peniche, but most are probable escapees from captivity. *A. Chrysaetus* individuals prefer high mountains of the inland, but have been spotted in Serra d'Aire e Candeeiros, not far away, occasionally. *G. fulvus* also prefers the inland, but has also been spotted in the Tagus estuary and in urban environments near Oporto. *P. perdix* occupies both inland and terrestrial environments close to the coast; it has been considered extinct for many decades in Portugal, but last year (2017) one individual has been spotted (and confirmed) in January and another sighted last December (PCRB), but in Bragança, some 400km away, in a much colder and mountainous area. *C. frugilegus* has also become a rare species in Portugal, only spotted occasionally in the inner south and in the Algarve. It is nonetheless a bird that is common in colder climates. *P. graculus* is completely absent from Portugal, but was very common in several Pleistocene sites in Portugal. It is a bird that lives in high mountains above the 1300m (such as the Pyrenees), which makes it remarkable the presence of bones in Furninha, not because it is close to the coast, but because of the latitude and the altitude as well as the actual mild climate of the place. *P. ruber*, an American bird from the Caribbean region, has been separated from the European species, and is about the same size as the *P. roseus*, which in his turn is quite common in the Óbidos lagoon. Although Svensson (2008) tells us of its presence in Europe, it also claims they are of captive origin. No record of one is reported in Portugal, that we are aware of. As older guides (Gooders, 1990, Jonsson, 1993 Harrison, & Greensmith, 1993) make no distinction among them, we assume the bones found report to a *P. roseus* instead, which is much more plausible.

CONCLUSION

The identified in the bones from Furninha Cave are important in the context of Portuguese Pleistocene Fauna for the sheer quantity of remains and of taxa identified, and also for the paleoenvironmental information they provide. Nery Delgado, when of the excavation of Furninha Cave collected them accordingly to the sedimentary levels he identified back then, allowing for a more profound study of the paleoclimatic evolution and for a refining the absolute datings, what may well bring important information to the understanding of the geological evolution of the cave.

REFERENCES

- Brugal, J-P; Argant, J., Crispim, J. A., Figueiredo, S, Serra, A. M., Palmqvist, P. 2012. The Complex Carnivore-rich Assemblages from Furninha (Peniche, Portugal): a Multidisciplinary Approach, *Journal of Taphonomy*, pp 417-138.
- Cardoso, J. L. 1993. *Contribuição para conhecimento dos grandes mamíferos do Plistocénico superior de Portugal*. Câmara Municipal de Oeiras.
- Delgado, J.F.N. 1884. La Grotte de Furninha à Peniche, *IX Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*. Ed. Académie Royale des Sciences, Lisboa, pp. 207-278.
- Figueiredo, S. 2010. *A Avifauna Plistocénica de Portugal: especificidades evolutivas, anatómicas e o seu contexto paleontológico, geológico e arqueológico*. Dissertação de doutoramento, Universidade de Salamanca.
- Figueiredo, S. (2012) The Pleistocene Elephants of Portugal. International Congress Ivory and Elephants in Iberian Peninsula and Occidental Mediterranean (Proceedings). 37-44. Alicante, 2008.
- Figueiredo, S., Rosa, M. A. 2014. Indicadores Paleoecológicos Resultantes do Estudo da Avifauna do Plistocénico Médio e Superior Português: evolução paleoclimática e comparação com os ambientes atuais. *Arqueofauna e Paisagem*, pp. 37-41, Brasil
- Gooders, John (1990). *Field Guide to the Birds of Britain & Europe*. Kingfisher. London
- Jonsson. Lars (1993). *Vogels van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten*. 2e ed. Uitgeversmaatschappij Tirion, Baarn.
- Harlé, E. 1910-11. Les mammifères et oiseaux quaternaires connus jusqu'ici en Portugal. Mémoire suivi d'une liste générale de ceux de la Péninsule Ibérique. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, VIII: 22-86.
- Harrison, Colin & Greensmith, Alan (1993). *Birds of the World*. Dorling Kindersley Ltd. London.
- Pimenta, C., Figueiredo, S. & Moreno-Garcia, M. 2008. Novo registro de Pinguim (*Pinguinus impennis*) no Plistocénico de Portugal. *Rev. Port. de Arq.*, 11 (2): 361-370.
- Raposo, L. 1995. Ambientes, Territorios y Subsistencia en el Paleolítico Medio de Portugal, *Complutum*, 6, 1995: 57-77
- Sousa, M. F. & Figueiredo, S. 2001. The Pleistocene elephants of Portugal. In: *The World of Elephants* (eds. G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi & M.R. Palombo). Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome: 611-616.
- Svensson, Lars; Mullarney, Killian & Zetterström, Dan (2008). *Collins Bird Guide*. 2nd ed. HarperCollins Publishers Ltd. London.

NATUREZA E AMBIENTE NO NOSSO PERCURSO CIVILIZACIONAL

José Manuel Alho¹

¹ Fundação Inatel, Calçada de Santana, 180, 1160-082 Lisboa. jose.alho@inatel.pt

ABSTRACT

The environmental issues have been assuming an ever-growing importance in public policies and institutions in our recent history, demanding more and more attention from researchers and citizens. This process in which science, public policies and citizens hip meets a clear demonstration that the environment, considered in comprehensive terms, has grown to be a dominant subject in our late civilizational evolution, for it is now obvious that solving the complex problems the environment faces is crucial to our survival as well as that of life on the planet, as we know it, and upon which we depend. The very social dynamics around the environment, called by some "environmentalism", has got notoriety and the capacity to stand its ground through the results of multiple scientific research that influenced both political and citizen interventions. The book by Rachel Carson, "Silent Spring" is widely known, since it was first published in 1962, calling attention to the perverse effects of DDT both on human health and ecosystems. By that time, many organizations, such as The Nature Conservancy (1951) or the World Wildlife Fund for Nature (1961), had already been founded.

RESUMO

As questões ligadas à temática ambiental têm vindo a fazer um percurso de afirmação na nossa história assumindo uma importância cada vez mais significativa nas políticas públicas e no envolvimento instituições, investigadores e cidadãos. Este processo onde a ciência, a política pública e a cidadania se cruzam é demonstrativo de que o ambiente, considerado em termos abrangentes, se tem revelado como assunto preponderante na nossa evolução civilizacional sendo esse estatuto fundamental perante a complexidade dos problemas que se colocam à nossa sobrevivência e do Planeta. A própria dinâmica social em torno do ambiente, a que alguns designam de "ambientalismo", conseguiu notoriedade e capacidade de afirmação através dos resultados da investigação científica associada à intervenção política e cidadã, no caso emblemático da denúncia concretizada por Rachel Carson, no seu livro "Primavera Silenciosa" em 1972 sobre os efeitos perversos do DDT nos ecossistemas e na saúde humana, cujas consequências colocaram no terreno uma ação continuada de diversas organizações não-governamentais com ação à escala planetária.

Palavras-chave: natureza-ambiente-percurso civilizacional-sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a constatação da crise ambiental global, dos seus efeitos na vida do planeta e das pessoas, da sua intensidade e irreversibilidade, tem sido um reforço pedagógico na afirmação da consciência ambiental e no alerta para a necessidade de se tomarem medidas de imediato, nomeadamente no que concerne ao fenómeno das alterações climáticas.

A conservação da natureza e da biodiversidade, em particular, tem vindo a afirmar-se num percurso consistente em termos nacionais e internacionais sendo, no caso português, uma realidade em construção com avanços, paragens e recuos na ação, no protagonismo e nos diversos instrumentos de política. Ao longo da história, é possível sinalizar os pequenos, mas significativos, marcos deste "crescimento civilizacional", que tem na classificação e gestão de áreas protegidas o lado mais visível da sua concretização.

Em Portugal, assistimos à expressão dessas preocupações através de diversos estudiosos ligados às Ciências Naturais, mas a "perspetiva conservacionista" organiza-se e institucionaliza-se a partir de 1948 com a criação da LPN-Liga para a Proteção da Natureza a primeira organização não-governamental de ambiente Ibérica) que surge da convergência de preocupações dum grupo de investigadores ligados à agronomia, biologia, geologia e outras áreas de investigação conexas.

Na génese da LPN está um conjunto de individualidades oriundas do meio universitário e da investigação que em pleno Estado Novo tiveram a coragem de desafiar a proibição da liberdade de associação e de expressão, destacando-se o nome do seu Presidente, o Prof. Doutor Baeta Neves, do Instituto Superior de Agronomia.

NATUREZA E AMBIENTE

A equipa liderada por Baeta Neves respondeu ao grito de socorro do poeta Sebastião da Gama que, da Serra da Arrábida, alertou para a destruição que ameaçava a Mata do Solitário, uma das relíquias naturais mais simbólicas do património natural português. Gritava o poeta:

“Senhor Engenheiro Miguel Neves: Socorro! Socorro! Socorro! / O José Júlio da Costa começou (e vai já adiantada) a destruição da metade da Mata do Solitário que lhe pertence. / Peço-lhe que trate imediatamente. / Se for necessário, restaure-se a pena de morte, / SOCORRO“.

A LPN na época elegeu a educação dos cidadãos como prioridade de intervenção e prossegue com a sua ação até aos dias de hoje, com intervenção importante nos domínios da conservação da natureza e do desenvolvimento rural, na educação ambiental e na participação cívica, sempre com a preocupação de uma fundamentação científica rigorosa das suas propostas e dos seus projetos.

Outro marco importante na afirmação da consciência ambiental em Portugal foi a intervenção do arquiteto Gonçalo Ribeiro Teles na tragédia das cheias de Lisboa em 1967, com uma explicação algo diferente sobre a catástrofe que, na sua opinião, se devia à ocupação de linhas de água e leitos de cheia por construções que na periferia de Lisboa passaram a albergar as populações afastadas socialmente para os subúrbios por razões de baixo nível económico originando opções erradas do ponto de vista do ordenamento do território e que resultava num drama de proteção civil. Com esta sua intervenção o português Gonçalo Ribeiro Teles antecipava em 20 anos o conceito de Desenvolvimento Sustentável divulgado por Gro Harlem Brundtland, em 1987 no âmbito do seu relatório para as Nações Unidas.

Alguns anos mais tarde, Portugal era alvo de isolamento diplomático internacional em razão da manutenção da guerra colonial e da denúncia constante de atropelos aos Direitos Humanos aí concretizados, mas recebeu convite para participar na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, que iria realizar-se em Estocolmo no ano de 1972. Marcelo Caetano agarrou essa oportunidade de regressar à dinâmica diplomática internacional e, um ano antes (em 1971) criou a “Comissão Nacional do Ambiente”, na dependência da Presidência do Conselho de Ministros, com a missão de, em acordo com a Portaria 316/1971 de 19 de Junho (...) estimular e coordenar, de acordo com as diretivas do Governo, as atividades do país relacionadas com a preservação e melhoria do meio natural, a conservação da Natureza e a proteção e valorização dos recursos naturais (...).

A CNA – Comissão Nacional do Ambiente foi incumbida de preparar a participação nacional na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, tendo para esse efeito elaborado o “Relatório Nacional sobre Problemas Relativos ao Ambiente”, apresentado na Conferência de Estocolmo.

Por oportunidade de contexto Portugal passou a integrar o número restrito de países, com uma entidade da Administração Pública dedicada ao Ambiente, liderada pelo Eng. Correia da Cunha.

Em termos internacionais, o ambiente teve em 1843, em Manchester, na Grã-Bretanha, a primeira organização não-governamental de ambiente, quando cidadãos se organizaram para lutar contra os efeitos nocivos da poluição atmosférica sobre a sua saúde e ambiente, designada *Manchester Association for the Prevention of Smoke*. A sua ação despoletou uma dinâmica que, suportada pela sua argumentação científica, em 1863 garantiu a aprovação de legislação para combater esse problema assim Alkali Act e a criação de uma entidade, na Administração Pública, Alkali Inspectorate, responsável pela fiscalização da sua aplicação.

Na história da conservação da natureza à escala mundial o Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos da América, criado em 1872, foi o primeiro território a ser classificado oficialmente com esse estatuto, tendo como objetivo primordial a conservação dos recursos naturais o que o transformava numa unidade singular e de excelência. Em Portugal, quase um século depois e na sequência das dinâmicas induzidas pelas comemorações do Ano Europeu da Conservação da Natureza (1970), em 8 de maio de 1971 através do (DL nº 18/71) foi criado o Parque Nacional da Peneda-Gerês.

O primeiro Parque Nacional foi criado ao abrigo da Lei nº9/70 de 19 de junho, que atribuiu ao Governo responsabilidades na proteção da natureza, criando os parques nacionais, reservas botânicas, zoológicas ou geológicas, sob a tutela do Ministério da Agricultura, no mesmo ano de 1971 em que Portugal criou a Comissão Nacional de Ambiente, que como já referi foi a entidade embrionária da administração pública no domínio do ambiente. O Parque Nacional da Peneda-Gerês assumiu uma lógica precursora ao internalizar metodologias internacionais de conservação da Natureza e da gestão de áreas protegidas, e foi a primeira das áreas que, entretanto, constituíram a Rede Nacional das Áreas Protegidas depois da realização do primeiro inventário das áreas naturais a proteger em Portugal.

Esse inventário foi realizado por especialistas da LPN e coordenado pelo Eng. Pinto da Silva (um dos seus fundadores coadjuvado pelo Eng. Flores Bugalho, com a colaboração dos Professores Carlos Almaça, Fernando Catarino e Carlos Romariz e de muitos assistentes e alunos da Faculdade de Ciências de Lisboa, sob o patrocínio da EDP, entidade responsável pela construção de algumas barragens e necessitava desse estudo para reduzir riscos de conflitualidade de interesses ou dificuldades de outra ordem no planeamento e construção desses equipamentos de largo impacte ambiental e social.

Após a revolução de abril de 1974, institui-se a democracia e a Constituição da República Portuguesa de 1976, no seu artigo 66º, elevou o ambiente a um estatuto de topo como direito fundamental: “todos os cidadãos têm direito a um ambiente de vida humana, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever indeclinável de o defender”, conferindo aos interesses ambientais uma dignidade igual à dos demais interesses públicos, designadamente o do interesse económico.

A Lei Fundamental do Estado Português ao reconhecer que a proteção do ambiente é de interesse público e não particular impõe este domínio setorial como uma obrigação do Estado e dos cidadãos, e as áreas protegidas subiram à qualidade de espaços demonstrativos por excelência desse imperativo constitucional, mas também de cidadania. As políticas públicas de Ambiente passaram a ter assento no regime democrático ao nível de pasta governativa, desde o primeiro Governo Provisório com diversos governantes que se destacaram entre os quais o arquiteto Ribeiro Teles.

A expressão do ambiente nas dinâmicas sociais tem lugar em Ferrel, que é uma pequena freguesia do concelho de Peniche onde se situam praias tão conhecidas como o Baleal e Almagreira. Nessa localidade, a 15 de março de 1976, o povo marchou sobre o local onde decorriam trabalhos preparatórios para a instalação duma central nuclear. Essa pacífica manifestação popular de recusa ao nuclear marcou a luta contra a opção por esta energia em Portugal. Ferrel ganhou assim lugar na história das lutas ambientais em Portugal ao mobilizar cidadãos para essa campanha e por travar o governo Português da opção nuclear, embalada pela canção “Rosalinda” de Fausto Bordalo Dias: “Rosalinda se tu fores à praia / se tu fores ver o mar / cuidado não te descaia / o teu pé de catraia / em óleo sujo à beira-mar / Em Ferrel lá p’ra Peniche / vão fazer uma central / que para alguns é nuclear / mas para muitos é mortal / os peixes hão-de

vir à mão / um doente outro sem vida / não tem vida o pescador/morre o sável e o salmão / isto é civilização / assim falou um senhor/tem cuidado”...

Mais a norte, em 1978, no interior da Beira Baixa, na Serra da Malcata, a Portucel desenvolveu a rearborização em monocultura com tal dimensão que destruiu o habitat do lince ibérico que tinha naqueles matagais um dos seus melhores espaços naturais. Nessa altura, o Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico (SNPRPP) preparava a criação de uma Reserva Natural que garantisse a conservação dos ecossistemas naturais que apresentavam manchas de arvoredos e de matagal do tipo “maquis” em bom estado de conservação.

Com a alteração produzida na ocupação desse território o lince-ibérico passou a ter dificuldades em encontrar alimento, uma vez que o coelho bravo – sua principal presa – escasseava por causa da falta de espaços que lhe servissem de base para a alimentação. É nesse contexto que foi lançada uma campanha popular para combater a ação da Portucel, liderada pela LPN com apoio de diversos organismos.

A campanha obteve mais de 50 000 assinaturas numa petição aos organismos de Estado para que parasse a destruição da serra da Malcata reservando deste modo lugar na história como a primeira grande mobilização em torno da defesa duma espécie e do seu habitat. Em novembro de 1984, nas margens da Lagoa de Óbidos na Foz do Arelho, iniciou-se o 1º Encontro de Ecologistas Portugueses que reuniu muitos dos protagonistas de uma cultura alternativa que tinham no Ambiente um denominador comum. A segunda fase deste Encontro decorreu em Troia, em março de 1985. O resultado final do Encontro em Troia levou a que o ambientalismo português, enquanto movimento, se dividisse entre aqueles que defendiam uma organização de natureza político-partidária e os restantes que entendiam que deveria organizar-se autonomamente dos partidos, constituindo-se como organizações da sociedade civil de natureza suprapartidária.

A adesão de Portugal à CEE-Comunidade Económica Europeia em 1986, obrigou-nos a alinhar com as dinâmicas mais avançadas das políticas europeias e impôs a necessidade de transposição de diversas diretivas comunitárias reguladoras de matérias como a qualidade do ar e das águas. A proliferação de legislação sobre ambiente dali resultante traduz para Portugal o direito comunitário para o país através de numerosas normas jurídicas que visam a proteção do ambiente, mas nem sempre a sua aplicação e verdadeira implementação tem sido isenta de polémica e dificuldades.

A década de oitenta, em Portugal fica ainda marcada pela ação do carismático Secretário de Estado do Ambiente, Eng. Carlos Pimenta e pela publicação de dois diplomas fundamentais, Lei nº 10/87, de 4 de abril, (Lei das Associações de Defesa do Ambiente) e a Lei nº 11/87, de 7 de Abril, (Lei de Bases do Ambiente), que se devem ao seu empenhamento e espírito de luta.

No plano internacional, o relatório - "O Nosso Futuro Comum", coordenado por Gro Harlem Brundtland, publicado em 1987 pela comissão das Nações Unidas, *World Commission on Environment and Development*, tornou público o conceito de Desenvolvimento Sustentável definindo-o como: “o Desenvolvimento que vai ao encontro das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras realizarem a satisfação das suas necessidades “, e a partir daí a expressão sustentabilidade foi fazendo o seu caminho quer no mundo quer no nosso País.

A década de noventa começa com a dinâmica de preparação da participação na 2.^a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento ou Conferência do Rio que se realizou em 1992 no Rio de Janeiro no Brasil. Nesse Encontro que ainda hoje é um marco referencial foram aprovados a Agenda 21, a Convenção sobre Alterações Climáticas, a Convenção sobre Biodiversidade, a Convenção do Rio sobre o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável e a Declaração sobre Florestas.

Os efeitos da Conferência do Rio de Janeiro em 1992 induziram alterações políticas na governação de Portugal, na segunda metade dessa década, e permitiram a incrementação de algumas medidas e ações que foram uma lufada de ar fresco e de esperança para o Ambiente. O tempo demonstrou que algumas ténues decisões da Conferência do Rio de Janeiro se vieram a mostrar importantes para compromissos ou discussões seguintes, provando que a aposta na construção de consensos alargados e o esclarecimento do que está em causa, a montante e a jusante, dos problemas e soluções preconizadas é o modo mais eficiente de percorrer o caminho rumo à sustentabilidade.

Os casos da Convenção Quadro sobre as Alterações Climáticas, apesar de todas as atribuições negociais assim como a Convenção Quadro sobre a Biodiversidade vieram comprovar que esse é o modo certo de abordar a crise ambiental global.

No nosso país, em 1994 assistimos a algo inédito quando o Dr. Mário Soares, então Presidente da República, lança uma Presidência Aberta que colocou o Ambiente na ordem do dia da agenda política e social. Esta iniciativa dedicada ao Ambiente percorreu o país de norte a sul no Continente e nos Açores e lançou o mais amplo debate sobre as questões do Ambiente e Desenvolvimento que alguma vez ocorrera em Portugal.

O milénio termina em Portugal de uma forma muito interessante para a política e instituições do ambiente, num estado de maturidade, em linha com a época, em diversos domínios como a biodiversidade e conservação da natureza, os recursos hídricos, saneamento básico, resíduos, ambiente urbano, educação ambiental e em que a participação dos cidadãos reivindicou uma presença incontornável e que se admitia como irreversível.

Esse foi o espírito positivo com que os portugueses envolvidos nas dinâmicas ambientais criaram expectativas relativamente à Cimeira Mundial de Desenvolvimento Sustentável que se iria realizar em 2002 na cidade sul-africana de Joanesburgo.

A importância conferida à política de resíduos, saneamento e recursos hídricos, um renovado impulso conferido à conservação da natureza e da biodiversidade (Estratégia Nacional da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Rede Natura 2000) e as novas políticas de apoio à educação e formação ambientais provaram que se estava num momento muito interessante fazendo crer que era possível uma nova política de Ambiente virada para o futuro e para a partilha de responsabilidades entre a administração e os cidadãos.

Ficaram dessa década algumas referências muito negativas como as polémicas da Ponte Vasco da Gama, a autoestrada do Sul e o Alqueva entre outras, mas no global vivia-se um clima de abertura e entusiasmo.

Na viragem do milénio as Nações Unidas tentaram de modo simbólico dar um novo impulso para à sua ação de acordo com as recomendações do Secretário-geral, à época, Kofi Annan, no Relatório do Milénio, “Nós, os Povos, as Nações Unidas do Século XXI”. Na Cimeira do Milénio, Chefes de Estado e de Governo, reunidos em setembro de 2000, aprovaram a Declaração do Milénio que na sua secção III aborda o tema “Desenvolvimento e erradicação da pobreza” e foi a principal referência para a formulação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio: reduzir a pobreza extrema e a fome/alcançar o ensino primário universal/promover a igualdade de género e o *empowerment* das mulheres/reduzir a mortalidade infantil/melhorar a saúde materna/combater o VIH/sida, a malária e outras doenças/garantir a sustentabilidade ambiental/criar uma parceria mundial para o desenvolvimento.

Esses 8 objetivos concretizavam uma parceria entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, “tendo em vista criar um clima, tanto a nível nacional como mundial, que conduzisse ao desenvolvimento e à eliminação da pobreza”.

A em entrada em vigor do Protocolo de Quioto em 16 de fevereiro de 2005, com a adesão da Rússia, permitiu garantir o compromisso de 55 países que representavam 55% das emissões, cumprindo deste modo a dupla condição para uma lufada de esperança no controlo da emissão dos gases de efeito estufa, do aquecimento global e das alterações climáticas. Esta dinâmica continuou na Conferência do Clima – designada como Cimeira de Copenhaga que se realizou entre 7 e 18 de dezembro de 2009 nessa cidade dinamarquesa com o objetivo de encontrar um mecanismo mais eficiente e comprometido que substituísse, dando continuidade ao protocolo de Quioto.

O Rio de Janeiro acolheu, 20 anos depois, entre 20 e 22 de Junho 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, designada também como Rio+20, onde na declaração final apresentada para a ratificação de chefes de Estado e de governo num documento de 49 páginas se formularam intenções várias em que se retomaram ideias e princípios de conferências e cimeiras anteriores e insistindo na necessidade "de acelerar os esforços" para aplicar os compromissos já assumidos, ficando para a história o desafio do lançamento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

O Papa Francisco enquanto líder da Igreja Católica surge num momento em que mundo vivia tempos muito conturbados e consegue no ano de 2015 marcar o nosso tempo com a encíclica *Laudato Si* sobre as questões da sustentabilidade, do planeta e da humanidade, apelando para a coerência e exigência na relação entre a doutrina e aquela que tem de ser a sua vivência, repescando na história outras figuras marcantes na afirmação duma liderança de humildade carismática e determinante, para a paz e esperança de todos os povos.

Foi um ato político de enorme relevância pelo peso institucional que o Papa representa em termos mundiais e a afirmação duma liderança mundial na promoção do desenvolvimento sustentável, ocupando um espaço deixado adormecido pelas outras lideranças mundiais, resultado da crise económica. Ai apresenta uma visão dos problemas do ambiente e do desenvolvimento marcados pela experiência de ter vivido e trabalhado num território ainda considerado terceiro-mundo num documento com densidade científica, integrador das dinâmicas mundiais nesta área temática e que destaca aquele que hoje é o principal problema, as alterações climáticas, sem esquecer os restantes e a sua ligação aos modelos de desenvolvimento socioeconómicos vigentes. Este ato, na minha opinião, reforça e assume o papel duma “nova Verdade Inconveniente” sobre o percurso de autodestruição referindo-me à ação de Al-Gore, antigo Vice-Presidente dos Estados Unidos da América em 2006 e retoma a velha questão da desigualdade entre o Norte e o Sul. Em setembro desse mesmo ano numa interpretação muito positiva sobre o sucesso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM) - entre 2000 e 2015 surge a “Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável” é uma iniciativa definida e aprovada, por unanimidade, por 193 Estados-membros presentes durante a cimeira promovida pela Organização das Nações Unidas em Assembleia Geral em Nova Iorque, entre 25 e 27 de setembro de 2015.

Citando a organização, “trata-se da nova agenda de ação até 2030, que se baseia nos progressos e lições apreendidas com os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, [implementados] entre 2000 e 2015. Esta agenda é fruto do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo para criar um novo modelo global para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas.” Esta agenda entraria em vigor em 1 de janeiro de 2016, impulsionada pela dinâmica da Cimeira do Clima que ocorreu em Paris em dezembro de 2015, e institui 17 objetivos (com 169 metas) de desenvolvimento sustentável, a alcançar até 2030. Um desafio para o planeta, mas antes de mais um desafio para a humanidade em torno de 5 domínios essenciais: planeta, pessoas, parcerias, prosperidade e paz. Ainda em 2015 entre 29 de novembro e 12 de dezembro, Paris acolheu a Cimeira do Clima que tinha como grande objetivo travar o aquecimento global, associado às alterações climáticas, tentando evitar que até ao final do século a temperatura média do planeta

não suba mais do que 2°C relativamente ao início do período industrial. O entusiasmo subjacente ao acordo alcançado não elimina alguma cautela com que teremos de olhar para a efetiva concretização dos seus desafios.

Durante estes anos do início do século XXI Portugal acompanha as dinâmicas internacionais, sobretudo as que decorrem da nossa integração na União Europeia que são claramente dominadas pelas regras dos mercados em forte contradição com as conclusões das referências que registei anteriormente e tal como acontece em termos globais e sobretudo pela sua escala o ataque ao problema das alterações climáticas não tem no nosso país uma resposta tranquilizadora, condicionada por décadas de um modelo energético insustentável e pela ditadura das regras da Economia.

As áreas da conservação da natureza e da biodiversidade estão remetidas para um plano de secundarização e nesta como em muitas áreas da política pública de ambiente estamos fortemente limitados pela incapacidade de concretizar a sua integração nas políticas sectoriais.

Um país que tem nas paisagens uma das suas mais valiosas riquezas continua a não conseguir apostar na qualidade da sua exploração onde o turismo de natureza, por exemplo, continua parente pobre duma estratégia que traz através de investimentos milionários muitos dos problemas que descaracterizaram o nosso território e que fazem do ordenamento do território um dos problemas estruturantes e mais difíceis de resolver, apesar dos esforços demonstrados por alguns casos de governantes preocupados com esta esfera de atuação.

À falta dum país ordenado se devem os dramas associados às tragédias no domínio proteção civil, como as inundações e os incêndios, num processo que é o resultado de décadas de modelos de desenvolvimento estratégico errados e que agora se sentem com carácter de tragédia na repercussão que têm no território, no definhamento e abandono do interior e na falta de coesão social daí decorrente que impõe no país uma dualidade inaceitável entre os portugueses do interior e das grandes cidades do litoral. Em termos mundiais constatamos a irreversibilidade e acentuar da crise ambiental global, uma conflitualidade dispersa por várias regiões do mundo e o drama dos refugiados climáticos com tendência para um mundo mais desigual, mais perigoso e que cada vez mais próximo de ser um planeta onde a nossa própria existência, enquanto espécie, esteja garantida.

CONCLUSÃO

A história da nossa relação com o ambiente confunde-se com o nosso próprio percurso civilizacional enquanto elemento da biosfera. Vivemos tempos difíceis na governança do Planeta, em que as anunciadas dinâmicas disruptivas, de alguns líderes mundiais, ameaçam alguns desses valores civilizacionais conquistados nos últimos séculos, pondo em causa princípios fundamentais para o equilíbrio do nosso Planeta.

É neste momento, determinante, que a consciência crítica e a intervenção daqueles que têm uma proposta positiva para a nossa sociedade, para o nosso modelo de desenvolvimento e para o nosso mundo, se afirme, de modo a recolocar equilíbrios e bom senso. Não se pode esquecer os efeitos que o modelo de desenvolvimento em curso exerce sobre os frágeis equilíbrios da biosfera, sobre os recursos naturais, na qualidade de vida e segurança dos cidadãos.

As alterações introduzidas no ambiente, apesar de identificadas, não são inteiramente conhecidas na sua magnitude e nas suas consequências. No entanto, o ritmo e a escala espacial de grande parte destas alterações intensificam-se de tal modo que, um dos desafios mais críticos que se coloca à Humanidade é, sem dúvida, a conservação, recuperação e a gestão sustentável dos recursos do nosso Planeta.

A maior consciencialização destas questões exige também um maior compromisso daqueles que conhecem e defendem os valores da sustentabilidade, de modo a divulgar, informar e motivar a comunidade científica, os governantes e os cidadãos para a necessidade de um envolvimento conjunto, em prol de uma sociedade mais justa, ecologicamente saudável e com futuro.

Em Portugal estes desafios têm de ser agarrados tal como se exige na escala mais global do Planeta assumindo o nosso papel em linha com o mote pensar global agir local.

REFERÊNCIAS

- Bruntland, G. (1987), "Our common future: The World Commission on Environment and Development", Oxford, Oxford University Press.
- Camargo, J. (2018), Manual de Combate às Alterações Climáticas, Ed. Parsifal, Lisboa,
- Flores, F. M (1939), A Protecção da Natureza, Directrizes Actuais, Revista Agronómica. vol. XXVII, separata, Lisboa.
- Fernandes, E., Lavinha, J., Vaz, S. Ferreira, F., Gonçalves, E., Santos, F., Mota, M., Alho, J., Paiva, J.; Sequeira, E., & Oliveira, R. (2011). Partilhar o Futuro. Coleção Gulbenkian Ambiente. Esfera da Caos Editores e Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Louro, V (2016), A Floresta em Portugal Um apelo à inquietação cívica, Ed Gradiva, Lisboa
- Schmidt, L. (1999), Portugal Ambiental, Casos & causas, Celta Ed, Oeiras.
- Schmidt, L.(2007), País (In) Sustentável - Ambiente e Qualidade de Vida em Portugal, Ed. Esfera do Caos ,Lisboa.
- Schmidt, L. (2016), Portugal: Ambientes de Mudança, Ed. Temas e Debates, Lisboa
- Soromenho-Marques, V (1998)., O Futuro Frágil, Publicações Europa América, Lisboa
- Soromenho-Marques, V. (1994), Regressar à Terra, Fim de Século Edições, Lisboa.
- Soromenho-Marques, V. (2010), O Ambiente na Encruzilhada-Por um futuro sustentável Esfera do Caos, Lisboa.
- Teixeira, F. (2003), Educação Ambiental em Portugal - etapas, protagonistas e referências básicas, LPN - Liga para a Protecção da Natureza, Lisboa.
- Vasconcelos, L., Alho, J. M., Martins, J. P., (2009) Cidadãos pelo Ambiente - Conservação da natureza e Biodiversidade em Portugal, Esfera do Caos, Lisboa.
- Vasconcelos, L., Alho, J. M., Fonseca, R.B., Lopes, M.A. (2010) "Ambiente, Ciência e Cidadãos". Lisboa. Esfera do Caos.
- Vaz, G.S. (2016), Ambiente em Portugal Ed. Fundação Francisco Manuel dos Santos, Lisboa.

A CONSERVAÇÃO DA ÁGUIA-IMPERIAL-IBÉRICA (*AQUILA ADALBERTI*) EM PORTUGAL: PROJETO LIFE IMPERIAL EM AÇÃO

Marques, P. A. M.^{1,2}, Alcaria, R.¹, Barosa, L.¹, Constantino, R.¹, Martins, B. H.¹ & Alcazar, R.¹

¹LPN – Liga para a Protecção da Natureza, Castro Verde, Portugal, lpn.cea-castroverde@lpn.pt.

²MARE – Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida (ISPA), Lisboa, Portugal.

ABSTRACT

The Iberian Imperial Eagle (*Aquila adalberti*) currently nests exclusively in the Iberian Peninsula and is classified as "Critically Endangered" in Portugal and "Vulnerable" at a global level. The Imperial LIFE Project "Preservation of the Iberian Imperial Eagle (*Aquila adalberti*) in Portugal", coordinated by the LPN, aims to create conditions for the increase of the Iberian Imperial Eagle population in Portugal and the specific objectives are based on 3 axes; habitat improvement and the availability of prey; reduction of mortality and sensitization for the conservation of the species. The development of the Project includes the planning and implementation of habitat management measures involving more than 20 properties within the imperial eagle territories and including measures to promote prey species (wild rabbits). The protection against electrocution in 27 km of electric lines pylons, the surveillance of nests at risk of disturbance and the training of the authorities for the action against the use of poison. There were also general awareness actions, activities with owners and managers of the territory to promote good practices at and for the school public that reached more than a thousand participants. Overall, the project is having a direct impact on the conservation of the species contributing to the growth of the species population in Portugal.

Key-words: Iberian Peninsula; Imperial LIFE Project; Preservation;

RESUMO

A Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) atualmente nidifica exclusivamente na Península Ibérica e é classificada como "Críticamente em Perigo" em Portugal e "vulnerável" a nível global. O Projeto LIFE Imperial "Conservação da Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) em Portugal", coordenado pela LPN, pretende criar condições para o aumento da população de Águia-imperial-ibérica em Portugal sendo que os objetivos específicos assentam em 3 eixos; melhoria do habitat e da disponibilidade de presas; redução da mortalidade e sensibilização para a conservação da espécie. O desenvolvimento do Projeto inclui o planeamento e a execução de medidas de gestão de habitat que envolvem mais de 20 propriedades dentro dos territórios de águia-imperial e que envolvem medidas para o incremento de espécies presas (coelho-bravo). A proteção contra eletrocussão de apoios em 27 km de linhas elétricas, a vigilância de ninhos em risco de perturbação e a capacitação das autoridades para a ação contra o uso de veneno. Foram ainda realizadas ações de sensibilização gerais, ações destinadas a proprietários e gestores do território e para o público escolar que alcançaram mais de um milhão de participantes. Projeto está a ter impacto direto na conservação da espécie contribuindo para o crescimento da população da espécie em Portugal.

Palavras-chave: Península Ibérica; Projeto LIFE Imperial; Conservação

INTRODUÇÃO

A Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) atualmente nidifica exclusivamente na Península Ibérica. No século XX espécie sofreu um grande declínio que culminou com o desaparecimento da população reprodutora em Portugal entre o final da década de 1970 e o início da década de 1980 (Gonzalez 2008). Apenas em 2003 se voltou a confirmar a sua nidificação em Portugal (Tejo Internacional) e, desde então, a espécie tem vindo a recolonizar lentamente o território nacional. Atualmente em Portugal apresenta 4 núcleos reprodutores na área de influência das Zonas de Proteção Especial de Castro Verde, no Vale do Guadiana, de Mourão/Moura/Barrancos e no Tejo Internacional, Erges e Pônsul. Em 2017, o total da população nidificante somou 15 casais. A espécie atualmente é classificada como "Críticamente em Perigo" em Portugal (Cabral *et al.* 2005) e globalmente "Vulnerável" (BirdLife 2013). As suas ameaças principais são a perda e degradação de habitat, o declínio das populações de coelho-bravo, a eletrocussão em linhas elétricas, o abate a tiro, o uso ilegal de venenos e a perturbação nas áreas de nidificação (BirdLife 2013).

O Projeto LIFE Imperial "Conservação da Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) em Portugal", coordenado pela LPN, pretende criar condições para o aumento da população de

Águia-imperial-ibérica em Portugal. São parceiros deste projeto a Guarda Nacional Republicana, o Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, a EDP Distribuição, a Câmara Municipal de Castro Verde, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, a SEO/BirdLife e a TRAGSATEC (financiado pelo Programa LIFE da Comissão Europeia com a referência LIFE13 NAT/PT/001300).

Pretende-se criar as condições necessárias para atingir o objetivo através da realização de um conjunto de ações de conservação. Estas ações visam reduzir o impacto das principais ameaças sobre a espécie e melhorar as condições de sustentabilidade dos territórios para a fixação de novos casais, contribuindo assim para a conservação da espécie a longo prazo.

MÉTODOS

O LIFE Imperial está a estabelecer as ferramentas base para assegurar o aumento da população de Águia-imperial em Portugal. Assim, os objetivos específicos assentam em 3 eixos; melhoria do habitat e da disponibilidade de presas; redução da mortalidade e sensibilização para a conservação da espécie (Fig. 1).

A melhoria do habitat inclui reforço de ninhos, construção de plataformas de nidificação, implementação de medidas de gestão de habitat favoráveis à águia-imperial, medidas de gestão para o fomento das espécies presa.

A redução de mortalidade inclui intervenção em linhas elétricas, vigilância de territórios em zonas com historial de perseguição, capacitação das autoridades para a atuação na ação contra o uso de veneno.

No eixo da sensibilização as atividades incluem ações com públicos escolares, com públicos gerais e com grupos específicos de atores (gestores cinegéticos, agentes judiciais).

Estas atividades são suportadas ações transversais como estudos específicos (dieta, ecologia espacial, sucesso reprodutor) e estudos de monitorização.

RESULTADOS

O desenvolvimento do Projeto já contribuiu para o alcance de algumas das suas metas (LIFE Imperial 2018). Nomeadamente, no que diz respeito à melhoria de habitat e da disponibilidade de presas a atuação inclui o planeamento e a execução faseada de medidas de gestão de habitat que envolvem mais de 20 propriedades dentro dos territórios de águia-imperial e que incluem medidas de fomento de espécies presas (coelho-bravo). Na redução da mortalidade salientam-se a proteção contra eletrocussão de apoios em 27 km de linhas elétricas, a vigilância de ninhos em risco de perturbação e a capacitação da GNR para a ação contra o uso de veneno. A sensibilização para conservação da espécie também é uma área de atuação importante tendo sido realizadas ações de sensibilização gerais, destinadas a proprietários e gestores do território e para o público escolar que alcançaram mais de um milhar de participantes.

Os estudos de específicos permitiram aprofundar o conhecimento sobre os hábitos alimentares da espécie em Portugal, a sua distribuição e o seu comportamento espacial entre outros (Fig. 2).

DISCUSSÃO/ CONCLUSÃO

A execução do Projeto está a ter impacto direto na conservação da espécie com efeito a curto prazo (e.g. vigilância de ninhos e seguimento remoto de indivíduos da espécie, Fig. 2) e a

médio/longo prazo (e.g. sensibilização, capacitação ou correção de linhas elétricas) contribuindo para o crescimento da população da espécie em Portugal.

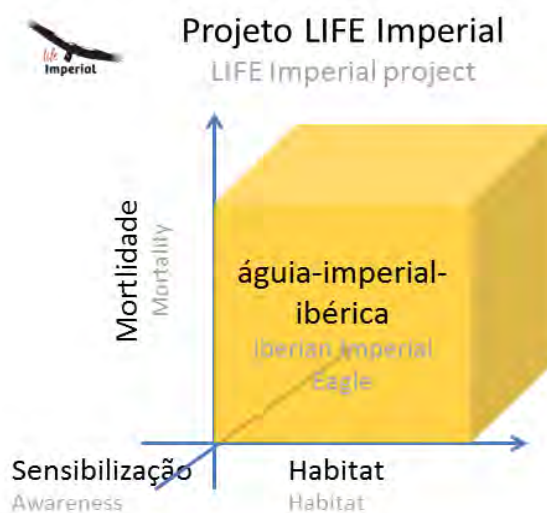


Fig. 1- Estratégia de atuação definida para o Projeto LIFE Imperial para a implementação de ações concretas de conservação da águia-imperial-ibérica em Portugal, redução da mortalidade, melhorar o habitat e aumentar a sensibilização. [Strategy of action defined in the Imperial LIFE Project for the implementation of concrete conservation actions of the Iberian-imperial eagle in Portugal, reduce mortality, improve habitat and raise awareness.]



Fig. 2 - Exemplo de informação de localização recolhida no âmbito do seguimento remoto de águias-imperiais-ibéricas marcadas em Portugal em parceria com o ICNF e CIBIO/InBIO. [Example of location information collected in the scope of remote monitoring of Iberian-imperial eagles marked in Portugal in partnership with the ICNF and CIBIO/InBIO.]

REFERÊNCIAS

- BirdLife International. 2013. *Aquila adalberti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T22696042A48128913. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22696042A48128913.en>.
- Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L., & Santos-Reis, M. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- González, L. M., Margalida, A. (Eds.) 2008. Biología de la conservación del Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*). Conservation biology of the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). Naturaleza y parques nacionales. Serie especies amenazadas. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Marino y Rural. Madrid. 604 pp.
- LIFE Imperial 2018. Relatório intercalar. LPN. Castro Verde, Portugal. Relatório não publicado 83 pp..

LINKING METABOLISM TO LIFE HISTORY IN BIRDS THROUGH DYNAMIC ENERGY BUDGET (DEB) THEORY

Carlos MGL Teixeira¹, Tânia Sousa¹, Tiago Domingos¹

¹MARETEC - Marine, Environment and Technology Center, Environment and Energy Scientific Area, Department of Mechanical Engineering, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Address: Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001, Lisboa, Portugal. carlos.teixeira@tecnico.ulisboa.pt

ABSTRACT

Studying the energetics of birds may help to fill in life history gaps in metabolically explicit ways. The Dynamic Energy Budget (DEB) theory follows how energy fluxes change throughout the life cycle of organisms. Differences in metabolic profiles between species correspond to different parameter values. DEB body size scaling relationships, based on basic physico-chemical principles, predict that while some parameters do not depend on maximum size and are similar among related species, others depend on maximum size in predictable ways. Deviations from these expectations provide insights regarding the evolution of life history traits. We collected data for 40 species of birds representing the physiological, ecological and biogeographical diversity currently found in the group. Single-point values and growth curves were used as input data. DEB parameter values were estimated for each species. Results were obtained regarding (1) the variation among DEB parameters of birds as a group, (2) deviations from expectations based on DEB body-size scaling and (3) significant differences between the Neognathae and the Palaeognathae. Our results suggest the existence of selective pressures driving birds towards larger investments in growth. Contrary to expectations, somatic maintenance and the relative allocation of energy to reproduction were significantly correlated with body size, suggesting that as bird species evolve towards smaller adult body sizes, they invest relatively higher amounts of energy in these two functions. The Neognathae exhibited significantly higher assimilation rates, allocating more energy to growth and somatic maintenance and mobilizing energy from reserves at higher rates, than the Palaeognathae. The former also exhibited significantly higher von Bertalanffy growth rates and dry mass respiration values but lower fasting capacities. The DEB standard model allowed us to quantify a metabolic divergence between the two avian Superorders, helping us to understand differences we currently observe in their life-history traits.

Key-words: Neognathae; Palaeognathae; metabolism; Birds

RESUMO

Estudar a forma como as aves usam a energia pode ajudar-nos a preencher lacunas no que se refere à história-de-vida de uma forma metabolicamente explícita. A teoria DEB (Dynamic Energy Budget) descreve a forma como os fluxos de energia se alteram ao longo do ciclo de vida dos organismos. Diferenças nos perfis metabólicos, entre as espécies, correspondem a diferentes valores nos parâmetros da teoria. As relações de escala com o tamanho do corpo, da teoria DEB, são baseadas em princípios físico-químicos e permitem-nos antecipar que alguns parâmetros não dependem do tamanho máximo alcançável, e portanto são semelhantes entre as espécies, e que outros dependem do tamanho máximo. Os desvios destas expectativas providenciam observações úteis relativas à evolução das características da história-de-vida. Nós reunimos dados para 40 espécies de ave, representando as diversidades fisiológica, ecológica e biogeográfica, actualmente observáveis no grupo. Valores únicos e curvas de crescimento foram usados como dados de input. Os parâmetros DEB foram estimados para cada espécie. Os resultados foram obtidos em relação a (1) a variação nos parâmetros DEB para aves como um todo, (2) os desvios das expectativas baseadas nas relações de escala DEB e (3) diferenças significativas entre os Neognathae e os Palaeognathae. Os nossos resultados sugerem a existência de pressões selectivas no sentido de maiores investimentos no crescimento por parte das aves. Ao contrário do esperado, a manutenção somática e alocação relativa de energia para a reprodução correlacionaram-se significativamente com o tamanho do corpo, sugerindo que quando as aves evoluem no sentido de assumirem tamanhos corporais mais pequenos, investem relativamente mais energia naquelas duas funções. Os Neognathae exibiram valores significativamente mais elevados do que os Palaeognathae relativamente a taxas de assimilação, alocação de energia para o crescimento e manutenção somática, taxas de mobilização de energia a partir das reservas, taxas de crescimento de von Bertalanffy e taxas de respiração em relação ao peso seco. Contudo os Neognathae exibiram capacidades de resistência à inanição mais baixas. O modelo standard da teoria DEB permitiu-nos quantificar uma divergência metabólica entre as duas Superordens em que se dividem as aves modernas, ajudando-nos a compreender as diferenças que atualmente observamos nas suas características de história-de-vida.

Palavras-chave: Neognathae; Palaeognathae; metabolismo, aves

INTRODUCTION

Studies searching for endogenous drivers of avian life history evolution have almost exclusively been focused on phylogeny and reproduction costs. Metabolism and the mechanisms of energy intake, assimilation, allocation and use, have rarely been modelled.

Therefore, the need to develop explicit models, linking metabolism to life history, is paramount and, in this context, the study of avian metabolism is very relevant.

The Dynamic Energy Budget (DEB) theory is a metabolic theory that complies with the laws of thermodynamics and unifies traits that are common to all organisms, linking different levels of biological organisation (cells, organisms and populations) (Kooijman 2010). The theory uses simple quantitative and mechanistic rules that describe the uptake and use of energy and nutrients (substrates, food, light), the organisation of metabolism and the consequences for physiological organisation throughout the life cycle of organisms.

Using DEB theory, differences between species can be reduced to differences in a set of parameter values. DEB body size scaling relationships, based on basic physico-chemical principles, predict that while some parameters do not depend on maximum size and are similar among related species, others depend on maximum size in predictable ways. Deviations from these expectations provide insights regarding the ecology and evolution of life history traits.

We hypothesized that by applying even the simplest and most practical model provided by DEB theory – the standard DEB model – to a group of organisms with very diverse life histories, such as the modern birds (Neornithes), we would be able to observe different degrees of variation among the different DEB parameters, potentially representing different levels of phenotypic plasticity at the metabolic level.

Considering that sustained size reduction may have been a highly influential trend in the origin and evolution of the Neornithes from their ground-dwelling theropod ancestors, enabling such relevant traits as flight itself, we hypothesized that by observing how the DEB parameter estimates were distributed, as functions of maximum structural body length, we would be able to observe and discuss possible deviations from what is expected, considering the theoretical relationships between the different DEB parameters and body size.

Finally, considering the most phylogenetically relevant divergence in the Neornithes, separating the Superorder Palaeognathae from the Superorder Neognathae, its remote occurrence (~ from 110 to 120 million years ago) and the quick radiation after the Cretaceous-Paleogene mass extinction event (~ 66 million years ago), differences between the Palaeognathae and the Neognathae could be observed regarding the distribution of DEB parameter estimates.

METHODS

Taking into account the diversity currently found in the Neornithes, in terms of phylogeny, body size and life history, we established a database for 40 bird species with life histories that represent that diversity. We then applied the standard DEB model and estimated values for the core DEB parameters of these species by applying the covariation method.

Finally, based on these values, we also: 1) characterized the metabolism of the Neornithes, as a group; 2) assessed which DEB parameters exhibit higher degrees of variation and possibly higher levels of phenotypic plasticity; 3) identify deviations from theoretically expected body size scaling relationships and 4) identify differences between the Palaeognathae and the Neognathae.

RESULTS

Generally, it was possible to apply DEB theory to our representative sample of bird species, with relatively low error. Our results allowed us to document different degrees of variation for different DEB parameters, potentially expressing different levels of phenotypic plasticity associated with different metabolic properties.

Deviations from DEB theoretical expectations regarding the relationship between DEB parameters (i.e., metabolic properties) and the ultimate structural length were observed both for primary and compound parameters.

Significant differences between the Neognathae and the Palaeognathae were also observed, allowing for a relevant discussion regarding how an evolutionary divergence in the Neornithes has taken place at the metabolic level since about 120 million years ago.

DISCUSSION

The average allocation of energy towards development and maintenance of the soma was very high, suggesting that selective pressures have mostly driven birds towards larger investments in growth (i.e., an evolutionary down-regulation of reproduction), challenging the traditional protagonism attributed to reproduction costs as drivers of the overall fitness of birds.

The patterns we observed, regarding the distributions of DEB parameter estimates obtained for our representative sample of bird species, provided several results worthy of discussion. The two most relevant deviations regarded the volume-specific somatic maintenance rate and the specific allocation to reproduction per maximum structural. These two parameters were not expected to scale with body size but both exhibited significant and negative correlations with the ultimate structural body length, suggesting that as bird species evolve towards smaller adult body sizes (and generally with higher flying capacity) they invest relatively higher amounts of energy both in somatic maintenance and reproduction.

The patterns observed regarding the distributions of DEB parameter estimates for the Neognathae and Palaeognathae mostly followed similar trends but significant differences were found between the two Superorders regarding several primary and compound parameters.

When compared to the Palaeognathae, the Neognathae exhibited significantly higher assimilation rates and allocated more energy to growth and somatic maintenance, mobilizing energy from reserves at higher rates as well, i.e., higher energy conductance values. The Neognathae also exhibited significantly higher von Bertalanffy growth rates and dry mass respiration values but lower fasting capacities than the Palaeognathae. Therefore, from an evolutionary perspective, our results suggest significant metabolic divergence between the two Superorders. Recent whole-genome analyses applied to the Neornithes have confirmed that the divergence between the two Superorders is probably the oldest among modern birds and may have initiated about 100 Ma ago, during the late Cretaceous period. Since then, a multitude of selective pressures likely led to the establishment of the many differences we currently observe, between the two Superorders.

The higher volume-specific somatic maintenance rate values we currently observe in the Neognathae may result from different selective pressures. Flight was already available among early avian species but the optimization of flight, in the Neognathae, may have co-evolved with the capacity to grow fast towards small ultimate body sizes, making it difficult to assess its role in driving up somatic maintenance values, in this group. The evolution towards smaller adult body sizes may have facilitated flight and increased manoeuvrability, allowing the Neognathae to

colonize arboreal habitats. Sustained miniaturisation has actually been recently suggested as the main trend across the whole evolution of birds from their dinosaurian ancestors.

CONCLUSION

One of the main conclusions of our study supports the hypothesis that as bird species evolve towards smaller adult body sizes (and with higher flying capacity) they invest relatively higher amounts of energy both in somatic maintenance and reproduction.

Another main conclusion is based on the patterns observed regarding the distributions of DEB parameter estimates for the Neognathae and Palaeognathae. These patterns mostly followed similar trends but significant differences were found with the former exhibiting higher assimilation, maintenance, growth and respiration rates but lower fasting capacities than the latter, suggesting significant metabolic divergence between the two Superorders.

The higher somatic maintenance values observed in the Neognathae may result from different selective pressures, which may include the ability to fly. The evolution towards higher von Bertalanffy growth rates and smaller adult body sizes are probably linked with the evolution towards higher somatic maintenance costs, particularly in the Neognathae.

Our results illustrate how the simple metabolic rules and assumptions of the DEB standard model, and the constraints emerging from their interaction, are enough to characterize divergent metabolic profiles, suggesting that the Neognathae and the Palaeognathae currently represent two balanced ways through which many of their life-history traits could co-evolve in a metabolically constrained manner.

REFERENCES

- Kooijman, S.A.L.M. (2010) *Dynamic Energy Budget Theory for Metabolic Organisation*, 3rd Editio. Cambridge University Press, New York.

BIRD ICHNOLOGY: BIOTURBATION, BIOEROSION AND BIODEPOSITION

Zain Belaústegui^{1,2}, Fernando Muñiz³, Carlos Neto de Carvalho⁴

¹Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, Facultat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona, Martí i Franquès s/n, 08028 Barcelona, Spain; zbelaustegui@ub.edu

²IRBio (Biodiversity Research Institute), Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028 Barcelona, Spain

³Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Universidad de Sevilla (US), Avda. Reina Mercedes 6, E-41012 Sevilla, Spain; fmuniz@us.es

⁴Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO Global Geopark. Geology and Palaeontology Office, Municipality of Idanha-a-Nova – Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão, 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal; carlos.praedichnia@gmail.com

ABSTRACT

An overall view of the recent and fossil ichnological record of birds is presented herein. The huge diversification of this group of vertebrates has favored the occurrence of many diverse behaviors, which in turn have finally resulted in the development and generation of many different types of bioturbation (e.g. tracks, burrows), bioerosion (e.g. predation marks) and biodeposition (e.g. regurgitations) structures; all of them within the realm of ichnology.

Key-words: ichnological record; birds; behaviors;

RESUMO

Uma visão geral do registro icnológico das aves, recente e fóssil, é aqui apresentada. A enorme diversificação deste grupo de vertebrados tem favorecido a ocorrência de diversos comportamentos ao longo da sua evolução, que por sua vez resultou no desenvolvimento e geração de muitos tipos diferentes de estruturas de bioturbação (por exemplo, pegadas, tocas), bioerosão (por exemplo, marcas de predação) e biodeposição (por exemplo, regurgitações); todas elas estudadas no âmbito da Icnologia.

Palavras-Chave: Registo icnológico; aves; comportamentos

INTRODUCTION

Birds (*Aves sensu lato*, i.e. from those more related to theropod dinosaurs to modern species) exhibit a huge variety of morphological patterns, habitat specializations and in consequence many different behaviors. Such behaviors are related to four main ‘substrates’: the air (e.g. active flight, soaring), the water (e.g. swimming, diving), the different sediments and rocks that compound the lithosphere (e.g. courtship, walking), and organic substrates as plants or even animals (e.g. nesting, perching); potentially, many of these behaviors may produce or leave an ichnological record. Among this record, those traces left on or in soft (bioturbation structures) and hard substrates (bioerosion structures) as well as those produced, accumulated or generated by the birds themselves (biodeposition structures), are especially interesting for ichnologists. So, the objective of this contribution is to carry out a compilation of the main traces produced by modern and ancient birds, and especially of those with a highest potential of fossilization. Following Buatois & Mángano (2011), all these structures mainly constructed from organic remains (without sediment) such as twig-nests or mounds are not considered as bioturbation or biodeposition structures.

BIOTURBATION

Among bioturbation structures and due to their abundance worldwide, tracks and trackways are probably the most studied traces within this group of animals. They exhibit a huge morphological variability, and consequently a plethora of ichnogenera and ichnospecies (from Mesozoic and Cenozoic strata) have been erected (see Lockley & Harris, 2010). Common ichnogenera, such as *Ignotornis*, *Charadriipeda* or *Aquatilavipes*, are a good example of this fact. All these tracks and trackways, ethologically classified as locomotion traces or repichnia, are the direct result of a walking behavior; the general morphological pattern or these tracks varies from imprints of feet with two to four fingers that in turn may possess or not interdigital webbing (Fig.

1C). Additionally, aspects as the walking speed, anatomical features and even diseases of the producer may also be inferred from this kind of bioturbation structures.

According to recent nesting behaviors, ostriches (*Struthio camelus*) excavate shallow, concave, circular, dish-shaped structures with a more or less developed perimeter groove that use as nest (calichnia) in which they deposit their eggs. Comparable structures have been described for the Cretaceous theropod dinosaur *Troodon formosus* (Varrichio et al., 1999). Modern flamingos (Phoenicopteridae) also construct muddy or sandy volcano-shaped platforms as nests (Fig. 1A).

Following with surface traces, but in this case bearing a lower probability of preservation, scratches on the ground produced with feet and attributed to courtship ceremonies may be also conducted by modern birds and even theropod dinosaurs (Lockley et al., 2016). In addition, shallow marks left on the sediment by the beak or even by wind or tail feathers could be preserved as trace fossils; these marks may be the result of diverse behaviors such as hunting from the sky, take-off from the land or the search for food.

Finally, burrowing behaviors are also common among modern birds (see Voorhies, 1975 and references therein); resulting burrows mainly correspond to the combination of dwelling (domichnia) and nesting structures (calichnia). For example, Coraciformes (e.g. kingfishers, bee-eaters, todies or motmots) together with sand martins (genus *Riparia*), and the so-called burrowing parrots (genus *Cyanoliseus*) are active burrowers in the walls of sandy cliffs located on the banks of the rivers or on the coast. Puffins (genus *Fratercula*), several kinds of penguins (Sphenisciformes) and kiwis (genus *Apteryx*) also dig their own burrows. In general, these bioturbation structures consist of simple, blind tunnels without branching. Additionally, burrowing owls (genus *Athene*) are able to occupy and modify rodent burrows (mainly those of prairie dogs); however, it is not clear that these owls are able to dig their own burrows. To our knowledge, only Voorhies (1975) described horizontal, subcylindrical and shallow cul-de-sac chambers that interpreted as Pleistocene swallow burrows.

BIOEROSION

Unlike bioturbation, bioerosion structures produced by birds are not so common. Among them, woodpeckers and their relatives (Piciformes) are currently the best known borers, specifically woodborers. These birds mainly colonize trunks of life or dead trees and cactus; according to the morphology of their borings on or in them, four main behaviors can be identified: dwelling and nesting (domichnia/calichnia), search for insects, larvae and worms to feed (praedichnia) and even storage of acorns (agrichnia?). With respect to the fossil record, only Tari et al. (2012) have tentatively described feeding and nesting holes of woodpecker in silicified wood remains from the Miocene of North-Hungary.

Birds of prey or raptors possess strong and sharp claws and beaks that potentially may leave marks on the surface of the bones of their preys (praedichnia). A fossil example that records this interaction is the famous 'Taung child'. The skull of this juvenile hominin (the type specimen of *Australopithecus africanus*) exhibits puncture damage on the orbital floors that is almost similar to that observed in the crania of modern monkeys preyed upon by crowned hawk eagles (Berger, 2006 and references therein).

Finally, it is remarkable that many groups of birds feed on invertebrates and consequently produce different kinds of bioerosion structures (praedichnia) on the shells, tests or hard-parts of those who possess them; however, if these invertebrate skeletal remains became fossils, it would not be straightforward to distinguish the bioerosion structures produced by birds from that

fragmentation result, for example, of erosion or weathering. Nowadays, oystercatchers, snail kites and crows are good examples of potential bioeroders of invertebrate endo- and exoskeletons.

BIODEPOSITION

Most of the biodeposition structures produced by birds are included within the ethological category *Digestichnia* (Vallon, 2012), i.e. those traces resulting from digestive processes. Coprolites, regurgitalites and gastroliths are the most representative in relation to birds. Probably due to their inconsistent nature (semisolid) and its common deposition as splatters, the fossil record of bird coprolites is scarce and mainly restricted to Tertiary and Quaternary examples. Nevertheless, Hunt & Lucas (2012) proposed the term ‘ornithoguanolite’ to designate accumulations of fossil bird guano.

Gastroliths, stomach stones or gizzard stones are relatively common for some groups of modern birds (e.g. ratites). Specifically, those classified as ‘geogastroliths’ (i.e. voluntary or involuntary swallowed pebbles and sand; see Vallon, 2012) are clearly differentiable by signs of etching by stomach-acids on their surfaces. However, further study is needed because no ichnotaxon have been described yet.

Vertebrate regurgitations (modern pellets and fossil regurgitalites) are accumulations of disarticulated or partly articulated, indigestible parts of prey animals (Vallon, 2012). Among some groups of birds (e.g. hawks, cormorants or gulls) these regurgitations are very common. As with gastroliths, signs of etching by stomach-acids are also one of their identifying features (see Vallon, 2012 and references therein). Hunt & Lucas (2012) proposed the terms: ‘ornithoregurgitalite’ to designate fossil regurgitalites produced by birds; ‘strigilites’ to differentiate fossil owl pellets; and ‘purgolites’ to term accumulations of regurgitalites.

Finally, the nests or ‘cups’ constructed by different kinds of passerine birds such as barn swallows (*Hirundinidae*) or red ovenbirds (*Furnariidae*) can also be considered as biodeposition structures (Fig. 1B, D). Some of these nest buildings are constructed by mixing sediment (mainly mud or fine-grained sand) with saliva. However, since these birds usually place their nests on vertical cliffs or trees (currently, also on utility poles and building walls), its fossilization potential is really low and at the moment no fossil example is known.

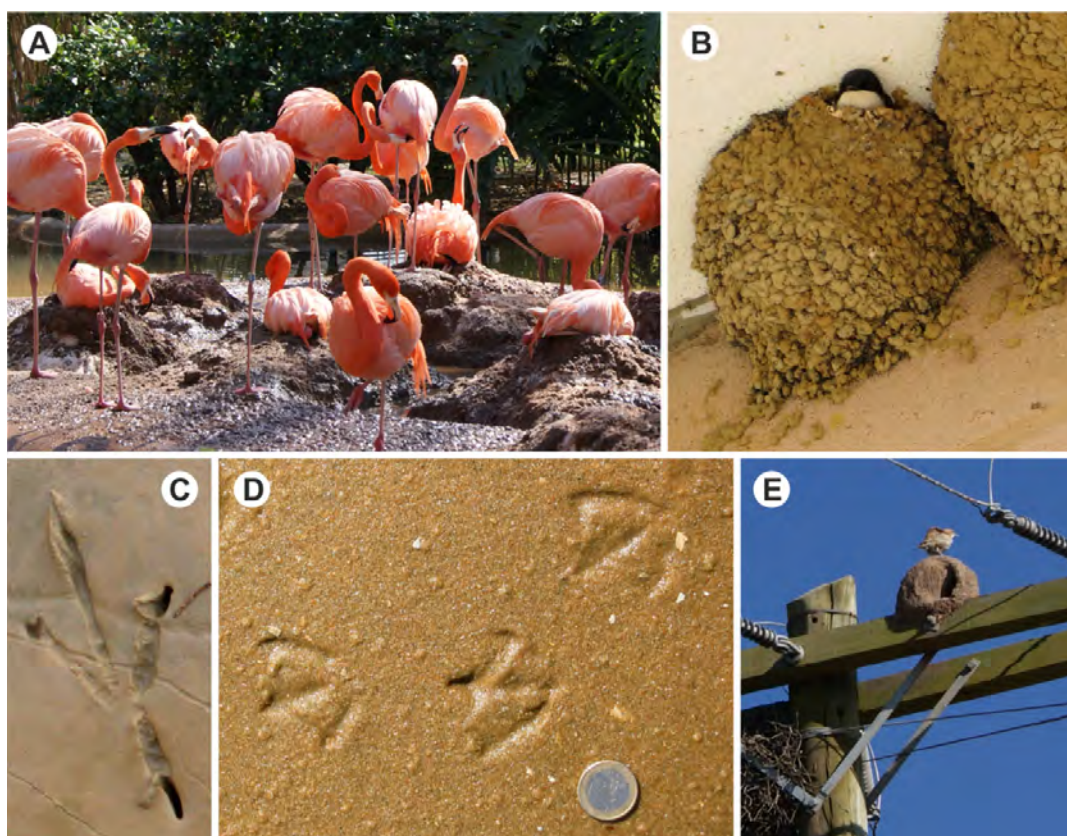


Fig. 1- A. Flamingos and their muddy volcano-shaped nests (Phoenicopteridae; Barcelona, NE Spain). B. Cups of barn swallow (Hirundinidae; Lepe, SW Spain). C. Track of sparrow (Passeridae) on muddy ephemeral puddle (Lepe, SW Spain). D. Seagull trackway on the beach of the Nueva Umbria Spit (Laridae; Lepe, SW Spain). E. Muddy 'oven'-shaped nest of ovenbird (Furnariidae; Rio Grande do Sul, Brazil).

OTHER EVIDENCES OF ACTIVITY

Thinking about birds leads to thinking about eggs. However, there is no consensus on including fossil eggs within the field of ichnology; as Buatois & Mángano (2011) noted, this would be one of these cases that move into the gray zones of the ichnological classification. Nevertheless, since in many cases fossil eggs are associated to nesting behaviors and hence to bioturbation structures, they are included in this contribution.

Amniotic eggs, according to their eggshell structure, are classified in four main morphotypes: 'Reptilian', Dinosauroid spherulitic, Dinosauroid prismatic and Ornithoid. Bird eggs (together with those of theropod dinosaurs) are included within the ornithoid morphotype, which in turn is composed by several oofamilies from the Upper Cretaceous (Elongatoolithidae, Oblongoolithidae, Laevisoolithidae, Gobioolithidae), Upper Paleocene to Lower Eocene (Ornitholithidae), Eocene (Medioolithidae) and Miocene to upper Pliocene (Struthiolithidae) (Mikhailov, 1997). Specifically, the oofamily Laevisoolithidae has been assigned to Enantiornithes, and the Cenozoic ones (besides Gobioolithidae) to Neornithes (Palaeognathae and Neognathae) (Mikhailov, 1997).

REFERENCES

- Berger, L.R. 2006. Brief communication: Predatory bird damage to the Taung type- skull of *Australopithecus africanus* Dart 1925. *American Journal of Physical Anthropology*, 131(2), 166-168.
- Buatois, L. & Mángano, M.G., 2011. *Ichnology. Organism-substrate interactions in space and time*, Cambridge University Press, New York, 358 pp.
- Hunt, A.P. & Lucas, S.G. 2012. Classification of vertebrate coprolites and related trace fossils. In: Hunt, A.P., Milàn, J., Lucas, S.G. & Spielmann, J.A. (eds.), *Vertebrate coprolites*. New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin 57, pp. 137-146 pp.
- Lockley, M.G. & Harris, J.D. 2010. On the trail of early birds: A review of the fossil footprint record of avian morphological and behavioral evolution. In: P.K. Ulrich et al. (eds), *Trends in Ornithology Research*, Nova Science Publishers, Fargo, North Dakota, pp. 1-63.
- Lockley, M.G., McCreary, R.T., Buckley, L.G., Lim, J.D., Matthews, N.A., Breithaupt, B.H., Houck, K.J., Gierliński, G.D., Surmik, D., Kim, K.S., Xing, L., Kong, D.Y., Cart, K., Martin, J. & Hadden, G. 2016. Theropod courtship: large scale physical evidence of display arenas and avian-like scrape ceremony behaviour by Cretaceous dinosaurs. *Scientific reports*, 6, 18952, 10 p.
- Mikhailov, K.E. 1997. Fossil and recent eggshell in amniotic vertebrates: fine structure, comparative morphology and classification. *Special papers in Palaeontology*, 54, 77 pp.
- Tari, G., David, A. & Fodor, R. 2012. Feeding and nesting holes of woodpeckers (Aves, Picidae) in middle Miocene age petrified woods from North- Hungary. In: McIlroy, D., Callow, R., Dufour, S. & Herringshaw, L. (eds.), *ICHNIA Abstract Book. The 3rd International Congress on Ichnology*, St. John's, Canada, p. 91.
- Vallon, L.H. 2012. Digestichnia (Vialov, 1972) - An almost forgotten ethological class for trace fossils. In: Hunt, A.P., Milàn, J., Lucas, S.G. & Spielmann, J.A. (eds.), *Vertebrate coprolites*. New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin 57, pp. 131-136 pp.
- Varricchio, D.J., Jackson, F. & Trueman, C.N. 1999. A nesting trace with eggs for the Cretaceous theropod dinosaur *Troodon formosus*. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 19(1), 91-100.
- Voorhies, M.R. 1975. Vertebrate burrows. In: R.W. Frey (ed.), *The study of trace fossils. A synthesis of principles, problems and procedures in Ichnology*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 325-350.

NOAH'S RAVEN: FROM ORNITHICHNITES TO AVIAN THERAPODS

Donald H. Goldstein¹

¹University of Connecticut, Center for Integrative Geosciences, 354 Mansfield Road, U-1045, Storrs, Connecticut, 06269, USA, donald.goldstein@uconn.edu.

ABSTRACT

Edward Hitchcock is renowned for his pioneering work on the trace fossils of the Connecticut River Valley during the mid-1800s. Theropod dinosaur tracks are abundant in these deposits, but dinosaur morphology and behavior were incompletely known at the time of Hitchcock's work. Hitchcock never explicitly accepted that these tridactyl prints were produced by dinosaurs, instead attributing them to birds. He cited their morphological similarity to bird feet and similar digitigrade posture. He also believed that the chemical composition of coprolites also provided support for the bird hypothesis. When fossil bones were discovered, their hollowness suggested to Hitchcock and others that there could be a connection to birds. After the skeletally primitive *Archaeopteryx* was discovered, Hitchcock argued that primitive and advanced birds coexisted at the time and cited the possibility of transitional "Reptilian Birds". As the study of dinosaurs progressed, it became apparent that these tracks could be attributed to bipedal theropods, not birds. Recent research has placed birds firmly within the theropod clade and demonstrated many morphological similarities. Although we recognize that Hitchcock was in error in assigning his tracks to birds, the hypothesis was reasonable given the state of knowledge at the time and reflects the many similarities between birds and other theropods.

Key-words: Edward Hitchcock; trace fossils; Connecticut River Valley; Theropods.

RESUMO

Edward Hitchcock é reconhecido pelo seu trabalho pioneiro sobre os icnofósseis do vale do Rio Connecticut em meados do séc. 19. Pegadas de dinossáurios terópodes são abundantes nestes depósitos, mas a anatomia e comportamento dos dinossáurios eram totalmente desconhecidos no tempo em que Hitchcock realizou o seu trabalho. Este autor nunca aceitou de forma explícita que estas pegadas tridáctilas teriam sido produzidas por dinossáurios, em vez de serem atribuíveis a aves. Ele refere a sua semelhança morfológica com os *pes* de aves e a postura digitigrada. Também acreditava que a composição química dos excrementos fósseis dava suporte à hipótese de terem sido produzidos por aves. Quando os primeiros ossos atribuídos a dinossáurios foram descobertos, o facto de serem ocos foi tomado por Hitchcock e outros como mais um elemento a favor da sua relação com as aves. Depois do esqueleto primitivo da *Archaeopteryx* ter sido descoberto, Hitchcock argumentou a favor da coexistência de aves primitivas e modernas e referiu a possibilidade de haver formas transicionais de "Aves Reptilianas". Com o desenvolvimento subsequente dos estudos sobre dinossáurios ficou claro que as pegadas referidas foram produzidas por terópodes bípedes e não por aves. Estudos recentes integraram as aves no clado dos terópodes e demonstraram a partilha de muitas semelhanças morfológicas. Embora se reconheça que Hitchcock errou na atribuição das pegadas às aves, a hipótese que construiu fazia sentido dado o estado dos conhecimentos à época e reflete as grandes semelhanças entre as aves e os outros terópodes.

Palavras-chave: Edward Hitchcock; trilhos fósseis; Connecticut River Valley; Terópodes.

INTRODUCTION

Edward Hitchcock of Amherst College spent much of his life studying, naming, and interpreting trace fossils from the Connecticut River Valley. Most of the vertebrate tracks are today attributed to theropods, but the study of dinosaurs was in its infancy, and Hitchcock attributed these tracks to an ancient bird, perhaps of a type that was transitional between reptiles and birds. This presentation will review Hitchcock's evidence for bird affinity, as well as the influence of his work on subsequent researchers.

METHODS

Hitchcock's specimens, published works, letters, and unpublished papers, and the works of contemporary and later authors were studied. Drawings created for his publications and classroom teaching, many by Orra White Hitchcock, his wife, were also viewed.

RESULTS

Hitchcock (1836) attributed the tracks found in sandstones of the Connecticut Valley to ancient ancestors of birds, noting that they “precisely resembled the impressions of the feet of a large bird in mud” and “could not have been made by any other known biped except Birds” (313). They had claws (313), were bipedal (p 312), with steps spaced tight to the center line, varied in pace, often overlapped, belonged to several different species, and possibly reflected gregarious behavior. He named the tracks *Ornithichnites* and noted the “one striking point of difference between the ancient and modern races [of birds] the enormous size.”

Hitchcock was not unaware of the ancient reptiles that were later named dinosaurs by Owen (Hitchcock 1847), but at the time dinosaurs were reconstructed as quadrupedal, and Hitchcock continued to attribute his bipedal tracks to ancient birds. In 1843, he learned of Owen’s work on the Moa and obtained a partial specimen. The size of the bones supported the possibility of very large birds, but no one had yet discovered skeletal remains of the tracemaker. Owen (1844) wrote to Hitchcock, “your beautiful discovery of the *Ornithichnites* has always been in my thoughts while working out the New Zealand Bones. I hope that you may yet be successful in obtaining some characteristic fossils from the same sandstones.” This hope was shared by Charles Darwin, who wrote to Hitchcock in 1845 “I wish that you may live to discover some of the bones belonging to these gigantic birds: how eminently interesting it would be to know, whether their structure branches off toward the Amphibia, as I am led to imagine that you have sometimes suspected.”

In 1843, Hitchcock pursued another avenue to prove his contention: coprolites found by quarrymen in Chicopee, Massachusetts, in connection with a dense concentration of *Ornithichnites* tracks (Hitchcock, 1858). Hitchcock sent a sample to Samuel Dana, who detected the presence of uric acid, which is also found in bird feces. Hitchcock regarded the results as proof that the trackmakers were avian, although Owen (1844) warned him that they could also be reptilian.

A partial skeleton of broken bones was found during excavation of a well in Springfield, Mass., and Hitchcock sent them to Jeffrey Wyman for analysis in 1857 (Hitchcock, 1858). Wyman stated that the bones belonged to a reptile but added “The most remarkable feature...is that of *hollowness*...but for the indications referred to, they might be referred to birds. Every bone except the vertebrae, and perhaps the small phalanges is hollow.” Hitchcock (1858) reviewed the number of digits and phalanges per digit of birds, reptiles and his trackmakers, and argued that the tracemakers were similar to the birds. He noted that the heels rarely touch the ground: his bipedal trackmakers were digitigrade, like the birds. But he also noted that digit III projected further forward than digits II and IV.

The discovery of *Archaeopteryx* with its primitive form cast doubt on Hitchcock’s notion that advanced birds were making tracks in the Jurassic. Huxley, in 1868 stated that “the oldest known bird does exhibit a closer approximation to reptilian structure than any modern bird.” As a result, Hitchcock began to formulate the idea that advanced and primitive birds coexisted in the Jurassic. J.D. Dana proposed “Reptilian Birds” as a cold-blooded transitional class, in a letter to Hitchcock, in 1863 They then concurrently published the idea in the American Journal of Science.

DISCUSSION

Subsequent writers recognized bird-like features in the theropod dinosaurs; for example, Cope (1867) wrote of “Extinct reptiles which approach the birds”. Although this challenged the theory that the Connecticut Valley tracks were made by birds, it reinforced a close affinity between dinosaurs and birds. Recent work has only strengthened the case. Ostrom (1973)

proposed that birds evolved from therapods, and in fact are dinosaurs, and many remarkable feathered therapods have been discovered in China. Bakker's (1968) argument for warm-blooded dinosaurs fits well with Hitchcock's concept of quick-moving, bird-like creatures in the Connecticut Valley, rather than lumbering reptiles. Ichnology has progressed so that the affinities and differences between bird and dinosaur tracks may be studied (Wright, 2004). Bernardi et.al. (2016) enumerated those features of tridactyl tracks which are indicative of Therapod trackmakers and some non-dinosaur dinosauriforms and included many of the features first noted by Hitchcock. Proven bird tracks now fill in gaps where skeletal remains are absent. For example, Martin et al. (2014) found the oldest bird tracks known in Australia (Aptian), and even showed that the bird was landing or hopping.

CONCLUSION

Hitchcock's observations suggested to him that Connecticut Valley trackmakers were birds, although they also had reptile-like features. Today, we attribute the tracks to therapod dinosaurs, which were ancestral to the modern birds and shared many traits. However, in the mid-1800s, the limited understanding of dinosaur morphology and behavior prevented Hitchcock from reaching this conclusion.



Fig. 1- Noah's Raven.
Beneski Museum of Natural History,
Amherst College, Specimen AC 16/2



Fig. 2 – Dinornis (Detail of Pez)
Beneski Museum of Natural History,
Amherst College, Specimen ACM 698

REFERENCES

- Bakker, R. 1968. The Superiority of Dinosaurs. *Discovery*. Vol.23, pp. 11-23.
- Bernardi, M., Petti, F., Piñuela, L., Garcia-Ramos, J., Avazini, M., & Lockley, M. 2016. "The Mesozoic Vertebrate Radiation in Terrestrial Settings." *The Trace-fossil Record of Major Evolutionary Events*. Eds. Mangano, M. & Buatois, L. Springer Science & Business Media. pp. 135-177.
- Cope, E. 1867. An account of the extinct reptiles which approached the birds. *The proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. Vol. 19, pp. 234-235.
- Dana, J. 1863. On the parallel relations of the classes of vertebrates, and on some characteristics of reptilian birds. *The American Journal of Science and Arts*. Vol. 36, pp. 315-321
- Darwin, C. 1845. Letter to Edward Hitchcock, Nov, 6 1845. Amherst College Archives & Special Collections. Box 3 Folder 8. 5pages. <https://acdc.amherst.edu/view/asc:73442/asc:73457>
- Hitchcock, E. 1836. Ornithichnology – Description of the Foot marks of Birds, (Ornithichnites) on new Red Sandstone in Massachusetts, *The American Journal of Science and Arts*, Vol. 29, pp. 307-340, 3 Plates.
- Hitchcock, E. 1847. *Elementary Geology. A New Edition*. New York, Mark H. Newman & Co. 361pages. Print
- Hitchcock E. 1848. An Attempt to discriminate and Describe the Animals that made the Fossil Footmarks of the United States, and especially of New England. *Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences*. Vol. 3, pp.129 – 256. 1 table and plates 1-24.
- Hitchcock E. 1858. *Ichnology of New England: A report on the sandstone of the Connecticut Valley, especially it's fossil footmarks*. Commonwealth of Massachusetts, Boston, 220pp.
- Huxley, T. 1868. On the Animals which are most nearly intermediate between Birds and Reptiles. *The Annals and Magazine of Natural History*. Vol 2, fourth series, pp. 66-75.
- Ostrom, J. 1973. The Ancestry of Birds. *Nature*. Vol. 242, pp. 136-138.
- Owen, R. 1844. Letter to Edward Hitchcock. Amherst College Archives & Special Collections. Box 3 Folder 30, 6 pages. <https://acdc.amherst.edu/view/asc:73207>
- Wright, J. 2004. Bird-Like Features of Dinosaur Footprints, Feathered Dragons. Eds. Currie, P., Koppelhus, E., Shugar, M., and Wright, J. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press. pp. 167-181.

BIRD TRACKS IN THE LOWER MIOCENE SHORE OF RHINOLAND AND CROCODILIA AT IPOLYTARNÓC, HUNGARY

Kordos L.¹, I. Mészáros²

¹University of ELTE-SEK (Budapest-Szombathely), H-1085 Budapest, Mária u. 19., kordoslaszlo@gmail.com

²European Union of Science Journalists' Association (EUSJA), H-1085 Budapest, Mária u. 19. meszaros.ildiko1@gmail.com

ABSTRACT

The Lower Miocene paleontological locality-complex (Ipolytarnóc, N Hungary) well known since the middle of 19th Century. The gigantic petrified tree trunk, the rich shark-teeth bearing intertidal sandstone, the leaf contains terrestrial sandstone and rhyolite tuff, and of course the great number animal tracks are in a relative small area. The terrestrial animal footprints four bird, four carnivore, two artiodactyle and the perissodactyle rhinoceros ichnotaxa distinguished between the years of 1900 and 2015. During the last three years the authors discovered thousands of specimens in several new ichnotaxa. Present paper likes to summarize the new records of bird tracks from Ipolytarnóc, some comments to the evolution of footprints, the paleohabitat reconstruction, and the phenomena of Early Miocene bird track concentrations in the Central and Eastern Paratehys areas.

INTRODUCTION

The Lower Miocene (20-17 Ma) sandstone contains bird tracks (footprints) discovered first in 1900 and later several times opened new parts of the locality complex. The history and the four new bird ichnotaxa were summarized by Kordos (1985). Since 2015 the authors have identified several thousands of footprints and body impressions, including new amphibian, reptile, bird and mammal ichnotaxa. On the base of the re-interpretation the paleohabitat distinguished the interfingering terrestrial (Rhinoland) and intertidal pool (Crocodilia) landscape situations.

METHODS

More than hundred years ago scientists mapped, made casts, photographs and measurements of the sandstone surfaces. Since 2015 the present authors studied the never before seen hidden shallow tracks in detail. They made several thousands of high resolution digital pictures and later separated the very different sized footprints and tracks and the thin sandstone layers on the computer. Using electronic light taking photos proved very difficult, therefore an expensive portable laser surface scanner method was successful tested.

RESULTS

The present number of studied bird footprint items on the cca 600 m² original and cast surfaces contains about 1.600 specimens of 15 ichnotaxa.

DISCUSSION

Short description of bird foot morphological types from Ipolytarnóc. Four bird footprint types have been partly revised, the new ones very probably will be new ichnotaxa in the future. (1-3) large, medium and small size ancient shape tridactyl foots (partim *Ornithotarnocia lambrechtii*, *Aviadactyla media*, *Aviadactyla* (= *Passeripedia*) *ipolyensis* (Kordos, 1985).

(4) Small size almost symmetrical tridactyl foot; the digit III is strait and long (2 cm), the digits II and IV are shorter (1,5 cm); the middle digit impression contains ring-like scutum squamas;

(5) Medium size (length 2,0-2,8 cm) tridactyle, asymmetric digit impressions, perhaps webbed;

- (6) Small size (length 2 cm) tridactyl, narrow and long digits with curved claws and short hallux impression; the toes are closer to each others;
- (7) *Tetraornithopedia tasnadii*, large size morphological similar foot as *Ornithotarnocia*, but tetradactyle (digit I present);
- (8) Larger size (length 4,8-5 cm) zygodactyl, elongated “X” shape, slightly curved, clawed footprints; in the middle small rounded hallux is present. The backward positioned digits contain a third, shorter pseudo-digit (trace of the tarsometatarsus), like frequently in the roadrunner;
- (9) Small size (length 2 cm) zygodactyls footprint; the morphology same as the larger size one;
- (10) Medium size (length and with 4-5 cm) webbed track. Between the symmetrical and strait digits have two webs, ending at the tips (Mészáros & Kordos, 2016);
- (11) Small size (total length 5 cm), forward have three asymmetric, 3 cm long digits ending in claws. The webs between digits, distal parts have concave margins. Backward has one short and corn shape impression;
- (12) Very small (length 1,5 cm), between the asymmetric digits are webs; proximally has one long oblique oriented digit I. Similar morphology has the braun pelican;
- (13) Medium size (digit III 5 cm, digit II 2,8 cm long with deep sharp margins; the digit IV is very shallow), *Tetraornithopedia*-like but asymmetric, slightly curved imprint;
- (14) Medium size (digit III length is 5 cm). The curved, asymmetric digits terminating in claws; backward in the midline has a long and narrow impression; the digits have ring-like scutum prints. The type is similar to grouse;
- (15) Among the bird tracks of *Ipolytarnóc* a larger size (length 8-9 cm) predatory (grasping) bird have clawlike feet (talons); to the long proximal impression a short digit I (?) is connecting.

Notes on the evolution of bird footprints.

The tridactyle tracks are indicating a multifactoral convergence from the Cretaceous *Koreanaornis* and similar forms thorough the Cenozoic (Diaz-Martinez et al., 2015). The tetradactyle foots from *Ipolytarnóc* and other localities based on the ancient steam characters with digit I and web development directions. The first occurrence of zygodactyl footprints are from the Early Cretaceous (Lockley et al, 2007), and common during the Cenozoic. The oldest web-footed birds found from the Lower Cretaceous of South Korea and China (Lim et al, 2000). The cranial margin of the first webs appeared in the anterior base of the digits, and later in different way developed to the tip of digits. The true webs at *Ipolytarnóc* birds are covering the whole interdigital areas. The foot types during the Early Miocene in the later elevated Carpathian Basin and its foothills showing a wide variety developed from the stem groups.

Paleohabitat reconstruction at Ipolytarnóc.

Between the first discovery of footprint bearing surfaces (1900) and 2015 the habitat described in a very simply way: terrestrial animals lived close to a stream or see side under subtropical climate. Recently discovering the thin layers of sandstone with great diversity of interfluvial vertebrate tracks, another model was constructed where the terrestrial bank (after the rhino tracks) named as *Rhinoland* intercalated with the wet environment (*Crocodilia*). The bird tracks describe the characteristics of the lacustrine – fluvial wetland situation. The footprints were mostly found on small sandy hills.

The bird track concentrations are mostly from the Early Miocene Central Paratethys and its neighbouring.

During the Early Miocene, especially the present Carpathian foreland, in Romania and Ukraina several track locality described (Panin & Avram, 1962; Vialov, 1966). They are contains

several types tracks of wetland birds and different mammals. According to the development of the Central and Eastern Paratethys in Middle Europe (Hámor, 2001) before the elevation of the Carpathian arch in the depressions molasse accumulated by fluvatile-lacustrine-marine transportations. This situation caused similar faunal structure by different species.

CONCLUSION

Since 1915 at the Lower Miocene locality Ipolytarnóc (N Hungary) a great amount of bird tacks were distinguished. They belong 15 ichnospecies 4 are described before, the rests new from systematic point of view. Among the different morphotypes the wet bearing specimens are dominating. The bird tracks concentrating inthe terrestrial and on the sandy hills of intertidal ponds habitats. In a wider geographical view along the Carpathian foots in the Middle and Eastern Paratethys caused similar faunal content with different taxa.



Fig. 1 “Crocodilia and “Rhinoland” at Ipolytarnóc (Hall I)



Fig. 2 Bird tracks at Ipolytarnóc (Hall II)

Photo: I. Mészáros

REFERENCES

- Diaz-Martinez, I., et al 2015. Early Miocene Shorebird-like footprints from the Ebro Basin, La Rioja, Spain: Paleoecological and Paleoenvironmental Significance, *Palaios*, 30(5) : 424-431. DOI : <https://doi.org/10.2110/palo.2014.078>
- Hámor, G. 2001. Miocene Palaeogeography of the Carpathian Basin. Explanatory Notes to the Miocene palaeogeographic maps of the Carpathian Basin 1:3 000 000, MÁFI ed., Budapest, pp. 70.
- Kordos, L. 1985. Footprints in Lower Miocene sandstone at Ipolytarnóc, N Hungary, *Geologica Hungarica ser. Palaeontologica*, 46: 257-415.
- Lim, J-D., et al 2000. the oldest known tracks of web-footed birds from the Lower Cretaceous of Soth Korea, *Naturwissenschaften*, 87: 256-259.
- Lockley, M.G., et al 2007. Earliest zygodactyl bird feet: evidence from Early Cretaceous roadrunner-like track, *Naturwissenschaften*, 94(8) : 657-665.
- Mészáros, I. & L. Kordos 2016, Ipolytarnóci lábnyomok a madárdombról (Footprints from the Bird Hill from Ipolytarnóc) in Hungarian, *Élet és Tudomány*, 71(21) : 644-645.
- Panin, N. & Avram, E. 1962. Noi urne de Vertebrate in miocenul Subcarpatiler Rominesti,

Studii și Cerestari de Geol., Geo., Georg., Romine, 7(3-4): 455-484.

Vialov, O. S. 1966. Szledü zszinedejatelnoszty organizmov ih paleontologicseszkoie znacsenie (in Russian), Naukova Dumka, Kiev, pp. 219

TAKE A WALK ON THE MIOCENE BEACH AND MEET THE PLOVER: A GOOD GEOTOURISM PURPOSE?

Marie-Jo Soncini¹

¹UNESCO Global Geopark of Haute-Provence, Musée Promenade, Montée B. Dellacasagrande, BP 156 04 005 Digne-les-Bains cédex, France. mj.soncini@provençalpesaggio.fr

ABSTRACT

Visitors in the UNESCO Global Geopark of Haute-Provence mountainous territory can travel through time and space when they discover the 20 million years old Miocene beach, along which shorebirds (Plover ?) let their foot prints at low tide. Such *in situ* fossil exhibition provide an excellent tool for geologic mediation, about regional environments evolution as well as alpine tectonics reconstructions ... provided that the security issues find satisfactory responses.

Key-words: UNESCO Global Geopark of Haute-Provence; Miocene; birds; foot prints.

RESUMO

Os Visitantes do território montanhoso do Global Geopark da UNESCO de Haute-Provence podem viajar no tempo e no espaço, quando descobrem que ao longo de uma praia do Miocénico, com cerca de 20 milhões anos de idade, aves marinhas (Tarambola?) deixaram impressas pegadas na maré baixa. Tal exposição de fósseis *in situ* fornece uma excelente ferramenta para o estudo geológico, sobre a evolução de ambientes regionais, bem como reconstruções da tectónica alpina.... desde que as questões de segurança encontrem respostas satisfatórias.

Palavras-chave: Global Geopark da UNESCO de Haute-Provence; Miocénico; aves; pegadas

INTRODUCTION

The UNESCO Global Geopark of Haute-Provence is a founding member of the first Geoparks in the World (from year 2000). To receive, and keep, this precious UNESCO quality label, Geoparks territories have to be active and efficient in preservation, inter connection, study and valorisation of their exceptionnal geological, natural and cultural heritages.

Here in Digne-les-Bains, South-East France, the tremendous geological heritage covers the last 300 million years of the Earth' history, in the southern external part of the Alps. The National Natural Geological Reserve of Haute-Provence is in charge of its preservation and scientific study. Geological Reserve and Unesco Geopark work together for its public valorization, to make it available to everyone with adapted communication and developpement of geosites (Guiomar, 2013).

Among these geosites, in the UGGHP, one can observe some bird foot-prints on sandstone slabs belonging to a geological formation called "the Miocene Molasse". The landscape is often spectacular, with high grey cliffs due to the Bes River digging deep gorges across a 1500 meters thick formation, and because of largescale alpine tectonics folding. Let us look at the way these fossils are valorized by the UNESCO Geopark organization.

Geological context

The "molasse" tectono-facies depicts a group of detrital rocks ranging from laminated clays and silts to rough conglomerates, typical of syn- to post-orogenic deposits in foreland basins. They correspond to very low depth marine (to continental) deposition environments.

Preceding the Alpine orogeny, the SE-France region was covered by the Alpine Sea, connected to the N-Tethys ocean (Jurassic Dauphinois Basin, Early Cretaceous Vocontian Traught). But emersion, folding and continental erosion were soon at work before the beginning of the Paleocene. Combination of compressive and extensive events during Paleogene paroximal tectonic phases yielded to a northward transgression of the new "occidental mediterranean sea" in the Rhodanian basin, in front of the rising External Alps in early Miocene times (Aquitanian-

Burdigalian). This foreland basin underwent a strong and continuous synorogenic subsidence and sedimentary infilling with huge amounts of clastic materials resulting today in the 1500 meters thick Miocene marine Molasse (Besson, 2005 ; Parize et Rubino, 2007).

Here in Digne area, ancient shorelines underline the NNE limit of an inlet connected to the Mediterranean sea. In member I (basal section), the thin laminated deposits are silty or marly sandstones with calcareous cement. They commonly show ripple marks, sometimes dessication cracks and occasionally bird foot prints, in a typical intertidal environment (Baudoin et Gigot, 1971; Crumeyrolle, Rubino et Clauzon, 1991).

Fossil material

On the different slab surfaces, one can see dozens of moulds but it's not so easy to follow the tracks (Fig. 1). These prints are about 2cm long, somewhat irregular in shape, thumb impression is often missing. Actually, birds were walking along the shore into an irregular sandy to muddy surface, and across ripple marks. In addition, strata can be slightly distorted by tectonics. Larger prints (about 4cm) exist on other slabs.

Consequently, we only recieved some scientist advice about the animal who originated the tracks but no true scientific study has ever been conducted. Present day prints and tracks seem to allow the comparison with Charadriiformes birds (shore birds) like Plover for the most common and numerous prints and Heron for the larger ones.

FOSSIL AND SITE VALORIZATION IN A UNESCO GEOPARK WAY

A - The site layout

We decided to develop a specific geosite to make these interesting ichno-fossils visible and accessible easily *in situ* by visitors, alone or accompanied. But year after year, we had to change the position of the geosite!

1-First site : the true position of the chosen slab, the listed protected site for Nature Reserve.

The main bird foot-tracks slab was positionned on the side of the departmental road, in a dangerous turn. All the works dealt with securisation and stabilisation of the slope, preservation and protection of the slab because of enormous rock falling risk. It was then impossible to develop anything for visitors *in situ*. Nowadays, the slab is still laying in the same place but is completely covered with bidim geotextile, fine wire mesh, sands, gravels and ground...non-visible, but a cast has been done first!

2-Second site

The slab cast has been laid down on another above-ground outcrop into the same geological series, a few dozens of meters away from the original site. Observation was a bit more secure and comfortable, but still on the road side, in a large turn... not that good with 30 school pupils!

3-Third site

A car/bus parking area and a short 10 minutes' path have been set up a few hundreds of meters away, in a safe place. A new rock block was found there, showing both print and counter-print sides when "open". No cast but true material is then exposed for visitors and protected under strong glasses (Fig. 2). A small paved terrace allows gathering of the groups in front of the fossil attraction. However, the cliff above the site has to be secured once again to get rid of a new rock falling risk!

B – Geosite interpretation

According to present-day Geoparks spirit and since the very beginning of the Geological Reserve activity about *in situ* sites developing (since 1984), the purpose has always been to attract visitors into a travel back in time when they visit the free access geosites during field trip, with or without any guide.

Scientific accuracy is not essential because visitors are in leisure situation, not in academic learning situation. "Soft" (but true) scientific (paleontological) information is given but only as a response to their curiosity ... and we have first to succeed in sparking this curiosity! In fact, we give them few but enough information to interpret the fossil objects, here the bird foot prints, as landscape and environment indicators. We help them to dream about it, to imagine they could be there on the beach (mud or sand-tidalflats) at low tide, running after the plover searching for food ... standing in front of the stone slab, at the bottom of a cliff in southern alpine mountains! An informative tablet is positioned near the slabs, with a few explanations but above all a large coloured picture of the Miocene shore, with plover and other shorebirds, shells, sea, sand and sun... to support the site interpretation (Fig. 2).

Arousing such feelings also helps in reducing vandalism and theft risk when fossils are left *in situ*, which means in the mountains, sometimes far from any road and any monitoring system.

When a guide is there with the visitors, adults as well as students, the informative tablet is covered up, in order to ask for questioning and hypothesis. Ripple marks are compared to present day equivalent phenomenon and suggest shallow waters. Prints are progressively linked to birds walking on the beach, their size and type of birds is evaluated and compared to present day fauna. The fossilization conditions can also be questioned, and hypothesis about protective bacterian coating during the low tide time interval can be proposed. The intertidal (shore line) environment is reconstructed step by step... 20 million years ago.

But the geosite is also compared with others, previously visited during the field trip. Some of them illustrate moderate or deep marine environments, others correspond to continental flood plain conditions or equatorial rain forest environments! When the sites – and their different corresponding environmental conditions – are ordered along the geological time scale, the students (or visitors) question about sea level evolution, about climatic evolution, they look for answers around the landscape and become progressively able to reconstruct the local tectonic history, and then to compare it with the global tectonic evolution of the alpine area.

CONCLUSION

Developping geosites is of major importance in UNESCO Geoparks territories in order to bring access to geological and natural heritage to everybody. But *in situ* fossil discovery is not so easy to organize in safe conditions.

On the other hand, imagination is the key to interpret any geological site with visitors who need less accuracy than scientists. In the UGGHP, our mission is to bring them tools to help them having a nice time trip when they travel in the field, and discover the Miocene plover beach for example. If the paleontological objects are clearly linked to life and environmental reconstructions of the past, that visitors are able to imagine by their own, then, geological heritage preservation will become an evidence.



Fig. 1- Shorebirds foot prints, UGGHP geosite, Bès Valley



Fig. 2- UGGHP Birds foot prints geosite, Bès Valley

REFERENCES

- Beaudoin, B., Gigot, P. 1971. Figures de courant et traces de pattes d'oiseaux associées dans la molasse miocène de Digne Basses Alpes (Fr), *Sedimentology*, 17, pp. 241-256.
- Besson, D. 2005. Architecture du bassin rhodano-provençal miocène (Alpes, SE France). Relations entre déformation, physiographie et sédimentation dans un bassin molassique d'avant-pays. *PhD thesis*, Ecole des Mines de Paris, 438 pp.
- Crumeyrolle, P., Rubino, J.L., Clauzon, G. 1991. Miocene depositional within a tectonically controlled transgressive-regressive cycle. *Spec. Publ. Int. Ass.Sediment.*, v 12, pp. 373-390.
- Guiomar, M. 2013. Patrimoine géologique : conservation et valorisation in situ des fossiles. Trente années d'expérimentation en Haute-Provence. *CeROArt* [Online], HS | 2013, URL : <http://journals.openedition.org/ceroart/3485>
- Parize, O., Rubino, J.L., éditeurs, 2007, Les systèmes oligo-miocènes carbonatés et clastiques de Basse-Provence. Des témoins de l'évolution géodynamique de la marge provençale et du bassin d'avant-pays alpin. Livret guide des excursions E8-E9 de l'Association des Sédimentologistes Français, octobre 2005. On line : sur le site Web de l'ASF <http://www.sedimentologie.com>

O ABUTRE-PRETO (*AEGYPIUS MONACHUS*) DE SANTARÉM: UM REGISTRO DO SÉCULO XVIII

José Alberto Pais¹

¹ Biólogo, graduado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestre e Doutor em Museologia e Patrimônio pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Rua Fortunato de Brito 192, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 22750-300 - curassows@hotmail.com.

ABSTRACT

The studies of endangered species gain more and more importance in an attempt to find solutions to reduce the effects of human on remaining populations. Data on the biology and ecology of species are essential to establish the necessary steps for their conservation. However, we observe in recent works that historical records take on a secondary role. These data, especially those concerning geographical distribution occupied by a given species in ancient times, are of special importance to guide the measures aimed at restocking of areas formerly occupied by a particular species. The present article describes a Black Vulture (*Aegypius monachus*) killed on the region of Santarém during the 18th century, which certainly constitutes the first record of this species for this location and even to Portugal.

Key-Words: *Aegypius monachus*, Cinereous vulture, Portugal, Santarém, 18th century.

RESUMO

O estudo envolvendo espécies ameaçadas ganha cada vez mais importância na tentativa de se encontrar soluções para amenizar os efeitos antrópicos sobre as populações remanescentes destas espécies. Dados sobre a biologia e ecologia dos exemplares são essenciais para podermos traçar as medidas necessárias a serem adotadas para a sua conservação. Entretanto, observamos nos trabalhos recentes que os registros históricos acabam por assumir um papel secundário. Estes dados, contudo, principalmente aqueles que dizem respeito à distribuição geográfica ocupada por uma determinada espécie em tempos pretéritos, são de suma importância para orientar as medidas que visam o repovoamento de áreas outrora ocupadas. O presente trabalho descreve a presença de um Abutre-preto (*Aegypius monachus*) na região de Santarém durante o século XVIII que, provavelmente, constitui o primeiro registro efetivamente documentado desta espécie, não só para esta localidade mas também para Portugal.

Palavras-chave: *Aegypius monachus*, Abutre-preto, Portugal, Santarém, século XVIII.

INTRODUÇÃO

O Abutre-preto (*Aegypius monachus*), o maior Accipitridae do Velho Mundo, é classificado como criticamente ameaçado no Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005).

Os registros históricos que relatam a observação destas Aves na natureza são de suma importância para entendermos a distribuição geográfica original desta espécie. Entretanto, estes dados normalmente não são referidos nos trabalhos atuais que direcionam seu foco para as medidas de conservação adotadas com o objetivo de amenizar as pressões antrópicas sobre as populações nativas ainda presentes na Península Ibérica. Esta ausência pode ser explicada, em parte, pela própria carência destes registros.

A história recente desta espécie aponta para sua ocorrência, em Portugal, nas regiões fronteiriças com a Espanha, principalmente nos Distritos de Castelo Branco, Portalegre, Évora e Beja, apesar de exemplares de Abutres-pretos poderem ser observados sobrevoando outras regiões do País (Infante, 2012).

O Distrito de Santarém, onde se localiza Vaqueiros, localidade citada no manuscrito consultado, desde os primórdios da história de Portugal foi um sítio amplamente utilizado pela Corte como área de caça, em cujo Concelho de Salvaterra de Magos existia um Paço, frequentado desde a época de Fernando I (1345-1383), para o exercício desta atividade. Nesta época, a presença de uma fauna de grande porte, composta por Cervos e Javalis certamente mantinha uma

população considerável de rapinantes necrófagos nesta região, incluindo, certamente, o Abutre-preto, fato que pode ser percebido na denominação de algumas localidades deste Concelho, como Abitureiras, distante 20 Km de Vaqueiros.

MÉTODOS

O presente trabalho foi elaborado a partir da análise de um manuscrito depositado na Biblioteca Nacional do Palácio da Ajuda (BA, Ms. Av. 54-XIII-8, nº 271) (Figura 1). Este documento, que não está identificado nem datado, relata um episódio ocorrido em 30 de abril de 1780 que teve como desfecho o abate de “huma ave de grandeza extraordinária” ocorrido na localidade de Vaqueiros, na região de Santarém, que, pelo relato apresentado, podemos identificar como sendo um exemplar de Abutre-preto (*Aegypius monachus*).

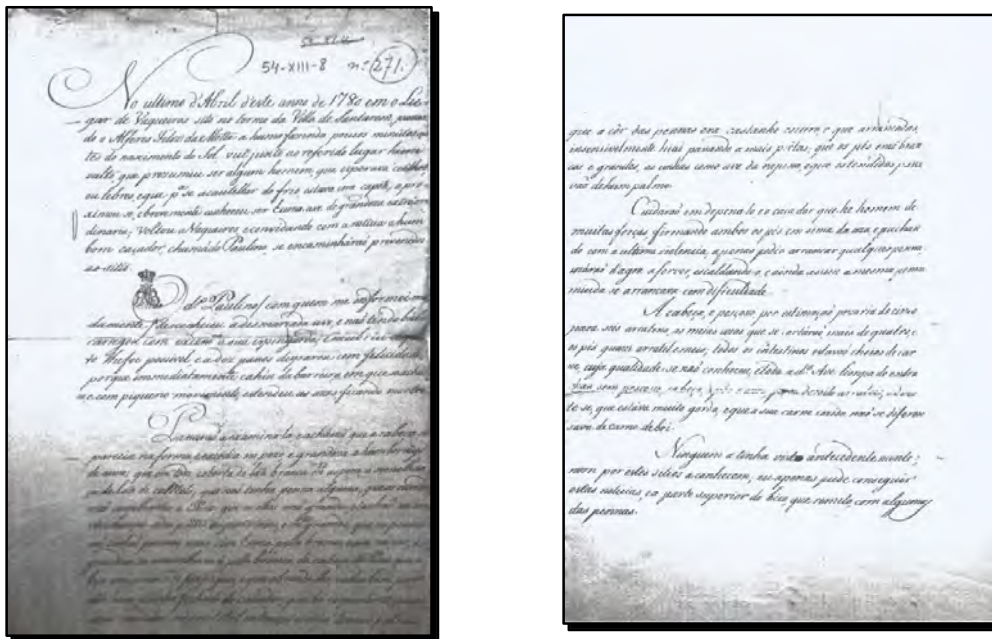


Fig. 1 – Documento que registra o abate de um Abutre-preto (*Aegypius monachus*) na região de Santarém ocorrido em 1780. Biblioteca Nacional do Palácio da Ajuda (BA, Ms. Av. 54-XIII-8, nº 271).

RESULTADOS

A descrição da ave abatida em Vaqueiros no ano de 1780, presente no manuscrito do Palácio da Ajuda, relata que:

- “a cabeça se parecia na forma, e excedia no pezo, e grandeza a hum borrêgo de anno; era toda coberta de laã branca m^{lo} áspera, á semelhança de laã de camelo; que não tinha penna alguma”;
- “os ouvidos eraõ semelhantes a Perú”;
- “os olhos eraõ grandes, e tinhaõ na sua vizinhanças sedas prêtas, asperissimas, e m^{lo} grandes”;
- “o pescosso não tinhaõ pennas, mas sim huma pelle branca, e que na cor, e grandeza se assemelhava á pelle branca da cabeça do Perú”;
- “o bico era como o de papagaio, e que abrindo-lho, cabia bem por elle hum punho fechado do cassador, que hé corpulento”;

- “a côr das pennas era castanho escuro, e que arrancadas, insensivelmente, hiaõ passando a mais pretas”;
- “os pés eraõ brancos, e grandes, as unhas como ave da rapina”.

De suma importância, entretanto, são os registros biométricos apresentados neste documento:

- as azas medidas na sua total extensão excediaõ dezasseis palmos [352 cm];
- as unhas estendidas passavaõ de hum palmo [22 cm];
- A cabeça, e pescosso, por estimação pezaria de cinco para seis arratens [2,295 – 2,754 Kg];
- as meias azas que se cortáraõ, mais de quatro [1,836 Kg];
- os pés quazi arratel e meio [0,6885 Kg];
- toda a Ave limpa de entranhas, sem pescosso, cabeça, e pés e azas, pezava dezoito arráteis [8,262 Kg], adverte-se, que estáva muito gorda”.

DISCUSSÃO

A descrição morfológica da ave apresentada no manuscrito consultado, indubitavelmente aponta para um exemplar de Abutre-preto (*Aegypius monachus*) que, pelas medidas fornecidas, talvez tenha sido um dos maiores espécimes já registrado como podemos constatar pela envergadura de 3,52 m assim como pelo peso mínimo estipulado para este exemplar de 13,54 Kg, depois de eviscerado e “limpa de entranhas, [pois] todos os intestinos estavaõ cheios de carne, cuja qualidade se não conheceu”. Pelas medidas apresentadas o Abutre-preto de Santarém, muito provavelmente, deveria ser um exemplar do sexo feminino.

CONCLUSÃO

Os registros sobre Abutres-pretos anteriores ao século XIX, mesmo na Europa, são extremamente escassos. Apesar de Marinval (2002, p. 72) relatar sua presença durante a Idade Média na região de Nièvre, na França, o documento depositado no Palácio da Ajuda é de extremo valor, pelo detalhamento descritivo que realiza da ave abatida em Vaqueiros no ano de 1780, não apresentando paralelo com nenhum outro registro realizado para esta espécie anterior ao século XIX. A citação de que “ninguem a tinha visto antecedentemente, nem por estes sítios a conhecem”, certamente, assinala o primeiro registro de um exemplar de *Aegypius monachos* para a região de Santarém assim como o primeiro, comprovadamente documentado, para Portugal.

REFERÊNCIAS

- Andevski, J., Tavares, J., Williams, N. P., Moreno-Opo, R., Botha, A. and Renell, J. 2017. Flyway Action Plan for the Conservation of the Cinereous Vulture (2017). CMS Raptors MOU Technical Publication No. 6. Coordinating Unit of the CMS Raptors MOU, Abu Dhabi, United Arab Emirates.
- Anônimo, 1780 (30 de Abril). Relação da caçada que em 30 de abril de 1780 fizera no lugar de Vaqueira, termo do Santarém, o alferes Félix da Mota e o caçador Paulino, de uma ave de rapina desconhecida, gigante, com asas de mais de 16 palmos de envergadura. Biblioteca do Palácio Nacional da Ajuda, BA, Ms. Av. 54-XIII-8, n° 271.
- Cabral, M.J. (coord.); J. Almeida, P.R. Almeida, T. Delliger, N. Ferrand de Almeida, M.E. Oliveira, J.M. Palmeirim, A.I. Queirós, L. Rogado, M. Santos-Reis (eds.) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 659p.
- Infante, S. The black vulture *Aegypius monachus* in Portugal. In: The Black Vulture: Status, Conservation and Studies. Proceedings of the First International Symposium on the Black Vulture *Aegypius monachus*, Cordoba, Spain, 21-23 October 2004.
- Lopes, L. S. A cultura da medição em Portugal ao longo da história. Educação e Matemática, n° 84, 2005, p. 42-48.
- Marival, M. C. L'avifaune dans le basin de la Loire aux Moyen Âge et temps Modernes: Bilan à partir des données archéozoologiques. Alauda 70 (1), 2002: 69-81.

AS AVES DO REI

José Alberto Pais¹, Márcio Ferreira Rangel²

¹Biólogo, graduado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestre e Doutor em Ciência, Museologia e Patrimônio pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Rua Fortunato de Brito 192, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 22750-300 - curassows@hotmail.com.

²Museólogo e Mestre em Memória Social pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Doutor em História das Ciências pela Fundação Oswaldo Cruz - Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) - Rua General Bruce nº 586, Rio de Janeiro – marciorangel@mast.br.

ABSTRACT

The zoological collections formed by living organisms constitute a special group of collections uncommonly approached in the academic Museum studies. The lack of information about the specimens that have composed such collections is a fact, mainly because of the ephemeral nature of its components. The reports found in the literature definitely do not reflect the magnificence of the Portuguese Zoological Collections during 600 years in which Portugal maintained their domains over many overseas territories. In this article, we describe the birds sent to Lisbon from the Portuguese colonies on the Atlantic coast, during the reign of Joseph I.

Key Words: *Ménageries*, Royal Zoological Collections in Portugal, 18th century, Animal trade.

RESUMO

As coleções zoológicas constituídas por organismos vivos integram um grupo peculiar de coleções raramente contemplada nos estudos acadêmicos de Museologia. A carência de informação acerca dos espécimes que integraram tais coleções, de difícil caracterização pela natureza efêmera de seus componentes, é um fato. Os poucos relatos encontrados na literatura definitivamente não refletem a grandeza que as Coleções Zoológicas Vivas de propriedade da realza portuguesa alcançaram ao longo de quase seiscentos anos no qual Portugal manteve seus domínios sobre diversas regiões d'além mar. O presente estudo tem por objetivo descrever as Aves remetidas das colônias portuguesas localizadas na costa Atlântica, para Lisboa, durante o reinado de D. José I.

Palavras-chave: *Ménageries*, Coleções Zoológicas Vivas Reais Portuguesas, século XVIII, Tráfico animal.

INTRODUÇÃO

As coleções zoológicas formadas por organismos vivos constituem um grupo diferenciado de coleções raramente contempladas nos estudos acadêmicos de Museologia. Estas coleções, por necessitarem de cuidados especiais à sua manutenção, foram restritas a determinadas camadas sociais, em especial aos monarcas, que as utilizavam como ferramentas simbólicas para o exercício do poder.

Durante o período no qual Portugal manteve territórios em regiões d'além mar, as Coleções Zoológicas Vivas presentes neste país foram muito pouco documentadas quando comparada às outras nações europeias que, a partir do século XVII, começaram a ampliar seus domínios sobre o mundo. As coleções de propriedade dos reis portugueses, quando referidas, são lembradas, basicamente, por dois exemplares icônicos que pertenceram ao rei D. Manuel I, o elefante Hanno e o rinoceronte Ganda. Entretanto, estas coleções, certamente, eram constituídas por uma diversidade muito maior de espécies oriundas do vasto Império Português, principalmente de aves.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento das aves enviadas das colônias portuguesas localizadas na costa Atlântica para a Coleção Zoológica Viva do rei D. José I, a qual era, a princípio, mantida no Paço de Belém.

MÉTODOS

Durante este estudo foram analisados os manuscritos depositados no Arquivo Nacional do Rio de Janeiro (ANRJ) e no Arquivo Histórico Ultramarino (AHU), relativos aos anos de 1750 a 1777, período que D. José I reinou em Portugal. Este levantamento foi realizado durante o ano de 2016 como parte do material utilizado para a elaboração da Tese de doutoramento intitulada “Das pobres colônias ricas à rica metrópole pobre: a formação das Coleções Zoológicas Vivas Reais em Portugal durante o século XVIII”, sendo utilizado, neste trabalho, apenas os dados referentes a Classe das Aves. Os exemplares descritos nas remessas foram identificados a nível de Família, segundo a classificação proposta pelo *Handbook of the Birds of the World* (del Hoyo, J. et all [Eds.], 1992-2011, Lynx Edicions).

RESULTADOS

A análise dos documentos revelou que, entre 1750 e 1777, foram remetidas, para a Coleção Zoológica Viva de D. José I, não menos que 15.925 aves, pertencentes a 35 Famílias distintas, provenientes de 10 localidades do Império Português (Tabela 1).

Angola foi o território que mais contribuiu com exemplares para a metrópole, totalizando 80,31% de todas as aves enviadas a Portugal no recorte temporal analisado. Em relação à diversidade de Famílias, as capitânias brasileiras contribuíram com exemplares concernentes a 28 Famílias, enquanto os territórios africanos remeteram representantes de 13 Famílias. Os exemplares da Família Psittacidae apareceram nas remessas oriundas de 7 territórios, dos 10 analisados. A Família Estrildidae foi a mais representada nas remessas realizadas das colônias africanas, enquanto a Família Thraupidae, foi a que apresentou o maior número de exemplares não só do Brasil, mas de todas os territórios analisados.

A percentagem de aves que não puderam ser identificadas, a nível de Família, totalizou 71,20% dos exemplares enviados.

Família	África			Brasil							Total
	Angola	Guiné	São Tomé e Príncipe	Bahia	Grão-Pará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Rio de Janeiro	São Paulo	
Accipitridae	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Anatidae	6	4	-	-	65	47	-	4	-	-	126
Anhimidae	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2
Ardeidae	4	-	-	-	13	-	-	-	3	-	20
Cardinalidae	-	-	-	7	-	-	-	17	-	-	24
Cariamidae	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2
Cathartidae	-	-	-	1	9	-	-	1	-	-	11
Charadriidae	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	13
Ciconiidae	2	-	-	-	34	-	-	-	-	-	36
Columbidae	34	2	8	-	5	3	-	-	-	-	52
Cotingidae	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Cracidae	-	-	-	4	42	15	-	12	10	-	83
Estrildidae	843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	843
Eurypygidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Falconidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Fringillidae	390	-	193	2	-	-	-	26	-	-	611
Gruidae	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Icteridae	-	-	-	-	3	-	-	387	-	-	390
Musophagidae	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Numinidae	239	64	7	-	-	-	-	-	-	-	310
Passerellidae	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Picidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Ploceidae	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31
Psittacidae	32	4	376	-	74	7	4	3	-	-	500
Psophiidae	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	9

Rallidae	-	-	-	-	11	6	-	-	-	-	17
Ramphastidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Rheidae	-	-	-	4	-	-	2	2	-	-	8
Scolopacidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Sturnidae	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	7
Thraupidae	-	-	-	50	-	-	-	1268	1	-	1.319
Threskiornithidae	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	20
Tinamidae	-	-	-	-	2	6	-	6	-	-	14
Turdidae	-	-	-	-	-	-	-	7	2	-	9
Viduidae	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93
Não identificada	11.113	-	-	?	1	?	?	210	14	?	11.338
Total de aves	12.790	94	591	68	311	88	6	1.946	31	?	15.925
Total de aves por continente	13.475			2.450							15.925

Tab. 1 – Famílias de Aves remetidas da África e da América para a Coleção Zoológica Viva de D. José I (1750-1777). Fonte: José Pais, segundo os manuscritos consultados.

DISCUSSÃO

As aves que integravam a Coleção Zoológica Viva mantida pelo rei D. José I eram, basicamente, compostas por representantes da fauna africana, pelo menos no que tange a quantidade de animais enviados. Entretanto, os animais embarcados na África eram frequentemente transportados para Lisboa através dos portos brasileiros, aproveitando os navios que realizavam o comércio de escravos. Dessa forma, a rota seguida por estes animais, da África até Lisboa, acabava por expor estes exemplares a longos períodos de permanência no mar, assim como sua transferência, nos portos brasileiros, para outros navios que seguiam do Brasil para a metrópole, acarretando uma elevada taxa de mortalidade do contingente inicialmente embarcado.

O grande quantitativo de exemplares classificados como “não identificados” deve-se ao fato da utilização de nomenclaturas regionais de época, além do emprego de termos genéricos, com, por exemplo, “pássaros”, para a descrição dos exemplares embarcados, impossibilitando, assim, a identificação destes espécimes, mesmo a nível de Família.

Vale ressaltar que a coleção ornitológica mantida por D. José I não se restringia aos exemplares enviados das colônias africanas e do Brasil, mantidos no Paço de Belém. Este monarca possuía, em Salvaterra de Magos, uma importante coleção constituída por ave de rapina utilizadas para a prática da falcoaria, sendo o responsável pelo incremento desta atividade em Portugal, beneficiada pelo recrutamento de 10 falcoeiros holandeses, provenientes de Valkenswaard, em 1752, que reintroduziram a arte da caça de altanaria. Desde então, foram frequentes a chegada destas aves a essa localidade, culminando com a incorporação de 60 falcões proveniente da Dinamarca, em 1764, assim como de outros 20 exemplares, enviados deste mesmo reino, em 1767, incluindo, certamente, os cobiçados Falcões-gerifaltes (*Falco rusticolus*) (MENESES, 1764).

CONCLUSÃO

As aves mantidas na Coleção Zoológica Viva de D. José I representavam o vasto Império controlado por este monarca, além de constituir um dispositivo estratégico para o estabelecimento de um modelo de vida aristocrático justificando, assim, o grande investimento para sua manutenção.

Detectamos, nesta pesquisa, a carência de registros que atestem a chegada, efetiva, destes animais a Lisboa. Este fato é, muito provavelmente, decorrente da falta de pesquisa orientada para tal objetivo e não, necessariamente, da inexistência destes documentos nos diversos arquivos e bibliotecas que retém a guarda dos manuscritos.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. V. de; Papavero, N.; Teixeira, D. M. 2014. Animais enviados para Portugal, entre 1754 e 1805, pelos governadores da capitania de Pernambuco. São Paulo, Núcleo de apoio à pesquisa em Etimologia e História da Língua Portuguesa, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, V. 2, 1-72.
- Loisel, G. 1912. *Histoire des Ménageries de L'Antiquité a nous Jours*. 3 V. Octave Boin et Fils and Henri Laurens, Paris.
- Meneses, F. de, 1764 (08 de dezembro). Ofício do monteiro-mor do Reino [Francisco de Meneses] ao [secretário dos negócios estrangeiros e guerra] D. Luís da Cunha [Manuel] informando a chegada à Lisboa dos falcões vindos da Dinamarca em navio daquele país. AHU_CU_Reino, Cx. 19, pasta 6.
- Pais, J. A. 2018. Das Pobres Colônias Ricas à Rica Metrópole Pobre: A formação das Coleções Zoológicas Vivas Reais em Portugal durante o século XVIII. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 1-519.
- Papavero, N.; Teixeira, D. M. 2013. Animais enviados do Grão-Pará para as Quintas Reais de Belém (Portugal) no século XVIII. Arquivos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, V. 44 (2): 121-169.
- Papavero, N.; Teixeira, D. M. 2017. Remessas de animais da Bahia, do Maranhão, do Espírito Santo e do Rio de Janeiro para as Quintas Reais de Lisboa (1762-1807). Arquivos de Zoologia Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, V. 48 (1): 1-35.

BIRD BONES AS RAW MATERIAL FOR PALAEOLITHIC FLUTES: AN ARCHAEOACOUSTIC APPROACH

Fernando Augusto Coimbra¹

¹Centro Português de Geo-História e Pré-História; Researcher of the Polytechnic Institute of Tomar and of Geosciences Centre of the University of Coimbra, Calçada de S. Francisco, 4. 2140-065 Chamusca, Portugal
coimbra.rockart@yahoo.com

ABSTRACT

The author presents some examples of Palaeolithic flutes that use bird bones as raw material, such as the examples from Isturitz (French Pyrenees) and from the Jura Valley (Germany). After reviewing the published literature, he uses an input from music-archaeological research which argues that the existence of these flutes doesn't mean that they would have been created initially with the intention of producing some kind of music and, therefore, that they should be considered as sound producing artefacts. As a method of research, also some acoustic tests with a replica of a Palaeolithic bone flute were made in the cave of Escoural (Portugal). Other functions, such as protective, cynegetic or ritual, besides musical instruments, are proposed to these flutes, being considered also the lightness of bird bones, when comparing them to thicker bones of other animals, for the quality of the acoustic performances of those sound producing artefacts.

Key-words: Palaeolithic flutes; bird bones; archaeoacoustic.

RESUMO

O autor apresenta alguns exemplos de flautas paleolíticas que utilizam ossos de aves como matéria-prima, tais como os exemplos de Isturitz (Pirenéus franceses) e do vale do Jura (Alemanha). Depois de rever a literatura publicada, ele utiliza pressupostos da investigação de arqueologia da música, que argumentam que a existência destas flautas não significa que elas tenham sido criadas inicialmente com a intenção de produzir algum tipo de música e que, portanto, devem ser consideradas como artefactos produtores de som. Como método de investigação, também foram efetuados testes acústicos com uma réplica de uma flauta em osso paleolítica na gruta do Escoural (Portugal). Outras funções, tais como proteção, cinegética ou ritual, para além de instrumento musical, são propostas para estas flautas, sendo também considerada a leveza dos ossos de aves, quando comparados com os de outros animais, para a qualidade das performances acústicas daqueles artefactos produtores de som.

Palavras-chave: Flautas paleolíticas; ossos de aves; arqueoscústia.

INTRODUCTION

Bones from large birds such as vultures, griffon vultures, eagles and swans were frequently used in the Upper Palaeolithic to produce early flutes, such as the examples found in Gravettian, Solutrean and Magdalenian deposits from the cave of Isturitz, in the French Pyrenees (Buisson, 1990), and, more recently in the Jura Valley (Germany), in Aurignacian layers from the caves of Geißenklösterle, Hohle Fels and Vogelherd (Münzel et al. 2002; Conard et al. 2009), besides other few examples from other sites.

During the Upper Palaeolithic there are also some flutes produced in mammoth ivory, but in a general way, regarding Europe, bones such as the ulna of large birds seem to have been preferred, probably due to their acoustic properties. This aspect may be related to the lightness of bird bones when comparing them to thicker bones from other animals.

The flutes from Isturitz, totalizing twenty-two different cases, are kept in the Musée des Antiquités Nationales, in Paris. Together with the eight examples from South-western Germany they constitute two of the more important collections of these musical artefacts.

METHODS

In a first stage, the author reviewed the published literature about this kind of flutes in order to get a substantial quantity of information. Secondly, he used the input from music-archaeological research, which contributes with crucial information for the subject presented in this article, mainly when it's argued that the existence of these flutes doesn't mean that they would have been created initially with the intention of producing some kind of music (Lund, 2012; Coimbra, in press). These arguments will be better understood in the discussion section. Thirdly, the author also uses the input from Archaeoacoustics, a multidisciplinary field of research which

focus on Sound Archaeology, in order to analyse in a deeper way the functions of the so called Palaeolithic flutes. In this sense some acoustic tests using a replica of a bone flute were made and recorded inside the cave of Escoural (Portugal), with occupation from the Upper Palaeolithic, besides other chronologies.

RESULTS

Research carried out so far demonstrates that the Geißenklösterle flute made of swan radius, found in Southwestern Germany, constitutes what seems to be the first intentionally built musical artefact. It was initially dated between 37 000 BP and 33 500 BP (Münzel et al. 2002) but more recent research attributed to this flute the chronology of 42 000 BP (Higham et al. 2012).

We don't discuss here the highly controversial "flute" from Divje Babe, in Slovenia, attributed to Neanderthals, and constituted by two holes in a young bear bone, that was considered to be the result of a carnivore attack to the mentioned bear and not of anthropic origin.

Research on Ethnomusicology and on Archaeoacoustics allows being aware that the existence of these flutes doesn't mean that they would have been created initially with the intention of producing some kind of music (Lund, 2012; Coimbra, in press). Therefore, they should be considered as sound producing artefacts, instead of musical instruments.

Acoustic tests using a replica of a bone flute carried out inside the Cave of Escoural, with some examples of Palaeolithic Art, demonstrate that the cave environment acts as an amplifier of that sound producing artefact.

DISCUSSION

According to the ethnomusicologist C. Lund (2012: 62), in the 19th century, "the shepherd in Sweden (...) blew sharp, high-pitched signals on the same type of bone flute in order to scare away his worst enemy – the wolf". For Palaeolithic peoples, this kind of sound tool may "have been considered to be a weapon against real or supernatural enemies and by no means a tool for artistic activity". (Lund, 2012: 62). This way, what can be initially interpreted as a musical instrument can also have been something else. More than musical instruments, these Palaeolithic flutes are sound artefacts that may have had several functions: musical, protective, cynegetic or ritual (Safa, 2015).

Furthermore, early musical behaviour must have been initially vocally expressed, predating the construction of a musical artefact, most likely by a considerable period (Cross, 2001). Indeed, Prehistoric populations didn't have any schools for learning music and applying that knowledge to musical instruments. Therefore, Palaeolithic flutes must have become musical instruments only after a large period of time, after an initial musical behaviour based on vocalizing and percussion using handclapping and footstamping.

CONCLUSION

As a conclusion it's necessary to stress that the so-called Palaeolithic bone flutes must be considered first of all as sound making artefacts. Secondly, the use of bird bones as raw material for those flutes must be understood according to the lightness of these same bones when comparing them to thicker bones of other animals, what can have an important role in acoustic performances.

Finally, musical performances using bone flutes must have happened only after some experience of musical behaviour based on vocalizing and percussion.



Fig.1 - Flute from Geißenklösterle (left) and flute from Hohle Fels (right). Replicas from the Museum of Human Evolution (Burgos, Spain)

Site	Flute	Cultural group	Material	Excavated
Geißenklösterle	1	Aurignacian	Swan radius	1990
Geißenklösterle	2	Aurignacian	Bird bone, swan size	1973
Geißenklösterle	3	Aurignacian	Mammoth ivory	1974–1979
Hohle Fels	1	Aurignacian	Griffon vulture radius	2008
Hohle Fels	2	Aurignacian	Mammoth ivory	2008
Hohle Fels	3	Aurignacian	Mammoth ivory	2008
Vogelherd	1	Aurignacian	Bird bone	2005
Vogelherd	2	Aurignacian	Mammoth ivory	2008

Table 1 – Palaeolithic flutes from Germany. Adapted from Conard et al. 2009

REFERENCES

- Buisson, D. 1990. Les flûtes paléolithiques d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 87, n°10-12. **Société Préhistorique Française, Paris, pp 420-433.**
- Coimbra, F. A. in press. Archaeology, Archaeoacoustics and Early Musical Behaviour. In *Archaeoacoustics III: the Archaeology of Sound*. Old Temples Study Foundation, Myakka City, Florida.
- Conard, N. J.; Malina, M.; Münzel, S. C. 2009. New Flutes Document the Earliest Musical Tradition in South-Western Germany. *Nature*, 460, pp. 737-740.
doi:10.1038/nature08169
- Cross, I. 2001. Music, mind and evolution. *Psychology of Music*, 29 (1). SAGE, Publishing, London, pp. 95-102.
- Higham, T.; Basell, L.; Jacobic, R.; Wood, R.; Ramsey, C. B.; Conard, N. J. 2012. Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geißenklösterle. *Journal of Human Evolution*, 62 (6), Elsevier, pp. 664–676.
- Lund, C. S. 2012. Sound Tools, Symbols or Something Quite Different? On Possible Percussion Instruments from Bronze-Age Sweden – Including Methodological Aspects of Music-Archaeological Research. *Studien zur Musikarchäologie VIII. Orient-Archäologie*, 27. Deutsches Archäologisches Institut, Rahden, pp. 61-73.
- Münzel, S.; Seeberger, F.; Hein, W. 2002. The Geissenklösterle flute: discovery, experiments, reconstruction. In, Hickmann, H.; Kilmer, A. D.; Eichmann, R. (eds.), *Studien zur Musikarchäologie*, Leidorf, pp. 107-118.
- Safa, E. 2015. L'Archéologie du son: transmettre les connaissances et les savoir-faire de la France paléolithique à la France médiévale. *Polymatheia*, 1. Éditions Tourmaline, Vanves, pp. 23-46.

LA REPRESENTACIÓN DE AVES EN EL ARTE POSTPALEOLÍTICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA: EL ABRIGO DEL TAJO DE LAS FIGURAS.

María Lazarich¹, Antonio Ramos-Gil², Juan Luis González-Pérez³

¹Profesora Titular del Área de Prehistoria de la Universidad de Cádiz. Responsable Grupo PAIDI HUM-812 “Estudio de las formaciones sociales de la Prehistoria Reciente” maria.lazarich@uca.es

²Doctor en Prehistoria y miembro del Grupo PAIDI HUM-812 de la Universidad de Cádiz. aramosgil@telefonica.net

³Técnico en Medioambiente y miembro del Grupo PAIDI HUM-812 de la Universidad de Cádiz.

RESUMEN

El abrigo rupestre del Tajo de las Figuras, situado en el extremo sur de la Península Ibérica, constituye un ejemplo excepcional de representaciones de aves de la Prehistoria Reciente. El estudio realizado mediante fotografía digital, ha permitido identificar un total de 208 representaciones de aves pertenecientes al menos a dieciséis especies diferentes. El estilo pictórico en el que se ha encuadrado las pinturas de esta pequeña cavidad es el denominado esquemático, aunque estas pinturas permiten observar algunas características naturalistas que permiten identificar especies, incluso el alto conocimiento que tenían los artífices de estos dibujos sobre la etología de las aves. La singularidad de este refugio estriba en su ubicación junto a la Laguna de la Janda, cercano al Estrecho de Gibraltar, lugar de paso de las migraciones de aves, que permite plantear hipótesis sobre la estacionalidad de la fauna representada en estas pinturas, y sobre el ciclo vital de las comunidades humanas que habitaron la zona.

Palabras-Clave: abrigo rupestre del Tajo de las Figuras; Península Ibérica; Prehistoria Reciente; Arte Rupestre;

ABSTRACT

The rock shelter of the Tajo de las Figuras, located at the southern tip of the Iberian Peninsula, is an exceptional example of representations of birds of Recent Prehistory. The study carried out through digital photography has allowed the identification of a total of 208 representations of birds belonging to at least sixteen different species. The pictorial style in which the paintings of this small cavity have been framed is the so-called schematic, although these paintings allow us to observe some naturalistic characteristics that authorize the identification of species, including the high level of knowledge that the artifice of these drawings had of the ethology of the birds. The uniqueness of this refuge lies in its location next to the Laguna de la Janda, near the Strait of Gibraltar, where birds migrate, and which allows us to hypothesize about the seasonality of the fauna represented in these paintings, and about the life cycle of the human communities that inhabited the area.

Key-Words: rock shelter of the Tajo de las Figuras; Iberian Peninsula; Recent Prehistory; Rock Art

RESUMO

O abrigo do Tajo de las Figuras, localizado no extremo sul da Península Ibérica, é um exemplo excepcional de representações de aves da Pré-História Recente. O estudo realizado através da fotografia digital permitiu a identificação de um total de 208 representações de aves, pertencentes a pelo menos dezesseis espécies diferentes. O estilo pictórico enquadrado nas pinturas desta pequena cavidade é o esquemático, embora estas pinturas permitam observar algumas características naturalistas, que possibilitam a identificação de espécies, incluindo o elevado conhecimento sobre a etologia das aves, que os autores destas pinturas teriam. A singularidade deste abrigo reside na sua localização junto à Laguna de la Janda, perto do Estreito de Gibraltar, onde as aves migram, permitindo hipóteses sobre a sazonalidade da fauna representada nestas pinturas e sobre o ciclo de vida das comunidades humanas que habitavam a área.

Palavras-Chave: abrigo rupestre del Tajo de las Figuras; Península Ibérica; Pré-história Recente; Arte Rupestre;

INTRODUCCION

La existencia de una estrecha relación del hombre con las aves la conocemos desde los tiempos más remotos de la Prehistoria. Las aves supusieron para las comunidades paleolíticas una fuente de suministro, no ya sólo de alimentos (huevos y carne) sino también de materia prima para fabricar sus herramientas. Igualmente poseemos testimonios, al final de este periodo, y en los primeros momentos de la Prehistoria reciente, de que las aves tuvieron un papel destacado para estas comunidades, al ser representadas en sus manifestaciones gráficas rupestres y en el arte mueble. En el periodo que transcurre entre las últimas comunidades cazadoras-recolectoras y las primeras sociedades agropastoriles, destaca un pequeño abrigo, ubicado en el extremo sur de la Península ibérica, que cuenta con el mayor número de representaciones de aves en un solo espacio. Nos referimos al abrigo del Tajo de las Figuras que alberga un total de 208 pictogramas,

que supone el 99,94 % de la totalidad de representaciones de aves en pinturas rupestres post-paleolíticas de la Península Ibérica.

El motivo de esta gran concentración de pájaros, la podemos establecer por su ubicación geográfica al sur de la Península Ibérica. Lugar de paso obligado como es el Estrecho Gibraltar para las aves en su trasiego migratorio dos veces al año, entre Europa y África. A esto hay que añadir el ecosistema lacustre circundante al abrigo con pinturas (Fig. 1).

La Laguna de La Janda fue uno de los humedales más importantes del sur de la Península Ibérica, aunque fue desecada en la década de los años sesenta del pasado siglo. Constituyó un lugar de parada forzosa para las grandes bandadas de pájaros peregrinos, y paraíso para los cazadores prehistóricos, que obtuvieron de la laguna y de las sierras, valles y cuencas fluviales que la rodean, una fuente inagotable de recursos. Hay que señalar que, en el momento en que fueron realizadas las pinturas, en el entorno del Tajo de las Figuras existieron varios ecosistemas: litoral de tipo estuárico-marismal con mezcla de agua dulce y agua salada; laguna de agua dulce procedente de los ríos Barbate y Celemin; amplias zonas bajas inundables en época de lluvias y de vegetación herbácea o de matorral de poco porte, así como un ecosistema fluvial en las inmediaciones de los ríos que alimentaban la laguna. La evolución sedimentaria de esta laguna durante el Holoceno, indica que tras la transgresión Flandriense (máximo cal.6500 BP) estaba inundada dando lugar, a una bahía interior con carácter estuarino hasta que se produjo el cierre de la conexión con el mar abierto (aprox. 3800 años) e inicia su proceso de colmatación.

METODOLOGÍA

Las primeras investigaciones realizadas sobre estas pinturas (Cabré y Hernández Pacheco, 1914; Breuil y Verner, 1917) se realizaron con calcos digitales de las pinturas. Estudios posteriores (Martí Mas 2000) utilizaron la fotografía con diapositivas para realizar los calcos. En ambos casos la interpretación de las figuras representadas es realizada de una forma subjetiva, modificando a veces algunos detalles morfológicos. Nuestro grupo de investigación ha realizado todos los calcos mediante la técnica de fotografía digital con selección posterior de colores mediante la aplicación del *Plugin D-Streht - ImageJ* y ajuste mediante Photoshop. Con este sistema se ha conseguido aislar los colores pigmentarios (básicamente el rojo) del resto de colores de la roca soporte y hemos obtenido así una base de datos de calcos digitalizados que permiten la apreciación objetiva, tanto de los trazos pictóricos como de la morfología de las aves representadas. También se ha procedido a contrastar la catalogación de las aves con otros trabajos anteriores, observándose coincidencias y discrepancias.

RESULTADOS

En total hemos podido identificar hasta diez familias diferentes de aves (Fig. 2) con dieciséis especies distintas, de un total de 150 pictogramas aviares plenamente determinados por algunas de sus características morfológicas y etológicas. Se muestran avutardas -*Otis tarda*- y sisonas -*Tetrax tetrax*- (26%); calamones-*Porphyrio porphyrio*-, fochas y gallinetas (12%); garzas-*Ardea purpurea*-, y garcillas bueyeras-*Bulbulcus ibis*- (11%); grullas-*Grus grus*- (10%) flamencos -*Phoenicopterus roseus*- (7%); ánades, gansos y cercetas (4%) ibis, morito común-*Plegadis falcinellus*-y espátulas-*Platalea leucorodia*- (4%), así como un aguilucho lagunero-*Circus aeruginosus*-y un buitre-*Gyps rueppellii*. Además se han catalogado otros 14 dibujos de forma aviar genérica pero sin poder asignarle su denominación específica. Por último, existen otros 44 dibujos con bastantes posibilidades de que sean representaciones de aves. En total tendríamos 208 aves en un espacio de tan solo 17m² de superficie parietal lo que supone el 21,6 % del total de los 962 pictogramas que están pintados en el abrigo (antropomorfos, mamíferos, reptiles, nidos, soliforme, pectiformes, puntos, líneas, etc.).

Además, con el sistema de calco digital, hemos descubierto dieciséis nuevas pinturas de aves, algunas de poco tamaño (24 mm) realizadas en un saliente rocoso de la cavidad.

DISCUSIÓN

En el entorno de este antiguo humedal, además del Tajo de las Figuras, existen otros abrigos que cuentan con representaciones de aves: Cueva del Arco (cuatro figuras), cuevas de las Palomas (dos), y Mediano y Navafría, con una sola muestra cada una y de dudosa atribución. Cuando se accede a estos refugios, impactan por el gran dominio visual y control del territorio que presentan. Asimismo, su posición estratégica permite visualizar enormes extensiones de bosques o las zonas de abundantes pastos con cursos de agua donde los animales necesariamente acuden a apacentar y a beber y se controlan los grandes cazaderos. Podemos, por lo tanto, considerar estas cavidades pintadas y/o grabadas como lugares de apropiación y de dominio del territorio.

Muchas de las aves pintadas responden a un ambiente variado lagunar o marismoso (flamencos, grullas, grandes limícolas, acuáticas, zancudas palustres, etc.), mientras que otras se vinculan con una zona esteparia (avutardas). Las representaciones nos aportan también una interesante información sobre la etología de las aves. Destacan las bandadas, lo que expresa el gregarismo de las familias representadas. Se identifican machos, hembras y polluelos (Fig. 3 superior) que, junto con los nidos y escenas de aves en cópula, son escenas de exaltación de fertilidad, hecho que se observa igualmente en el resto de los animales representados en el abrigo. Estas escenas responden a la fenología de las especies pintadas, indicándonos momentos estacionales determinados que coinciden con la primavera y el verano, ciclo que se cierra con la berrea (otoño) de los grandes ciervos en celo representados. La ausencia de determinadas aves que debieron de frecuentar la zona durante el invierno parece apoyar esta afirmación.

Otras pinturas que llaman nuestra atención son una espátula defecando (Fig. 3, superior 428), o dos escenas de simbiosis en la que aparecen garzas bueyeras en relación con ciervos.

Muchas de las especies representadas podrían haber formado parte de la dieta alimenticia de los grupos sociales que las plasmaron. Los mecanismos para su captura estarían relacionados con técnicas de lazos, trampas, tirachinas, realizadas desde tierra y no al vuelo, que entraña una mayor dificultad. La rapiña de huevos pudo ser una práctica igualmente utilizada. Sin embargo, la correlación fauna representada/fauna consumida con la información que poseemos de los yacimientos conocidos en la zona, no permiten emitir ningún tipo de conclusiones sobre el uso alimenticio de las aves pintadas. Por todo ello, estas representaciones debieron tener un valor simbólico para las comunidades que las realizaron.

La relación hombre-ave queda plasmada claramente en dos escenas. En una de ellas se representa a un cazador que tiene en su mano derecha un hacha, mientras que en la izquierda parece sostener la cabeza de un ave que acaba de cortársela. A su lado hay un numeroso grupo de flamencos. Un poco más abajo se pintó un antropomorfo (posiblemente una mujer) que aparece adornado con un sombrero en forma de cabeza de ave, junto a un calamón común (Fig. 3, inferior), práctica que es utilizada, según información etnográfica, por algunos cazadores para poder acercarse a sus presas y sorprenderlas. Pero también esta escena podría estar relacionadas con un tipo de ritual chamánico, como ocurre en determinadas culturas, donde el/la chaman/chamana, lleva como atributo un tocado con la cabeza de ave o, al menos, un adorno de plumas.

Respecto a la atribución cultural de las pinturas por el momento no existen fechas absolutas que permitan situar cronológicamente las figuras de las aves que analizamos. Basándonos en los aspectos estilísticos (estilo Laguna de la Janda) y en la existencia de determinados animales (asnos y perros domésticos) y escenas (cánido guardando al ganado), que las primeras manifestaciones del Tajo de las Figuras corresponden a los incipientes grupos tribales, en los que la caza y la recolección continúan teniendo un peso importante en su dieta alimentaria. Se trata de grupos que frecuentarían regular y estacionalmente la zona. La variedad y riqueza del biotopo les llevaría a una ocupación cada vez más estable y que marca el paso a las comunidades tribales comunitarias que poseen ya un control doméstico de los animales. La importancia del abrigo continuo durante varios milenios para las comunidades que habitaron este entorno, ya que aparecen nuevas figuras (estilo esquemático) y numerosos repintes, a lo largo de los siguientes periodos de la Edad del Cobre e inicios del Bronce. Es durante estos momentos cuando se produce un poblamiento estable con una importante necrópolis megalítica, como hemos

comprobado en las prospecciones llevadas a cabo por nuestro grupo de investigación (Lazarich *et alii* 2012).



Fig. 1. Mapa de localización del Tajo de las Figuras.

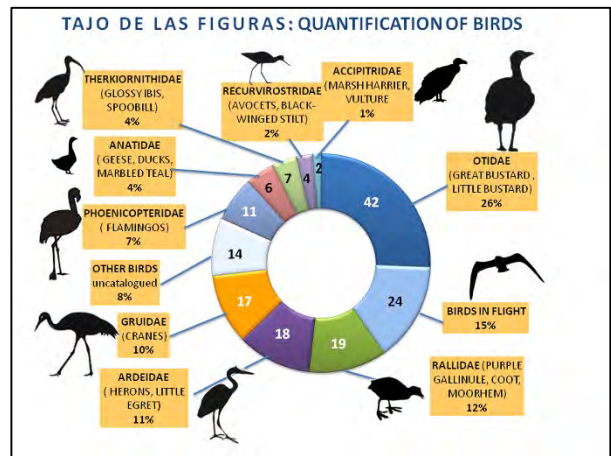


Fig. 2. Identificación de las aves representadas.



Fig. 3. Escenas de gregarismo y antropomorfo con tocado de cabeza de ave.

REFERENCIAS

Breuil, H. and Verner, W. 1917. "Decouverte de deux centres doméniques sur les bords de la Laguna de la Janda (Cadix)". *Bulletin Hispanique* XIX, pp. 157-188.

Cabré, J.; Hernández Pacheco, E. 1914. *Avance al estudio de las pinturas rupestres del extremo sur de España (Laguna de la Janda)*. Madrid.

Lazarich M., Gomar A. M^a, Ruiz A., Torres F., Ramos-Gil, A., Cruz M^a J., 2012. "Las manifestaciones rupestres postpaleolíticas del entorno de la Laguna de La Janda (Cádiz): nuevas perspectivas de estudio", *Seminario de arte prehistórico (Valencia) 2011. Varia X*, pp. 179-207.

Mas, M. 2005. *La Cueva del Tajo de las Figuras*. Madrid. UNED-Diputación de Cádiz.

SISTEMAS DISSUASORES DE AVES NO PATRIMÓNIO EDIFICADO DE TOMAR

Leonor Loureiro^{1,2}, Fernando Costa^{1,2}

¹Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal.

²TECHN&ART - Technology, Restauration and Arts Enhancement Centre, Polytechnic Institute of Tomar, Portugal.
leonorloureiro@ipt.pt | fmccosta@ipt.pt

ABSTRACT

The physical and chemical impact of birds in monuments and classified buildings is very strong, maintenance and preservation costly, and leading to irremediable art loss represented in them. The natural way of living of the birds implies nesting on roofs, cavities, and protrusions, encountering on buildings the perfect places to create their offspring and develop in safety. Conservators-restorers face the problem how to live with these beings and maintaining at the same time the building heritage for the next generations, in a way that all can observe both wonders of Life and Art. In Tomar, the most common and problematic birds are the *Columba livia*, *Delichon urbicum* and *Hirundo rustica*, and *Passer domesticus*, but one also can find *Falco peregrinus*, *Milvus migrans*, and *Corvus corone*, amongst others. The actions imply: 1) the species correct identification; 2) the physical and chemical damages caused and its location; 3) what dissuasive methods can be used accordingly with the faced problem. In this case study, the strong presence and nesting of the *Columba livia* was the problematic situation. The applied methodology focused on BA and MA conservation courses students training, as well as choosing the methods most adequate to the site's architecture. It was chosen to test the simultaneous application of three different dissuasive methods, with the aim of demonstrating its use and compare its efficiency. Applied only on the restored areas, they had to be easy to mount and dismantle, innocuous to the building visualization, not harmful to the environment, and respectful towards the bird's way of living. In this European Year of Cultural Heritage, the conclusions demonstrate that in a building where the *Columba livia* was well established, it is possible and desirable to conjugate different bird dissuasive methods, and in parallel allowing them to coexist but stopping its damaging interference with the building heritage.

Key-words: Bird's physical and chemical impact; Monuments; preservation

RESUMO

O impacto físico-químico das aves nos monumentos e edifícios é muito danoso, levando a elevados custos financeiros de manutenção e preservação e a perdas irreparáveis da arte neles representada. A forma natural de vivência das aves implica a nidificação em espaços como telhados, cavidades e saliências, e encontram nos edifícios concebidos pelo homem os locais perfeitos para criarem a sua prole e se desenvolverem em segurança. Os conservadores-restauradores deparam-se com o problema de como conviver com estes seres admiráveis e manter o património edificado para as gerações vindouras, de modo a que todos possam observar ambas as maravilhas da Vida e da Arte.

Palavras-chave: impacto físico-químico das aves; monumentos; conservação

INTRODUÇÃO

Em Tomar, as aves simultaneamente mais comuns e mais problemáticas para o património edificado são os pombos-comuns (*Columba livia*), as andorinhas (a andorinha-dos-beirais *Delichon urbicum* e a andorinha-das-chaminés *Hirundo rustica*), e os pardais-comuns (*Passer domesticus*), mas também se convive com falcões-peregrinos (*Falco peregrinus*), milhafres-pretos (*Milvus migrans*) e gralhas-pretas (*Corvus corone*), entre outros. As acções a ter lugar implicam: 1) a correcta identificação da espécie; 2) a identificação dos danos físico-químicos provocados e sua localização; 3) que métodos dissuasores poderão ser usados de acordo com a especificidade do problema.

RESULTADOS

No presente caso de estudo a forte presença e nidificação do pombo-comum é o problema mais premente. A metodologia aplicada implicou o treino de conservação e restauro dos alunos dos cursos de Licenciatura e Mestrado do IPT, bem como a escolha dos métodos dissuasores mais adequados à arquitectura ostentada. Escolheu-se testar a aplicação simultânea de três métodos dissuasores diferentes, com os objectivos de demonstrar a sua utilização e comparar a sua eficácia.

Aplicados somente nas zonas restauradas, tinham de ser de fácil montagem e desmontagem, inócuos para a visualização do edifício, não danosos para o meio ambiente, e o mais respeitadores possível da vivência das aves.

CONCLUSÃO

Neste Ano Europeu do Património Cultural, as conclusões demonstram que, num edifício onde a vivência do pombo-comum estava bem enraizada, é possível e desejável conjugar diferentes métodos dissuasores de aves, paralelamente permitindo a estas a sua existência territorial, mas impedindo a sua interferência danosa no património edificado.

OS POMBOS URBANOS E A DEGRADAÇÃO DE EDIFÍCIOS

Jorge Mascarenhas¹, Lurdes Belgas²

¹Instituto Politécnico de Tomar, Av. Dr. Aurélio Ribeiro,3 – 2300-313 Tomar, jmascarenhas@ipt.pt

ABSTRACT

Feral pigeons are well suited to survive in the big cities. More than any other animal species that lives in our cities, the pigeons has become a symbol of wildlife in the urban environment. Pigeons can be seen flying over the buildings, perched on statues or flying with children in the parks. A few tourists stop, take photos and feed them with bread crumbs or seeds. Consequently, the pigeons are accustomed to the presence of people and began to take more and more our space. However, the pigeon droppings can lead to a number of serious diseases to humans, contaminate food and, because of droppings acidity, can damage buildings and historic monuments. This paper aims to highlight the reasons for the favourable expansion of pigeons in urban environment and show how these interesting birds may contribute to the spread of diseases and the deterioration of the buildings. Also refer some deterrent techniques of fixing of pigeons, which minimize the degradation they cause in the buildings.

RESUMO

Os pombos selvagens estão bem-adaptados para sobreviver nas grandes cidades. Mais do que qualquer outra espécie animal que viva nas nossas cidades, o pombo tornou-se um símbolo da vida selvagem no ambiente urbano. Podem ser observados voando sobre os edifícios, pousados nas estátuas ou voando junto das crianças nos parques. Alguns turistas param, tiram fotografias e alimentam-nos com migalhas ou sementes. Consequentemente, os pombos acostumaram-se à presença das pessoas e começaram a tomar cada vez mais o nosso espaço. No entanto os excrementos dos pombos podem levar a uma série de graves doenças para os humanos, contaminar alimentos e, por causa da sua acidez, podem danificar os edifícios e os monumentos históricos. Neste artigo pretende-se salientar as razões da fixação e a favorável expansão dos pombos em ambiente urbano e mostrar como estas interessantes aves podem contribuir para a disseminação de doenças e para a degradação dos edifícios. Referem-se ainda algumas técnicas dissuasoras da fixação dos pombos, que minimizem a degradação que estes incutem nos edifícios.

INTRODUÇÃO

Columbidae, a família de aves que inclui os pombos, originou-se do termo latino para pomba, *Columbus*. Há cerca de 300 espécies desta família distribuídas em todos os continentes sendo a sua distribuição mundial original difícil de determinar, pela sua longa história de domesticação. Através de seleção genética foram melhorados para várias finalidades; ornamental, companhia, trabalho (correio), desporto (distância e velocidade de voo), alimentação (fonte de proteína).

O pombo das rochas (*Columba livia*), habitualmente encontrado em ambiente urbano, pesa de 315 a 400g e mede de 29 a 37 centímetros. O seu aspeto varia muito. A cor do corpo pode variar entre cinzento, branco, negro e bronze. A cabeça é escura possuindo geralmente uma iridescência verde-púrpura (Williams, 1994).

Os pombos adaptaram-se e fixaram-se muito bem nos grandes centros urbanos, devido a facilidade de encontrar alimento e abrigo, tornando-se mais ágeis. Encontram abrigo nas construções, utilizando sobretudo locais altos, como torres de igrejas, forro de telhados, topos, beirais e habitações degradadas e em muitas das construções abandonadas que existem nas cidades. Escolhem esses locais estrategicamente, de modo que possam usá-los não só como abrigo, mas também como ponto de observação da sua vizinhança e de fontes de alimento. Em ambiente urbano os pombos encontraram muitos abrigos e segurança, sobretudo contra os predadores, pois há muito que as cidades portuguesas deixaram de ser sobrevoadas por águias e falcões. Também o clima ameno contribui para a sua fixação. A desertificação humana do território rural e o conseqüente abandono de culturas tradicionais são outro fator, para que estas aves omnívoras procurassem o meio urbano onde encontram alimento, embora não natural, pois muito dele é fornecido pelos habitantes da cidade que aceitaram estas aves com naturalidade, o que fez com tenham grande reprodução e procriem facilmente, através de duas a três ninhadas por ano.

MÉTODOS

Este artigo insere-se no âmbito de um vasto trabalho sobre a identificação de patologias nos edifícios e respetivas causas. Nele se procura perceber o comportamento dos pombos em meio urbano, os danos que causam aos edifícios e a forma de proteger os edifícios dessa degradação.

Em meio urbano os pombos manifestam preferência por abrigos em vários locais das construções, em vez de se abrigarem em árvores, como por exemplo os pardaís. Há vários locais típicos de alojamento dos pombos nos edifícios como mostra a Figura 2, que causam muitas vezes alguns transtornos (Vasiliu,2010). Os pombos gostam de se alojar nas aberturas das chaminés ou nas aberturas de condutas de ventilação das instalações sanitárias e outras (Fig. 2.1), causando muitas vezes a sua obstrução e a entrada de lixo para o interior das habitações. Entrando pelas telhas, alojam-se no desvão das coberturas onde geram a acumulação de dejetos e de penas e promovem o apodrecimento das madeiras. Mancham as cimalthas dos edifícios (Fig. 2.2). Com os seus ninhos, corpos mortos e fezes entopem algerozes e tubos de queda, causando problemas no escoamento de águas pluviais (Fig. 2.3). Pousam sobre reclames e a aparelhos de ar condicionado e outras superfícies metálicas, que também se degradam com o acúmulo de excrementos (Fig. 2.4 e 2.10). Através de vidros quebrados ou deficiências de vedação dos vãos, penetram nos edifícios devolutos, ajudando a acelerar a sua degradação (Fig. 2.7). Os seus dejetos em contacto com a água estagnada são propícios ao aparecimento de *legionella*. Provocam ainda danos nas plantas das floreiras os edifícios (Fig. 2.9).

RESULTADOS

Os pombos são aves que têm algumas características que lhes permitem boa adaptação às condições urbanas. Levantam voo na vertical (Fig. 1.1), fazem ninhos muito pequenos nos locais mais recônditos (Fig. 1.2), conseguem passar através de aberturas muito estreitas (4×5 cm) (Fig. 1.3), conseguem circular em superfícies com inclinação acentuada (superfícies escorregadias até 25°, pedra ou betão até 50°) (Fig. 1.4), não chocam com os vidros (Fig. 1.5), têm boa aceitação e não receiam as pessoas (Fig. 1.6) e ingerem todo o tipo de resíduos alimentares (Fig. 1.7).

Por outro lado, os pombos e outras espécies de aves urbanas podem ser consideradas uma praga, dado que são transmissoras de doenças e parasitas, podem contaminar alimentos e contribuem para a degradação dos edifícios (Geigenfeinf, 2013). A presença dos pombos nas construções tem vindo a causar patologias nos edifícios, que são motivadas sobretudo pela acidez dos seus dejetos. Um pombo pode produzir cerca de 12 kg de excrementos por ano, que se acumulam em vários locais dos edifícios. A degradação progressiva que o amontoado desses excrementos causam às pedras dos edifícios, nomeadamente às calcárias, ao betão, provocando o seu desgaste superficial, aos elementos metálicos oxidando-os e às tintas, deve-se à ação dos ácidos orgânicos que contêm, sobretudo o ácido úrico (Spennemann, 2017). A acumulação dos dejetos também causa humedificação dos elementos construtivos e sobretudo nas madeiras, degrada-as com o aparecimento de fungos e de bactérias

DISCUSSÃO

Apesar das medidas que em várias cidades têm vindo a ser tomadas para o controle da população de pombos urbanos (Noronha, 2002), o seu crescimento é grande e são cada vez maiores os danos que estes provocam nos edifícios. Devido aos danos que os pombos causam (Huang, 2012), existe no mercado um conjunto de materiais e dispositivos, que se aplicam nos edifícios ou para os afastar ou para impedir que pousem nos edifícios, com as consequências anteriormente descritas. Dos sistemas de proteção existentes, destacam-se os que se apresentam na Figura 3.

CONCLUSÕES

Os pombos são aves que se adaptaram bem ao meio urbano e, comparativamente a outras aves urbanas apresentam comportamentos específicos que importa perceber. O grande aumento da população dos pombos urbanos provoca danos nos edifícios, sobretudo pela ação que a acumulação dos seus excrementos ácidos incute nas pedras, nos metais, nas madeiras e nos revestimentos. Para minimizar esta ação existem no mercado vários materiais e equipamentos que afastam ou impedem que os pombos pousem ou permaneçam sobre os edifícios.

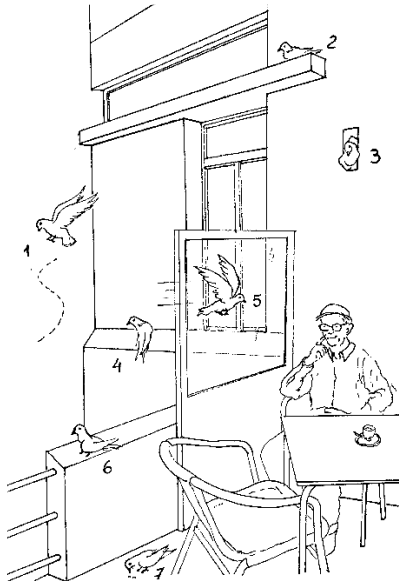


Figura 1

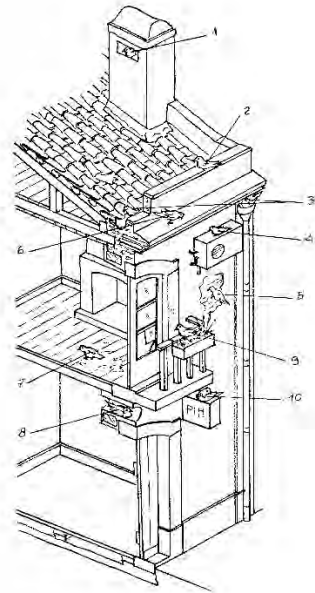


Figura 2

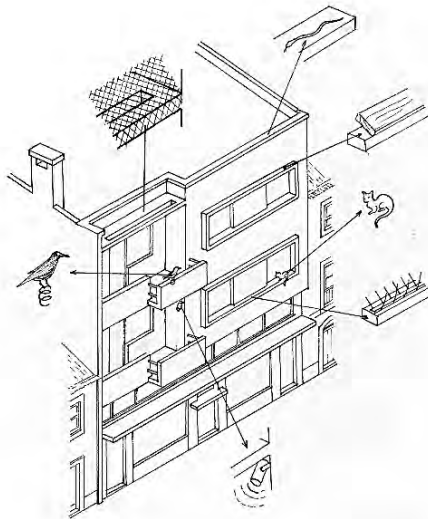


Figura 3

REFERÊNCIAS

- Geigenfeinf, I. (2013). On the biology and epidemiology of the feral pigeon (*Columba Livia*), Inaugural Dissertation, Basel, Schwiez.
- Huang, C.; Lavenburg, G. (2011). Impacts of bird droppings and deicin salts on highway structures: monitoring, diagnosis, prevention. Civil and Environmental Engineering University of Delawere.
- Noronha, L. (2002). Os pombos em ambiente urbano: aspectos biológicos, controle e perspectivas de estudo. *O Biológico*, Volume. 64, p. 55-55.
- Spennemann, D.; Watson, M.(2017). Dietary habits of urban pigeons (*Columba livia*) and implications of excreta pH – a review. *European Journal of Ecology*. Volume 3, Issue 1, p. 27-41, doi: 10.1515/eje-2017-0004.
- Vasiliu, A.; Buruniana, D. 2010. *Are birds a menace to outdoors monuments?* *International Journal of Conservation Science*, Volume 1, Issue 2, April-June, 83-92.
- Williams, D.; Corrigan, R. (1994). *Pigeons (Rock Doves)*, *The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage*, University of Nebraska, Lincoln.

NOVOS RESTOS DE UM DINOSSÁURIO AVIANO DO CRETÁCICO INFERIOR DE PORTUGAL (AREIAS DO MASTRO - SESIMBRA)

Silvério D. Figueiredo¹, Pierluigi Rosina², Marta Gomes³

¹Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar. silverio.figueiredo@ipt.pt; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã.

Silverio.figueiredo@cpgp.pt; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra.

²Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar. prosina@ipt.pt;

Silverio.figueiredo@cpgp.pt; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra.

³Departamento de Geociências. Universidade de Évora; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã. Silverio.figueiredo@cpgp.pt; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present the studies of a fragment of an ulna and a humerus of a cf. *Coelurosaurus*, discovery in Areias do Mastro (Cabo Espichel – Sesimbra, Portugal). It has been reported several remains of dinosaurs and other reptiles since de 19th century, in this area of Cabo Espichel. During the campaigns of palaeontologic prospecting made by the CPGP team were found several vertebrates remains, such as fragments of shields of turtle, teeth of crocodiles, fishes and pterosaurs, as well as several bones and teeth of dinosaurs. In the first campaigns (1999 – 2000) were found two remains (in a different layers) of bones of the arm of a bird or a dromaeosauridae dinosaur. Now we present the results of the studies of these remains.

Key-words: Cretaceous; vertebrates; Cabo Espichel; dinosaurs; coelurosauria.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar os estudos de um fragmento de uma ulna e de um úmero de um cf. *Coelurosaurus*, descobertos em Areias do Mastro (Cabo Espichel-Sesimbra, Portugal). Têm sido relatados vários restos de dinossáurios e de outros répteis desde de século XIX, nesta área do Cabo Espichel. Durante as campanhas de prospeção paleontológica feitas pela equipa do CPGP foram encontrados restos de vários vertebrados, tais como fragmentos de escudos da tartaruga, dentes de crocodilos, peixes e pterossauros, bem como vários ossos e dentes de dinossáurios. Numa das primeiras campanhas (1999 – 2000) foram encontrados dois restos (em diferentes camadas) dos ossos do braço de uma ou de um dinossáurio dromaeosauridae. Agora, apresentamos os resultados dos estudos desses restos.

Palavras-chave: Cretácico; vertebrados; Cabo Espichel; dinossáurios; Coelurosauria

INTRODUÇÃO

O sítio de Areias do Mastro é uma pequena praia a cerca de 1,5 km ao norte de Cabo Espichel, tem uma arriba, de cerca de 60 metros de altura. Ali afloram três formações geológicas (Formação de Areias do Mastro; Formação do Papo-Seco e Formação da Boca do Chapim). Estas formações são atribuídas ao Cretáceo Inferior e são constituídas principalmente por calcários, margas, areias e cascalho, formados em ambientes marinhos, lagunares e estuarinos. As primeiras pesquisas paleontológicas levadas a cabo na área do Cabo Espichel datam do século XIX. No final do século XIX, H. E. Sauvage, (1897, 1898) refere a ocorrência de dentes de dinossáurio e de crocodilo na Boca do Chapim. Mais tarde, A. F. de Lapparent e G. Zbyszewski (1957) referem, além de restos de dinossáurios e de crocodilos, a presença de restos de tartaruga. Entre os restos de dinossáurios foram identificados fragmentos de dentes de terópodes, dentes e ossos de *Iguanodon* e dentes de saurópodes (*Astrodon* (= *Pleurocoelus*) *valdensis*) (Lapparent & Zbyszewski, 1957; Galton, 1994). Um destes dentes, estava atribuído, no inventário do Museu

Geológico, a um iguanodonte (dente MGIGM.10), um trabalho posterior reviu esta classificação e atribuiu-o a um saurópode, cf *Pelorosaurus* (Figueiredo, 2000). Fragmentos de mandíbulas encontrados na Boca do Chapim, ainda no século XIX, atribuídos a um crocodilo (*Suchosaurus girardi*) (Sauvage, 1898), foram revistos em 2007 por E. Buffetaut, que os atribuiu a um *Baryonyx*, com base em semelhanças com o holótipo de *Baryonyx walkeri*, do Barremiano da Inglaterra (Buffetaut, 2007). Este foi o primeiro resto deste género identificado em Portugal. Recentemente, Octávio Mateus relata o achado, também da Formação do Papo Seco, mas algumas centenas de metros a norte da Boca do Chapim, de um conjunto de ossos (esqueleto pós-craniano) atribuído à espécie *Baryonyx walkeri*.

Nas Areias do Mastro foi encontrado um conjunto de restos de vertebrados fósseis (dinossáurios, crocodilos, tartarugas e peixes), nas camadas inferiores da arriba pela equipe do CPGP (Figueiredo et al 2015, 2016, 2017). Estas pesquisas Paleontológico foram realizadas desde 1998, entre a Praia do Guincho e a Boca do Chapim. Os estudos que estão a ser realizados sobre estes novos materiais paleontológicos são uma contribuição importante para o conhecimento da diversidade de vertebrados do Cretáceo português. Nas camadas da base da Formação do Papo-Seco, que afloram em Areias do Mastro foram descobertos dois ossos: um fragmento distal de ulna e um fragmento proximal de úmero.

O grupo dos Coelurosauria constitui o clade que contém todos os dinossáurios terópodes mais relacionados com as aves do que com os carnosáurios (Turner et al., 2012). Os Coelurosauria é um subgrupo de dinossáurios terópodes que inclui os maniraptores, tiranossauros, ornitomimossauros e compsognatídeos. Os maniraptora inclui as aves, único grupo de dinossáurios vivo atualmente (Turner et al., 2012). As espécies de dinossáurios emplumados descobertos até agora têm sido maioritariamente do grupo dos celurossauros. É provável que todos os celurossauros, incluindo o *Tyranosaurus-rex*, tivessem penas (Currie, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

O material objeto deste estudo (um fragmento distal de ulna esquerda e um fragmento proximal de um úmero esquerdo) foi coletado em Areias do Mastro e pertencem à coleção Paleontológica do CPGP. Estes materiais estão identificados segundo os seus códigos de inventário (instituição, número, ano e peça o número de depósito).

No campo, com a ajuda de uma app de telemóvel (Clinómetro), foi feito um levantamento gráfico para obter a inclinação e a espessura das camadas. Foi feito o desenho da sequência estratigráfica e foi usada uma bussola de geólogo com clinómetro para confirmar os dados da inclinação da camada obtida com a app atrás referida. No laboratório os materiais foram limpos, fotografados, desenhados e medidos e, através da comparação e da análise das principais características dos fósseis foi feito o estudo taxonómico preliminar. Foi também realizado um estudo biométrico. Foi considerado neste caso as seguintes medidas: largura e espessura da extremidade distal e comprimento de crista da articulação distal (no caso da ulna); largura e espessura proximais (no caso do úmero). Foram também recolhidas amostras sedimentares das camadas de argila e feito um estudo granulométrico a fim de fazer a caracterização sedimentológica do local e a interpretação paleoambiental. O estudo foi realizado no LAP (Laboratório de Arqueozoologia e Plaeontologia) localizado no Núcleo Museológico do CPGP, na Golegã, onde se encontra os fósseis se encontram depositados e expostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As camadas estratigráficas estudadas pertencem à formação do Papo-Seco, atribuída ao Barremiano Inferior (Manupeella, 1999, et al, p.54). Esta formação, com 18,5 metros de

espessura, caracteriza-se por apresentar margas e argilas siltosas verdes com lenhite e gesso e intercalações de arenitos com estratificação horizontal (Manupeella, 1999, et al, p.54). A fauna desta formação é constituída por restos de dinossáurios, nas camadas areníticas grosseiras, invertebrados (bivalves e gastrópodes) e ostracodos, nas margas. No limite superior desta formação encontram-se camadas de calcário siltoso bioturbado e com restos de ostreídeos (Manupeella, 1999, et al, p.54).

A camada de proveniência dos fósseis tem cerca de 25 cm de espessura e uma inclinação de cerca de 10°. A camada é constituída por margas carbonatas, maioritariamente por uma fração fina, indicando um ambiente de mar costeiro, com proximidades a um estuário. A descoberta de invertebrados (gastrópodes e bivalves) nesta camada está de acordo com os dados sedimentares, que apontam para um ambiente marinho litoral.

Como atrás referido, durante os trabalhos de investigação paleontológica de campo foi descoberto um fragmento distal de ulna esquerda e um fragmento proximal de um úmero esquerdo (espécimes: CPGP.1.99.4; CPGP1.17.12). O estudo efetuado permitiu identificar características associadas aos dromeosaurídeos e às aves às aves primitivas. Tratando de restos fragmentários, sem evidências concretas que permitam incluir este achado no grupo dos dromeosaurídeos ou mesmo das aves. As características identificadas permitiram incluir estes fósseis no grupo dos terópodes e dentro destes, no grupo dos celurosáurios.

Theropoda
Avetheropoda
Cf Coelurisauria indt

Descrição

A ulna é grácil, com um total de 106.40 mm e com 25.35 mm de largura na extremidade distal apresenta algumas características das aves: a diáfise é curva e convexa posteriormente, a superfície articular da extremidade distal é sub-triangular e a secção da diáfise é arredondada, no entanto alongada na face dorsal. A extremidade distal é larga e achatada, característica dos dromaeosauridae, *Archaeopteryx* e *Enantiornithes*. Embora erodida, a superfície anterior parece ser quase plana, uma característica do *Archaeopteryx* e das *Enantiornithes*, segundo Wellnhofer, 1994 e Chiappe (2002). Apresenta uma crista saliente que separa o côndilo ventral do dorsal (semelhante ao descrito em exemplares deste táxone por Harris *et al*, 2006, e por Zang, et al 2004). A extremidade distal é reta o sulco radial é largo e profundo. Côndilo ventral é largo, e convexo. O côndilo dorsal saliente e apresenta uma crista de formato semilunar. Não apresenta evidência de tuberosidade carpal. Algumas destas características da extremidade distal foram descritas por Hailu et al (Hailu et al, 2005) num exemplar deste taxone da China.

O úmero apresenta a extremidade arredondada e porosa, com a cabeça pouco saliente, é oblonga mesio-lateralmente. A extremidade é achatada e de forma circular. A forma da secção da diáfise do úmero é geralmente oval.

Estes ossos apresentam algumas características semelhantes à das aves. Apesar de estes fósseis apresentarem as extremidades preservadas, são na realidade fragmentos, que não nos permitem concluir se estamos perante uma ave, apesar de existirem espécies de aves identificadas no Barremiano de Espanha. Serão necessários mais estudos sobre estes ossos para se obter uma atribuição taxonómica mais precisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jazida paleontológica de areias do Mastro possui um importante conjunto de fósseis de vertebrados e invertebrados. Os fósseis de vertebrados destacam-se, pois permitiram identificar um conjunto alargado de táxones, que têm sido publicados nos últimos anos e que alargam o

conhecimento sobre as faunas do Cretácico Inferior de Portugal. Nas camadas de base foram descobertos restos de vertebrados constituído por fósseis de invertebrados, que permitiram caracterizar os paleoambientes em que se formou a camada, e por vertebrados, que permitem identificar a presença de dinossáurios avianos na Formação do Papo-Seco. Tratam-se dos primeiros restos deste grupo de dinossáurios a serem identificados nesta formação. Os restos apresentam algumas características comuns às aves e estudos mais detalhados poderão permitir uma classificar mais precisa destes restos.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pelos projetos UID/Multi/00073/2013 – Centro de Geociências Univ. Coimbra

REFERÊNCIAS

- Chiappe, L.M. (2002) Basal bird phylogeny, problems and solutions, in *Mesozoic Birds: Above the Heads of Dinosaurs* (eds L.M.Chiappe and L.M.Witmer), University of California Press, Berkeley, pp. 448–72.
- Figueiredo, S., (2000) Classificação do Dente nº 10 do Museu Geológico; Boletim do Centro Português de Geo-História e Pré-História, III Série n.º. 1; Centro Português de Geo-História e Pré-História Lisboa.
- Figueiredo, S.; Rosina, P.; Figuti, L. (2015) Dinosaurs and other vertebrates from the Papo-Seco Formation (Lower Cretaceous) of southern Portugal. *Journal of Iberian Geology* 41(3):301-314
- Figueiredo, S., Strantzali, I., Rosina, P. Gomes, M. (2016). New Data about the Paleo Environment of the Papo-Seco Formation (Lower Cretaceous) of Southern Portugal. *Journal of Environmental Science and Engineering. A* 5: 463-470 <http://dx.doi:10.17265/2162-5298/2016.09.004>
- Figueiredo, S.; Dinis, P.; Rosina, P.; Strantzali, I. (2017) A new record of a possible ornithopod footprint from the Lower Cretaceous of Cabo Espichel (Sesimbra, Portugal). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 56 (2), 217-231.
- Galton, P.M. (1994), Notes on Dinossauria and Pterodactyla from the Cretaceous of Portugal, *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 194: 253-267, Stuttgart
- Hailu, You, O'Connor, Jingmai, Chiappe, Luis M. and Qiang, Ji (2005) 'A new fossil bird from the Early Cretaceous of Gansu Province, northwestern China', *Historical Biology*, 17:1, 7-14
- Lapparent, F. de & Zbyszewski, G., (1957) - *Les Dinosauriens du Portugal*; Serviços Geológicos de Portugal; Lisboa.
- Manupecella, G.; Antunes, M.T.; PAIS, J.; Ramalho, M.M.; REY, J. (1999) *Notícia Explicativa da Carta Geológica de Setúbal*; Serviços Geológicos de Portugal; Lisboa.
- Sauvage H.E. (1897-1898). *Vertèbres fossiles du Portugal*. Direction des Travaux Géologiques du Portugal 1897-1898: 1-46.
- Turner, Makovicky and Norell, 2012. A review of dromaeosaurid systematics and paravian phylogeny. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 371, 1-206.
- Wellnhofer, P. (1994). New data on the origin and early evolution of birds. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris* 319 (serie II), 299-308.
- Zhang, F., Ericson, P.G., and Zhou, Z. 2004. Description of a new enantiornithine bird from the Early Cretaceous of Hebei, northern China. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 41: 1097

SURVIVING DINOSAURS: REVIEW OF AVIAN KEY ANATOMICAL SPECIALIZATIONS

Ioanna Bachtsevanidou Strantzali¹

¹Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã, Portugal; Archaeology & Palaeoecology, School of Natural and Built Environment, Queen's University Belfast, University Road, Belfast, BT7 1NN, Northern Ireland, United Kingdom. ibachtsevanidoustrantzali01@qub.ac.uk

ABSTRACT

This study aims to address birds' origins and evolution. From an anatomical perspective and within such context, herein it is intended a demonstration of birds' evolution from theropod dinosaurs, display of their cladistic location since the avian adaptation to flight took place and simultaneously their related anatomical specializations are being illustrated.

Key words: Birds; dinosaurs; evolution; anatomy

RESUMO

Este estudo pretende abordar a origem e evolução das aves. A partir da sua anatomia, pretende-se demonstrar a evolução do ramo dos dinossáurios terópodes para as aves e salientar a sua localização cladística a partir da adaptação das aves ao voo e a consequente especialização anatómica.

Palavras-chave: Aves; dinossáurios; evolução; anatomia

INTRODUCTION

Today we know that birds evolved directly from Theropod dinosaurs. All modern birds lie within the crown group Aves (Neornithes). Birds' closest living relatives are the crocodylians. Primitive bird-like dinosaurs date back to the mid-Jurassic, 170 million years ago. Those early stem-birds were not yet capable of proper flight and retained primitive characters. Birds diversified around the Cretaceous–Palaeogene extinction event, 66 million years ago, which killed pterosaurs and non-avian dinosaur lineages. Essentially, birds are the only surviving dinosaurs, according to cladistics.

METHODS

This study is a bibliography-based approach. It reviews existing studies related to avian skeletal anatomy, palaeontology and cladistics and describes some of previous researcher's findings

RESULTS

The theory that dinosaurs were the evolutionary ancestors of birds has its roots to the theory of evolution. When Charles Darwin published *On the Origin of Species* in 1859 he inferred that all life shares a single common origin proposing a single unifying theory for all of biology. Thomas Henry Huxley was a keen supporter of the theory of evolution and natural selection. When In 1861, the “missing link” of Archaeopteryx fossil was discovered in a Jurassic limestone quarry excavation, in southern Germany; the evolutionary transitional form from reptiles to birds was established in the fossil record. Archaeopteryx has held the position of the oldest known bird fossil for a long time. It was originally described by Sir Richard Owen. Archaeopteryx was a small carnivorous reptile with wings and feathers. Hence being the specific link between dinosaurs and birds. Determining modern birds as direct descendants of dinosaurs is one of palaeontology's most remarkable scientific accomplishments to date.

Modern bird anatomy demonstrates many signature anatomical traits. Their anatomical specializations have offered birds their own particular class on the evolutionary tree. The physiological structure of the birds' bodies shows unique adaptations mostly aiding flight

DISCUSSION

Birds' reptilian ancestry from Jurassic archaeopterids and toothed forms from the Cretaceous is only becoming clearer by day. It is important to remember that modern avian forms did not emerge suddenly from unknown ancestors, but that they have gradually acquired their present form developing minute changes emerging over thousands of years. The fossil record is the main tool palaeontologists have to portray evolution as a series of steps and give evidence of what happens between those steps. The foregoing survey on evolutionary trends and adaptive modifications of the avian forms through the geologic epochs constitutes only a scratch on the surface for coming closer to understanding the secrets of evolution and consequently life itself.

CONCLUSION

Birds are the most diverse class of vertebrate animals. It has been a long journey for the scientific thought to mature since first Darwin's theory of evolution was proposed. Ever since the discovery of the Archaeopteryx fossil in 1861, scientists have argued bird's descend from toothed ancestors. All modern birds originate from a group of feathered dinosaurs that survived the mass extinction 65 million years ago and evolved from four wings gliding animals into egg-laying, two legged, two feathered winged animals. A significant moment in their evolution was the avian beak growth and the loss of enamelled teeth.

In our century, fundamental questions on evolution can now be resolved with the new scientific and technological advancements available. More data and broader sampling is essential towards that goal. Advances in palaeontology, phylogenetics and evolutionary biology have shed light upon anatomical controversies benefitting a more integrated understanding of avian biology

REFERENCES

- Brugal, J-P; Argant, J., Crispim, J. A., Figueiredo, S, Serra, A. M., Palmqvist, P. 2012. The Complex Carnivore-rich Assemblages from Furninha (Peniche, Portugal): a Multidisciplinary Approach, *Journal of Taphonomy*, pp 417-138.
- Christian Foth, Oliver W. M. Rauhut. Re-evaluation of the Haarlem Archaeopteryx and the radiation of maniraptoran theropod dinosaurs. *BMC Evolutionary Biology*, 2017; 17 (1) DOI: 10.1186/s12862-017-1076-y
- Feduccia, A. *The Origin and Evolution of Birds* 2nd edn (Yale Univ. Press, 1999)
- Godefroit P., Cau A., Hu D.-H., Escuillié F., Wu W., Dyke G. 2013. A Jurassic avialan dinosaur from China resolves the early phylogenetic history of birds. *Nature* 498: 359–362
- Lee, M. S., Cau, A., Naish, D., & Dyke, G. J. (2014). Morphological clocks in paleontology, and a mid-Cretaceous origin of crown Aves. *Systematic Biology*, 63(3), 442-449.
- Padian, K., & Chiappe, L. M. (1997). Bird origins. *Encyclopedia of dinosaurs*, 71-79.
- Prum, R. O. (2003). Palaeontology: Dinosaurs take to the air. *Nature*, 421(6921), 323.
- Xu, X., You, H., Du, K., & Han, F. (2011). An Archaeopteryx-like theropod from China and the origin of Avialae. *Nature*, 475(7357), 465.
- Zhou, Z.-H. The origin and early evolution of birds: discoveries, disputes, and perspectives from fossil evidence. *Naturwissenschaften* 91, 455–471 (2004)
- Coursera Paleontology courses by University of Alberta: "Paleontology: Theropod Dinosaurs and the Origin of Birds" <https://uofa.ualberta.ca/courses/paleontology-theropod-dinosaurs>

GENETIC STRUCTURE OF BLUE-EYED SHAGS IN THE KERGUELEN AND CROZET ARCHIPELAGOS

Juan Carlos Guevara-López¹, Theresa M Burg², Charles-Andre Bost⁴

¹University of Lethbridge, Lethbridge, Alberta, Canada; Escuela Nacional de Antropología e Historia, Mexico.

juan_guevara@enah.edu.mx

²University of Lethbridge, Lethbridge, Alberta, Canada

³Centre d'Études Biologiques de Chizé, France

ABSTRACT

Studying the population genetic structure of marine birds could show evidence of selective pressures that affect the gene flow. Differences can be due geographical and non-geographical barriers. For example, different foraging patterns among bird colonies could isolate despite nesting in close proximity. The blue-eyed shags that inhabit the Kerguelen archipelago provide a good model to observe the genetic structure resulting from foraging patterns and differences in the body size. Within the archipelago birds from different colonies exhibit large size and behaviour differences with respect to foraging (in-shore vs open sea). We genotyped 56 blood samples of blue-eyed shags from 4 colonies using 10 microsatellite markers. We observed significant genetic structure between Crozet and Kerguelen colonies and within the three Kerguelen populations, corresponding to in-shore and open sea shag colonies. These results support reduced gene flow due to selective pressures resulting from food availability and foraging patterns.

Key-words: marine bird; selective pressures; gene flow

RESUMO

O estudo da estrutura genética das populações de aves marinhas pode mostrar evidências de pressões seletivas que afetam o fluxo de genes. As diferenças podem ser devidas a barreiras geográficas e não geográficas. Por exemplo, diferentes padrões de alimentação entre as colônias de aves podem isolá-las apesar do aninhamento na proximidade. Os corvos marrons de olhos azuis que habitam o arquipélago de Kerguelen fornecem um bom modelo para observar a estrutura genética resultante de padrões de alimentação e diferenças no tamanho do corpo. Dentro do arquipélago, os pássaros de diferentes colônias têm grandes diferenças de tamanho e comportamento em relação aos alimentos (em águas rasas vs em mar aberto). 56 amostras de sangue de cormorão de olhos azuis de 4 colônias foram genotipadas usando 10 marcadores de microsatélites. Observamos uma estrutura genética significativa entre as colônias de Crozet e Kerguelen e dentro das três populações de Kerguelen, que correspondem a colônias localizadas no mar aberto e em águas rasas. Estes resultados suportam a redução do fluxo genético devido a pressões seletivas resultantes da disponibilidade de alimentos e dos padrões de alimentação.

Palavras-chave: aves marinhas; pressões seletivas; fluxo de genes.

INTRODUCTION

The Kerguelen (*Phalacrocorax verrucosus*) and Crozet Islands (*Phalacrocorax melanogenis*) shags belong to the blue-eyed shags in the genus *Phalacrocorax*, a monophyletic and recently diversified group (Nelson, 2005). These species are found on two archipelagos in the southern portion of the Indian Ocean.

Blue-eyed cormorants feed mainly from benthic fish. Differences exist in the forage patterns and body size of individuals from colonies located near shallow waters and those located near deeper waters facing the open sea (Cook, 2013). Individuals with bigger body size index forage deeper and further away from the coast than smaller individuals (Cook *et al.*, 2013; Cook, *et al.*, 2008). These differences result in different foraging patterns between sexes and between populations (Casaux, *et al.*, 2017).

The purpose of this study is to analyze the genetic structure of four populations of blue-eyed shags from the Crozet and Kerguelen Islands, to determine if there are genetic differences between both archipelagos and among colonies located near open seas and those located in-shore on Kerguelen Island.

METHODS

Sample collection and DNA extractions

Blood samples were collected at four sites (table 1). We extracted the DNA following the procedure proposed by Walsh *et al.* (1991) and modified by Burg & Croxall (2001).

Microsatellite amplification

We initially screened 29 loci used in other cormorant species to test for genetic variation. We genotyped all the samples using 10 polymorphic loci. The PCR products were loaded in a 6% acrylamide gel on a Li-Cor 4300 DNA analyzer. To ensure a consistent scoring, we used positive and negative controls, calibration gels and all gels were scored by two people. Any individual with less than 8 loci was removed prior to statistical analyses.

Statistical analyses

We used the software GeneA1Ex 6.5 to obtain pairwise F_{ST} values, expected and observed heterozygosities, and the number of alleles at each locus. The p values were corrected using the false discovery rate method proposed by Benjamini and Hochberg. Hardy-Weinberg deviations and linkage equilibrium between loci were calculated using the online version of GenePop 4.2. To determine the number of genetic clusters, we used Structure 2.3.2. Finally, the allelic richness was calculated using the program Fstat 2.9.3.

RESULTS

Dcco08 at MAY was not in Hardy-Weinberg equilibrium. The pairwise F_{ST} values were significantly different between Crozet with respect to the rest. MAY also showed a significant difference from the other three populations and with respect to Crozet (table 2).

Structure showed K=3 as the highest probability with PS and SN clustering together and individuals from Crozet and MAY each forming their own cluster (figure 1). No significant structure was found between the two open sea colonies of PS and SN (figure 1).

DISCUSSION

The microsatellite markers revealed a significant genetic structure between shag colonies on Crozet and Kerguelen Islands and also between in-shore and open sea colonies on Kerguelen Islands. This pattern is supported by the pairwise F_{ST} and Structure analyses.

The in-shore colony of MAY was genetically distinct from the open sea colonies of PS and SN. MAY is an in-shore colony unlike PS and SN which are open sea. Individuals from MAY are significantly smaller than shags from PS and SN and also exhibit differences in foraging behaviour.

As shown by Cook *et al.* (2013), shags that belong to the open sea colonies (PS and SN) forage further than the ones at shallow waters (MAY) (Cook *et al.*, 2007, 2013; Cooper, 1985). Adaptation corresponding to different foraging areas could explain the differences between MAY and PS and SN as well as the absence of genetic structure between the two open sea colonies of PS and SN.

CONCLUSION

The genetic structure of the three Kerguelen colonies is consistent with Cook *et al.* (2013) and support the hypothesis that foraging patterns can result population differentiation as has been proposed by Burg and Croxall (2001), Cook *et al.*, (2007) and Friesen, *et al.*, (2007).

Sampling additional in-shore and open sea shag colonies on Kerguelen would add support to this conclusion. In addition, a match between genetic, morphologic and behavioral data would

be beneficial to support the hypothesis of foraging behaviour results in changes to population genetic structure.

Crozet (C)	6
Sourcils Noirs (SN)	20
Mayes (MAY)	11
Pointe Suzanne (PS)	19
Total	56

Table 1. Number of samples at each colony. SN and PS are open sea and MAY is in -shore.

	Crozet (C)	Sourcils Noirs (SN)	Mayes (MAY)	Pointe Suzanne (PS)
Crozet (C)	-	0.002*	0.002*	0.002*
Sourcils Noirs (SN)	0.105	-	0.006*	0.304
Mayes (MAY)	0.124	0.035	-	0.006*
Pointe Suzanne (PS)	0.096	0.017	0.030	-

Table 2. Pairwise Population Matrix of F_{ST} Values for total. F_{ST} values are below the diagonal. Probability, P (rand \geq data) based on 999 permutations is shown above diagonal. * $P < 0.01$.

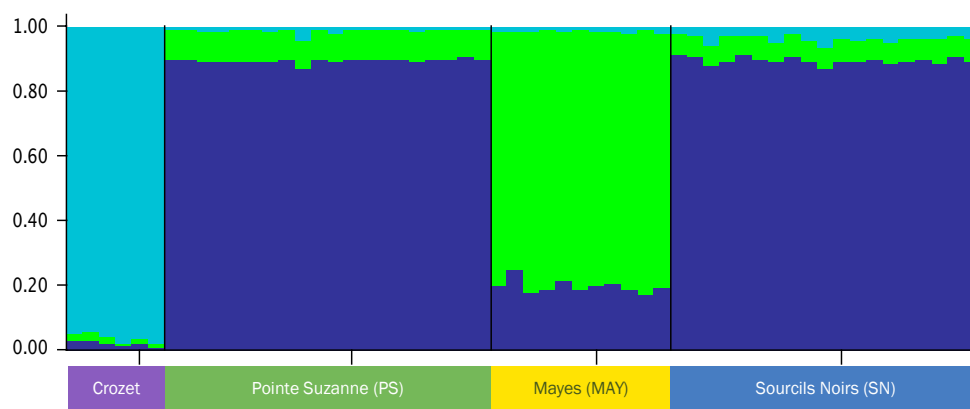


Figure 1. Bar plot showing population structure with 10,000 as burn in period, 100,000 MCMC repeats and a mean value of ln likelihood of -1871.9 when K=3.

REFERENCES

- Burg, T. M., & Croxall, J. P. (2001). Global relationships amongst black-browed and grey-headed albatrosses: analysis of population structure using mitochondrial DNA and microsatellites. *Molecular Ecology*, 10, 2647-2660.
- Casaux, R., Favero, M., Silva, P., & Baroni, A. (2017). Sex differences in diving depths and diet of Antarctic shags at the South Shetland Islands. *Journal of Field Ornithology*, 72(1), 22-29.
- Cook, T. R., Cherel, Y., Bost, C.-A., & Tremblay, Y. (2007). Chick-rearing Crozet shags (*Phalacrocorax melanogenis*) display sex-specific foraging behaviour. *Antarctic Science*, 19(1), 55-63.
- Cook, T. R., Lescroël, A., Cherel, Y., Kato, A., & Bost, C.-A. (2013). Can Foraging Ecology Drive the Evolution of Body Size in a Diving Endotherm? *PLOS ONE*, 8(2), e56297.
- Friesen, V. L., Burg, T. M., & McCoy, K. D. (2007). Mechanisms of population differentiation in seabirds. *Molecular Ecology*, 16, 1765-1785.
- Nelson, J. B. (2005). *Pelicans, Cormorants and their relatives*. Oxford: Oxford University Press.
- Walsh, P. S., Metzger, D. A., & Higuchi, R. (1991). Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *Biotechniques*, 10(4), 506-513.

A NECRÓPOLE ROMANA DO BATUM (BALEIZÃO, BEJA): MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS E ARQUEOZOOLÓGICOS, INCLUÍDO VESTÍGIOS DE AVES

José Filipe dos Reis Carvalho¹

¹Omniknos, Lda. Porto. Portugal. josecarvalho@omniknos.pt

RESUMO

Os trabalhos arqueológicos, sondagens de diagnóstico, foram promovidos pela E.D.I.A. e concretizadas no âmbito das medidas de minimização, fase de obra, por uma equipa da Omniknos, Lda. no Circuito Hidráulico de São Pedro-Baleizão (Beja). No caso da necrópole do Batum, identificaram-se e caracterizaram-se 71 sepulturas que integravam um espaço funerário utilizado no decurso do período romano. A sua dimensão e número de finados presentes no espaço funerário encontra poucos paralelos (ao nível do mundo rural romano no atual Baixo Alentejo)

Palavras-chave: medidas de minimização; Necrópole; aves

ABSTRACT

The archaeological works were promoted by E.D.I.A. and were implemented by a team of Omniknos, Lda., in the Hydraulic Circuit of São Pedro-Baleizão (Beja). In the case of the necropolis of Batum, the 71 graves identified integrate a funeral space used during the roman period. Its size and number of burials finds few parallels of the roman rural world in the territory under study.

Key-words: mitigation measures; Necropolis; birds

INTRODUÇÃO

A presente comunicação sobre a necrópole do Batum é o natural corolário dos trabalhos de campo desenvolvidos pela empresa Omniknos, Lda., no âmbito dos trabalhos de minimização de impactes, fase de obra, no Circuito Hidráulico de São Pedro-Baleizão e respetivo Bloco de Rega, promovidos pela E.D.I.A.

Devido aos inúmeros vestígios arqueológicos presentes na necrópole, a intervenção arqueológica decorreu em várias fases (entre setembro de 2013 a março de 2014) consoante a necessidade imposta pela empreitada. Desta forma, pretende-se apresentar os resultados das sondagens arqueológicas no sítio mencionado e com isso contribuir para um melhor conhecimento da arqueologia da morte do período romano no atual território do Baixo Alentejo.

Para esse efeito, após o devido contexto geográfico, proceder-se-á uma descrição individualizada no que se refere aos ritos predominantes, ao mobiliário fúnebre, bem como às características das sepulturas do espaço funerário referenciado.

A NECRÓPOLE DO BATUM

O sítio do “*Batum*” localiza-se administrativamente na freguesia de Baleizão, concelho de Beja, distrito de Beja. Na cartografia militar portuguesa, à escala 1:25000, a área intervencionada encontra-se na carta n.º522, com as seguintes coordenadas militares, sistema HGM: X = 236442.90; Y = 116673.27. O sítio denominado como *Batum* implanta-se e desenvolve-se na encosta (posicionada a SE da povoação de Baleizão) de uma pequena elevação geomorfológica (colina) localizada nas imediações da localidade já mencionada, numa zona próxima de uma linha de água de regime marcadamente torrencial. As cotas médias rodam os 160 metros. Do ponto de vista paisagístico, a área de estudo é ainda constituída essencialmente por povoamentos de pinheiro manso (no setor oeste) e por culturas de sequeiro (setor Este).

Em termos geológicos, a área abrangida pelo projeto integra-se, nos terrenos de natureza ígnea e metamórfica que caracterizam o Maciço Antigo da Zona da Ossa Morena (ZOM).

Os trabalhos de minimização operados pela equipa de minimizações da OMNIKOS, Lda (388,65 metros quadrados distribuídos por 70 sondagens manuais), permitiram identificar e caracterizar fundamentalmente 75 sepulturas de inumação, das quais 64 acolhiam esqueletos e 11

¹Arqueólogo. Omniknos – Arqueologia, Lda

encontravam-se vazias, compondo na totalidade uma amostra de 77 esqueletos *in situ*. De salientar, que nesta necrópole foram detetados dois contextos funerários distintos que se intercetavam na extremidade Oeste, um correspondente a uma necrópole romana, na qual se inserem a grande maioria dos enterramentos (73) e outro, de dimensão reduzida (4 enterramentos), que vai de encontro aos princípios adjacentes a uma necrópole islâmica.

Na amostra romana 75% dos indivíduos foram inumados com a cabeça para Este e os pés para Oeste, tendo sido a menor parte (15 indivíduos) orientada segundo o eixo Oeste – Este. Segundo Lourenço (2014, p.148) a maioria dos indivíduos foi depositado em decúbito dorsal (91,7%), somente 4,2% se encontravam em decúbito lateral ou numa posição intermédia entre o decúbito dorsal e o lateral. A posição do crânio, segundo os dados antropológicos (Lourenço, 2014, p.148), variava entre a norma anterior, a norma lateral direita e esquerda, relativamente aos membros superiores, verificou-se alguma diversidade, sendo as posições mais comuns, fletidos ou semifletidos, com as mãos sobre o tórax, abdómen ou cintura pélvica.

A arquitetura funerária da necrópole romana (71 sepulturas) demonstra distintas tipologias, no entanto, predomina, a inumação em fossa simples com cobertura de tégulas (dispostas *grosso modo* na horizontal ou, em alguns casos, utilizando o formato de duas águas), com ou sem caixão de madeira, o facto comum a todas as sepulturas é a sua escavação direta no substrato geológico e a existência, em muitas situações, de um degrau onde assentavam as tégulas ou os lateres de cobertura. Verificou-se ainda (Lourenço, 2014) a prática de reutilização das sepulturas em 29,2% dos indivíduos, e duas inumações duplas, cujos indivíduos foram sepultados no mesmo momento.

O espólio arqueológico recuperado logra de uma especial relevância, quer pela quantidade e bom estado de conservação. Com isto se quer dizer que 75,0% dos indivíduos estavam acompanhados de espólio que se associam aos rituais romanos realizados junto à sepultura. Os depósitos votivos estavam normalmente localizados em registo estratigráfico similar aos enterramentos, ou seja, em locais próximos da zona dos pés, salvo raras exceções de peças colocados junto ao crânio ou sobre o tórax.

A esmagadora maioria dos objetos recolhidos nas sepulturas romanas escavadas constituem objetos funerários pré-deposicionais (moedas, garrafas, entre outros), bem como objetos deposicionais (lucernas, loiça, restos de objetos de uso pessoal, prendas, etc.). Não foram detetados objetos pós-deposicionais na área intervencionada (ex.: aras e estelas).

No que se refere à cerâmica comum (presente na esmagadora maioria das sepulturas com espólio votivo), utilizada nos característicos rituais funerários romanos realizados à volta do defunto e da sepultura com o objetivo de os familiares controlarem o medo que tinham dos espíritos dos mortos – os Manes -, constata-se tendo como base os estudos de Inês Vaz Pinto (2003) e de Jeannette Nolen (1995-1997, p.374-383; 1985, p.122-125) a presença de várias tipologias em cerâmica comum (púcaros, pratos, pratéis, taças, tijelas e jarros) com várias prevalências temporais.

No que se refere aos objetos numismáticos, os dezasseis numismas identificados no decorrer da intervenção, ainda que bastante deteriorados, enquadram-se em tipos do século I ao século IV d.C. Relativamente ao elemento mais numismático aparentemente mais tardio, destaca-se um tipo AE3, cuja entidade emissora foi Constantino I, sendo a sua cronologia situável entre 330-336 d.C.

Paralelamente aos numismas salienta-se a presença de outros metais de tipologias diferenciadas, em bronze ou em ferro (a única exceção foi um brinco em prata), localizados em várias sepulturas. Tratam-se, portanto, de objetos de uso pessoal dos defuntos (anéis, braceletes, pulseiras, brincos, alfinetes), bem como utensílios utilizados pelos indivíduos inumados nas respetivas profissões (cossoiros, lança, escopros/formões, entre outros). A presença de pregos (com uma distribuição ordenada) foi também evidenciada em várias sepulturas indiciando a presença de possíveis estruturas percíveis, como por exemplo caixões ou simples leitos utilizados para o transporte dos cadáveres. A presença de caixões está evidenciada em outras

necrópoles de cronologia romana, como por exemplo, na Lage do Ouro (Crato), Achada de São Sebastião (Mértola), entre outros.

Passando-se à análise das lucernas (associadas normalmente à iluminação dos cortejos fúnebres), convém mencionar que a categoria em análise provem unicamente das sepulturas intervencionadas. Dos 18 exemplares recolhidos a esmagadora maioria são tecnologicamente lucernas de disco com bicos redondos e com a presença de uma asa (muito comuns no séc. II e III), denotando-se, porém, a ausência de lucernas cuja produção é precedente à forma tecnológica mencionada, designadamente as lucernas com volutas (presentes fundamentalmente no séc. d.C.).

Neste seguimento, para a confirmação dos dados mencionados, salienta-se a presença de dois exemplares de lucernas de disco com bico redondo, decoradas nas orlas com pérolas em fiadas, Dressel 30 (Sepulturas 42 e 44), bem como mais duas lucernas de disco de tipologia Dressel/Lamb. 28, datáveis segundo Morin (2002, p.36) entre os inícios e finais dos séculos II e III, recolhidas nas sepulturas 58 e 49 cujas orlas, neste caso preciso, apresentam uma decoração com cachos de uvas e rosetas. Os motivos iconográficos que decoram as lucernas são variáveis e resumem-se a personagens mitológicas (Júpiter, Hélios, Vitória, entre outros), temas vegetais (existência de floreados), temas geométricos (rosáceas), animais (cão, galo), vida quotidiana (um tema erótico) e sem decorações.

Contudo, paralelamente às lucernas de disco verificou-se a presença de outros tipos tecnológicos, como dois exemplares (sep. 50 e 68) de lucernas com canais abertos de tipologia Menzel 390, variante Loeschke com asa, cuja produção, segundo Martin (2002, p.38) se insere entre os finais do séc. I e a primeira metade do séc. II. Para além das tipologias mencionadas, salienta-se igualmente a presença de formas/tipologias regionais como é o caso de duas lucernas derivada de disco/atípica de aspeto relativamente ovulado e datável, segundo Morillo Cerdan (1999, p.125), de finais do séc. III inícios do IV. A terra sigillata, embora muito residual, foi detetada apenas e aparentemente no espólio votivo da sepultura n.º 5 sob a forma de um prato com um pequeno sulco/anular na sua base.

Em relação ao material em vidro, convém mencionar que se encontravam em várias sepulturas (14), todavia, os índices de fracturação muito elevados dificultou as respetivas inserções em categorias tecno morfológicas (referimo-nos à análise superficial realizada).

Os ecofatos registados resumem-se a fragmentos de fauna registada na sepultura 63, bem como as denominadas vieiras (elemento presente em vários contextos da Época Romana) que foram recuperadas em quatro sepulturas. De salientar um pequeno elemento faunístico perfurado detetado na sondagem 58, bem como na sepultura 72, a presença de um raro vestígio de ave, nomeadamente dois pequenos ovos colocados estrategicamente junto aos pés de um indivíduo juvenil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito da intervenção arqueológica realizada na necrópole do Batum, tendo como base as características das sepulturas e a análise do abundante espólio arqueológico, foi possível constatar que estamos perante um espaço funerário com uma utilização em período claramente romano, entre os séculos I e IV d.C. O espaço da morte em análise localiza-se a cerca de 100m de uma mancha de ocupação (de dimensões consideráveis) com vários materiais romanos (mancha caracterizada com a provável Villa do Batum, CNS:7107).

Este tipo de contextos são, em termos gerais, exemplo das realidades que têm vindo a ser sucessivamente identificadas no Alentejo (necrópole do Corte do Monte Piorno, necrópole do Torrejão, necrópole do Monte do Moinho, entre outras) no âmbito da minimização de impactes realizadas no âmbito do empreendimento do Alqueva, salientando-se, no entanto, a necrópole de inumação do Batum pelas suas dimensões e número de finados presentes no espaço funerário que encontra apenas paralelos (ao nível do mundo rural romano no atual Baixo Alentejo) na necrópole do Monte do Arcediago (São Brissos) onde foram caracterizadas 90 sepulturas de inumação (por

uma equipa da ERA/Omniknos em 2011) no âmbito das minimizações de impactes relativo à construção da subconcessão da auto estrada do Alentejo.

REFERÊNCIAS

- Barros, F.J.R. (1970) - Notícia sobre uma necrópole visigótica. In Arquivo de Beja. Beja. 2527, p. 105113.
- Coutinho, H. (2007) - *Cerâmica dos séculos VI e VII do Montinho das Laranjeiras (Alcoutim) depositada no Museu Nacional de Arqueologia (Lisboa)*. In Xelb, 7. Silves, p. 283-302.
- Cunha, M. (2008) - *As necrópoles de Silveirona (Santo Estêvão, Estremoz) – Do Mundo Romano à Antiguidade Tardia*. O Arqueólogo Português, Suplemento 4, Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa, pp.9-246.
- Frade, H.; Caetano, J. C. (1993) - *Ritos funerários no nordeste alentejano*. In *II Congresso Peninsular de História Antiga (Coimbra, 1990) Actas*. Coimbra: Faculdade de Letras, p. 847-887.
- Flörchinger, A. (1998) - *Romanische Gräber in Süds Spanien. Beigaben- und Bestattungssitte investgotenzeitlichen Kirchennekropolen, Rahden/Westf.*
- Ferro, S. (2016) – *Relatório de antropologia da necrópole da Herdade do Lamarim I (Baleizão)*. Minimização de Impactes sobre o Património Cultural no C.H. São Pedro-Baleizão e respetivo Bloco de Rega. Omniknos, Lda. Porto. Policopiado.
- González Villaescusa, R. (2001) - *El mundo funerário romano en el país valenciano. Monumentos funerários y sepulturas entre os siglos I a.C-VIII d. C*. Madrid: Casa de Velázquez; Alicante: Instituto Alicantino de Cultura.
- Lopes, M. C. (2000) - *A cidade romana de Beja: percursos e debates acerca da "civitas" de Pax Ivlia*. Coimbra : [s.n.]. Tese de doutoramento. - Disponível em < <http://hdl.handle.net/10316/582>.
- Lopes, M.C.; Macias, S. (2012) - *O território de Beja entre a Antiguidade Tardia e a islamização*. In: Visigodos e Omeyas el Territorio. Eds Luis Zoreda, Pedro Cruz, Tomás Ruiz. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Mérida: Junta da extremadura – Consórsio de Mérida.
- Lourenço, M. (2014) – *Relatório de antropologia da necrópole do Batum (Baleizão)*. Minimização de Impactes sobre o Património Cultural no C.H. São Pedro-Baleizão e respetivo Bloco de Rega. Omniknos, Lda. Porto. Policopiado.
- Nolen, J. U. S. (1985) - *Cerâmica comum de necrópoles do Alto Alentejo*. Lisboa: Fundação da Casa de Bragança.
- Nolen, J. U. S. (1995-1997) – *Acerca da cronologia da cerâmica comum das necrópoles do Alto Alentejo: novos elementos*. O Arqueólogo Português. Lisboa. IV série, 13/15, p. 347-392.
- Martin, F. (2002) – *Lucernas Romanas do Museu Nacional de Arte Romana (Mérida)*. Monografias Emeritenses 7. Madrid: Secretaria General Técnica.
- Morrilo, C. (1999) – *Lucernas Romanas em la region septentrional de la Peninsula Ibérica*. Monographies instrumentum. Montagnac.8/1, vol.1., p.119-150.
- Pinto, I. V. (2003) – *A cerâmica comum das villae romanas de São Cucufate (Beja)*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora - Coleção Teses.
- Pereira, C. (2002), *A necrópole da Marateca (Lagos). Anexo para a sua investigação*. Revista Anales de arqueologia Cordobesa.Nº23-24. Grupo de investigación Sísifo - Área de Arqueología. Facultad de Filosofia y Letras. Universidad de Córdoba.
- Viana, A.; Deus, A. D. de (1955) – *Necropolis de la Torre das Arcas*. Archivo Español de Arqueología. Madrid. 28, p. 244- 265.

OISTRICH EGG SHELL AS RAW MATERIAL FOR HUNTER-GATHERERS

Telmo Pereira¹

¹ICArEHB – Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behavior; Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Campus Gambelas, Universidade do Algarve, 8005-139 Faro, Portugal. telmojrperreira@gmail.com;

ABSTRACT

Ostrich eggs become part of *Homo sapiens* material culture at least for the last 65 thousand years. Besides nutrients, humans used the shell of these eggs as raw material for canteens and pendants. Canteens allowed carrying reserves of water and to travel larger distances at once, while pendants were used as self-decoration. Due to its surface and hardness, these eggshells could also be used as canvas. By combining their decoration with body adornment, Pleistocene hunter-gatherers boosted complex phenomena of style and identity across Africa, India, Siberia and China that are still often and abundantly seen today. Here we present a short overview on the use of ostrich eggshells by hunter-gatherers in order to call attention to the significance of these often tinny finds that occur in the archaeological record.

RESUMO

Os ovos de avestruz entraram na cultura material do *Homo sapiens* pelo menos nos últimos 65 mil anos. Além dos seus nutrientes, os seres humanos usaram a casca destes ovos como matéria-prima para fazer cantis e pendentos. Os cantis permitiam transportar reservas de água e, assim, percorrer distâncias maiores de uma só vez, enquanto pendentos foram usados como decoração individual. Devido à sua superfície e dureza, as cascas destes ovos também puderam ser usadas como tela. Combinando a sua decoração com a decoração corporais, os caçadores-recolectores plistocénicos desenvolveram fenómenos complexos de estilo e identidade por toda a África, Índia, Sibéria e China, sendo ainda hoje visto em grande quantidade e frequência. Neste resumo apresentamos uma visão geral sobre o uso de ovos de avestruz por caçadores-recolectores, a fim de chamar a atenção para o seu significado, frequentemente de muito pequenas dimensões, que surgem no registo arqueológico.

INTRODUCTION

For the last 3.4 million years, material culture has been a fundamental element in the evolution of human species, by ensuring the access, exploitation, processing, and consumption of resources that, by other means, were very difficult or impossible reach. Because the production and use of material culture by primates are transmitted from individual to individual (and especially from adults to juveniles), they tend to have rigid patterns in a society, becoming one of its strongest markers.

After *Homo sapiens* emerged in the paleoanthropological record, 315,000 years ago, the archaeological record starts showing discreet pieces of evidence suggesting that part of the material culture, may be related to more than making tools to get food. Part of them is directly or indirectly related to style and identity. The style is a set of characters presented by a group that allows the identification of each individual with that group and distinguish them from other groups, especially those that occupy adjacent territories. Complementarily, identity is the way in which individuals behave in order to distinguish themselves from the other from the group they belong but without compromising the style of the group (Sackett 1977, 1985, 1986). Such evidences, usually known as evidences of modern human behaviour, become stronger after aquatic resources got into the diet, ca. 165,000 years ago and are present in ecology, technology, economy, social organization and symbolic behaviour (McBreath and Brooks, 2000).

Among the new raw materials humans add to their set are Ostrich eggshells. Ostrich is a ratite, which are flightless birds that occur in the paleontological record ca. 56 million years ago, during the Paleocene. When Gondwanaland supercontinent split these birds spread through what are now South America, Africa, India and Australia. Ostrich are the largest living species of birds, they lived from Africa to India and their eggs are the largest of any other still living bird. They have ca. 15-18 cm long, 13-14 cm width, weight 1.4 kg and can carry a volume of ca. 1 to 1.5 litter. Because of its porous structure, it keeps the content cool and, because the shell has ca. 2 to

4 mm thick, it can bear ca. 120 to 200 kg of weight and is quite resistant to impact, in a moderate way. In other words, besides nutrients, Ostrich eggshells, if carefully perforated, could be used to carry very important things like water. With the ability to create mobile reserves of water, hunter-gatherers could extend the range of action, exploit further and for longer new territories, cross much longer distances or pass dry landscapes (such as deserts) to connect with other groups. This was of most importance, especially during the colder and drier phases of the Pleistocene, as the North Hemisphere responded with wide and thick sheets of ice, the southern Hemisphere responded with the expansion of desert areas. The expansion of deserts made the African landscape patchy, with large inhabitable areas and small greenish areas where humans and biotic resources could survive. However, this setting also led to the exhaustion of resources in those patches demanding from people to move from time to time and look for alternative resources in the drier areas.

Due to the white porcelain-like surface, the shell of the ostrich eggs was able to be used as a canvas, and decoration is known by engraving but also painting with red, orange, yellow beige, teal and black. Evidence of decoration are known from at least 65,000 years ago, as revealed by the 270 large fragments recovered from Diepkloof Rock Shelter in South Africa. Here, decoration show several regular patterns such as oblique and orthogonal hatched bands, crosshatched grid motif, sub-parallel intersecting lines, curved and sub-parallel lines, reversed curvature, sub-parallel rectilinear or curved lines and isolated or irregular striations (Texier et al., 2010). This combination of patterns and variability within patterns may suggest the regular production of patterns consistent with style but also individual variability consistent with identity.

Ostrich eggshells were also used as beads, at least since 50,000 years ago, as shown by the finds from Magubike Rockshelter, Tanzania (Miller and Willoughby, 2014). Beads were found from South Africa to China. They are very small fragments shaped and ground into roundish shapes and then perforated. They were probably used as pendants in earrings, necklaces, bracelets, sewed in clothes and objects for self-decoration. In this case, besides style and identity, these adornments may also have relevance in the course of mate choice, that is, sexual selection.

CONCLUSION

After the Toba eruption ca. 72,000 years ago, humans almost got extinct. To pass that extreme crisis, human populations had to developed means of survival that reflect in the archaeological record as an exponential complexity related to ecology, technology, economy, social organization and symbolic behaviour. Some of these phenomena can be seen in the use of Ostrich eggshells as containers that, among other things, allowed people to travel longer, faster and through harsher landscapes. This new raw material was also able to be decorated and, by that, offer visible elements that facilitate the identification of tribes, clans, and individuals. In the shape of small bits, they could also be shaped and perforated to be used for personal adornment, here with relevance to sexual selection.

The fact that shell from other large birds such as the Australian emu, the New Zealand moa and kiwi, the South American rhea or the extinct elephant birds of Madagascar did (or do) not have the same characteristics, lead to the massive use and rapid expansion of ostrich eggs through continents, reaching from South Africa to China. This raw material was continuously used through time and continents and is still of high importance today in hunter-gatherers such as Kalahari Bushmen, early farmer societies, home and building decoration and modern jewellery.

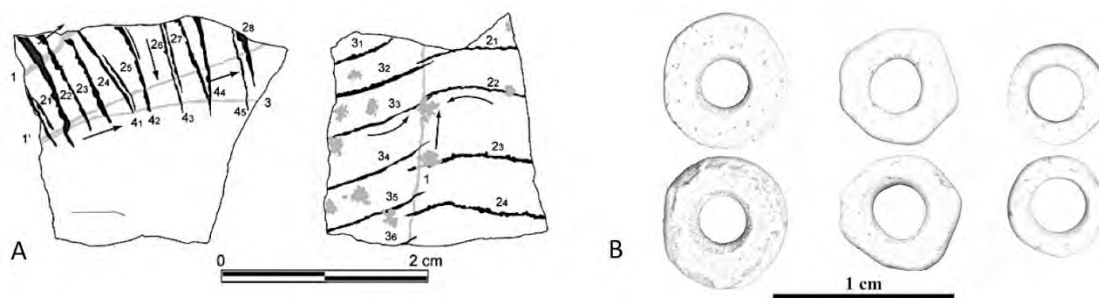


Fig. 1- **Ostrich egg shell fragments**, A- Examples of fragments of ostrich eggshell containers from the Howiesons Poort layers, dated of ca. 60,000 years ago, at Diepkloof Rock Shelter, South Africa showing different tradition of engraving. B- Examples of ostrich eggshell beads from Cultural Layer 2, dated from 31,000 cal BP, from Shuidonggou, North China. A- Image extracted and adapted from Tixier, et al, 2010, Figure. 3; B- Image extracted and adapted from Wei et al., 2017, Figure 15.

REFERENCES

- Miller, J.M., Willoughby, P.R., 2014. Radiometrically dated ostrich eggshell beads from the middle and later stone age of Magubike Rockshelter, southern Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 74, 118e122.
- McBrearty, S., & Brooks, A. 2000. The revolution that wasn't: A new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39, 453-563.
- Sackett, J. 1977. The meaning of Style in Archaeology: A general Model. *American Antiquity*, 42 (3): 369-380.
- Sackett, J. 1985. Style and Ethnicity in the Kalahari: A reply to Wiessner. *American Antiquity*, 50 (1): 154-159.
- Sackett, J. 1986. Style, Function and Assemblage Variability: A Reply to Binford. *American Antiquity*, 51 (3): 628-634.
- Texier, P., Porraz, G., Parkington, J., Rigaud, J., Poggenpoel, C., Miller, C., Tribolo, C., Cartwright, C., Coudenneau, A., Klein, R., Steele, T., & Verna, C. 2010. A Howiesons Poort tradition of engraving ostrich eggshell containers dated to 60,000 years ago at Diepkloof Rock Shelter, South Africa *Proceedings of the National Academy of Sciences* DOI: 10.1073/pnas.0913047107
- Wei, Y., d'Errico, F., Vanhaeren, M., Peng, F., Chen, F., Gao, X., 2017. A technological and morphological study of Late Paleolithic ostrich eggshell beads from Shuidonggou, North China, *Journal of Archaeological Science*, 85, 83-104

INTERDISCIPLINARIDADE: A MATEMÁTICA NO ESTUDO DOS VERTEBRADOS, O CASO ESPECÍFICO DAS AVES FÓSSEIS

Cristina Costa¹, Silvério D. Figueiredo²

¹Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar. ccosta@ipt.pt; Academia da Ciência, Arte e Património (www.academiacap.ipt.pt). UIED3 – Unidade de Investigação em Educação e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Lisbon, Portugal

²Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar. silverio.figueiredo@ipt.pt; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã. Silverio.figueiredo@cpgp.pt; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra.

ABSTRACT

Interdisciplinarity is present in paleontological and archaeozoological studies. In this study, we highlight Mathematics in obtaining taxonomic and palaeoecological data of birds' fossil species and their ancestors. Using Mathematics, it is possible to identify species in the osteometric studies and to identify palaeobiotopes of bird species from the fossil record in palaeoecological studies.

Key words: Interdisciplinarity, Mathematics; birds, Taxonomy, palaeobiotopes

RESUMO

A interdisciplinaridade está presente nos estudos paleontológicos e arqueozoológicos. Neste estudo, destacamos a Matemática na obtenção de dados taxonómicos e paleoecológicos das espécies fósseis de aves e seus dos antepassados. Com recurso à Matemática é possível identificar espécies nos estudos osteométricos e identificar paleobiótopos de espécies de aves do registo fóssil nos estudos paleoecológicos.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Matemática; aves, Taxonomia, paleobiótopos

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade está presente no dia a dia. Na verdade, quando estamos a interpretar a natureza ou a resolver problemas, na maioria das vezes, nem nos apercebemos se estamos a usar a Matemática, a História, a Biologia ou qualquer outra área disciplinar. Deste ponto de vista, são cada vez mais as recomendações internacionais para a promoção da interdisciplinaridade, nomeadamente propondo reformas curriculares ao nível das escolas, no sentido de melhor preparar os estudantes para os desafios científicos e tecnológicos, cada vez mais exigentes da nossa sociedade. Portugal não é exceção, tendo sido autorizado, no ano escolar 2017/2018, a implementação do projeto de autonomia e flexibilidade curricular (Diário da República, 2017). Atualmente, existem siglas internacionais que têm vindo a ganhar cada vez mais protagonismo e que resultam da interdisciplinaridade entre várias áreas curriculares como é o caso das STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) ou STEAM, acrescentando as Artes (Weaver, 2016). São inúmeros os estudos que referem os benefícios resultantes desta integração no desenvolvimento económico e científico das nações (e.g. Long, Robert, & Davis, 2017). Além disso, as Ciências e a Matemática são consideradas áreas curriculares cruciais, ao ponto de serem alvo de avaliações internacionais, como é o caso do PISA (*Programme for International Student Assessment*) ou TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*).

Desde a antiguidade aos nossos dias, a Matemática está presente em praticamente tudo, desde as contagens às medições, dos métodos de datação às previsões de crescimento populacional, das obras de arte aos padrões da natureza, na estética, na arquitetura, apenas para nomear algumas aplicações (Contador, 2007). Por exemplo, a proporção áurea e a sucessão de Fibonacci são sobejamente conhecidas e aparecem em inúmeros padrões e proporções na natureza (Ramos, 2013). A proporção áurea, considerada por alguns como a proporção divina (cujo resultado corresponde ao número $\phi = 1,618033\dots$), por estar presente em praticamente toda a natureza, tem ainda sido considerada como representativa da harmonia estética desde a antiguidade, motivo pela qual é usada por muitos pintores e arquitetos (Livio, 2008). Mais

recentemente esta proporção continua a ser relacionada com padrões estéticos, nomeadamente na odontologia (Melo & Menezes Filho, 2009).

A proporção áurea, também conhecida por proporção de ouro, aparece no nosso corpo (na proporção entre o braço e o antebraço), em espiras de algumas plantas, nas espirais dos náutilos, ou de uma galáxia espiralada. O número de ouro tem sido alvo de muita especulação ao longo dos tempos e continua a ser alvo de diversas investigações (Livio, 2008). No que diz respeito às aves, este padrão também se verifica por exemplo na trajetória em espiral de falcões peregrinos quando estes atacam as suas presas (Ramos, 2013).

Para além destas constatações, a matemática é fundamental no estudo dos organismos fósseis. Por exemplo, o estudo das pegadas fósseis recorre a várias fórmulas matemáticas para identificar a velocidade a que o seu produtor se deslocou, comprimento da pata, ou mesmo para a identificação da espécie que produziu determinada pegada (Figueiredo et al, 2017).

A osteometria (medidas dos ossos e dos dentes) é fundamental no estudo dos vertebrados fósseis. Neste caso, por exemplo, a lei dos cossenos: $c^2 = a^2 + b^2 - 2a b \cos \theta$ (a , b e c representam as medidas dos lados de um triângulo e θ representa a amplitude do ângulo oposto ao lado c) permite calcular os ângulos das coroas dos dentes de animais com dentes cónicos. Este facto faz com seja possível identificar algumas espécies como é o caso do dinossáurio *Baryonyx* (Smith et al, 2005). Usando a fórmula anterior foi possível identificar mais um *Baryonyx* no Cretácico do Cabo espichel (Figueiredo et al, 2015).

Neste trabalho pretende-se apresentar alguns dados matemáticos aplicados ao estudo paleontológico, taxonómico e paleoecológico, com base em alguns estudos publicados e em alguns dados obtidos através de estudos osteométricos preliminares sobre espécies de aves e de dinossáurios terópodes.

MÉTODOS

Este trabalho consiste num estudo preliminar, que se pretende desenvolver no futuro. Neste sentido, o estudo baseia-se fundamentalmente em pesquisa bibliográfica e no cruzamento entre os dados bibliográficos obtidos, com o objetivo de identificar o estado da arte e entender quais as contribuições que poderão ser relevantes para a investigação nesta temática.

Na moderna organização taxonómica, as aves e dinossáurios partilham o mesmo ramo da evolução: o ramo dos Dinosauria. As aves evoluíram a partir de animais do grupo dos Teropoda. Numa primeira fase, começámos por seleccionar alguns representantes deste grupo: *Coelophysis* (Triásico, 230 Ma), *Allosaurus* (Jurássico, 150 Ma), *Tyrannosaurus-rex* (Cretácico, 65 Ma), *Deinonychus* (Cretácico, 65 Ma), e aves: *Archaeopteryx* (Jurássico, 150 Ma), *Gallus gallus* (galo), *Anser albifrons* (Ganso), *Bubulcus ibis* (Garça-boieira), *Morus bassanus* (ganso-patola), *Athene noctua* (Mocho), *Falco tinnuculus* (peneireiro) e *Turdus merula* (melro). Numa segunda fase procedemos às medidas de alguns dos seus ossos: úmero, ulna, fémur e tibia. Numa terceira fase procurámos estudar/identificar padrões e/ou assimetrias, bem como diversas razões entre eles.

No futuro, pretende-se fazer um estudo mais aprofundado de osteometria e de Paleoecologia de diferentes indivíduos e espécies (atuais e fósseis) de vários grupos de vertebrados. Pretendemos, assim, desenvolver os dados recolhidos no levantamento bibliográfico e outros entretanto identificados nos estudos a realizar, de modo a que, a partir desta interdisciplinaridade (Matemática, Paleontologia, Arqueozoologia, Taxonomia e Paleoecologia), se possa encontrar novos padrões ou assimetrias que nos permitam não só obter parâmetros taxonómicos, mas também paleoecológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Matemática, considerada por muitos como a Ciência dos padrões, permite compreender e representar muitos dos fenómenos da natureza. As aves apresentam um conjunto de

características próprias que fazem com que seja possível obter dados importantes nas reconstituições paleontológicas e arqueozoológicas. Neste sentido, o estudo das aves permite reconstituir ambientes antigos e, neste caso, a Matemática desempenha um papel fundamental na obtenção de dados paleoecológicos do passado.

É frequente recorrer à Matemática para identificar paleobiótopos associados a espécies de aves. Por exemplo, se as aves atuais vivem num ou mais biótopos, os representantes fósseis dos táxones vivos, terão vivido num paleobiótopo igual aos biótopos da espécie viva. Assim, tanto no passado como no presente, os biótopos de uma mesma espécie são os mesmos, o que faz com que a probabilidade de encontrar, no registo fóssil, uma espécie de ave no respetivo paleobiótopo, seja a mesma que na atualidade, para um representante vivo dessa espécie (Sanches-Marco, 1996). Desta forma, se se encontrarem restos fósseis de uma dada espécie (sp1) que habita, na atualidade, num determinado biótopo (a), o paleobiótopo (Pb) será o mesmo da ave a que pertenceram os restos encontrados. Posto isto, a probabilidade da espécie sp1 ter vivido no paleobiótopo a é igual a 1 e pode ser traduzida do seguinte modo: $Pb(sp1a) = 1$ (Sanches-Marco, 1996, 1999). Por outro lado, uma outra espécie (sp2), que aparece em dois paleobiótopos (a e b), estará enquadrada em ambos os paleobiótopos e pode ser representada por: $Pb(sp2a) = Pb(sp2b) = 0,5$ (Sanches-Marco, 1996, 1999). Este método foi usado para identificar os paleobiótopos de algumas jazidas pliocénicas portuguesas (Figueiredo, 2010; Brugal et al, 2011; Figueiredo e Rosa, 2014).

As medidas dos ossos são muito importantes nos estudos de faunas fósseis, porque fornecem dados que podem indicar uma atribuição taxonómica: determinadas espécies do mesmo grupo taxonómico apresentam características osteológicas muito semelhantes, mas medidas diferentes. A obtenção destas medidas, a sua comparação e o desenvolvimento de fórmulas matemáticas, a partir dos dados obtidos, poderão possibilitar a identificação taxonómica de um determinado osso encontrado no registo fóssil, ou em contexto arqueológico, no caso de faunas fósseis mais recentes. A osteometria também é importante para determinar o sexo do animal, a que pertenceu determinado osso encontrado numa jazida, através das diferenças do tamanho dos ossos, resultantes do dimorfismo sexual de algumas espécies.

A Matemática, nos estudos paleontológicos, incluindo o estudo das aves fósseis também é usada na quantificação dos restos encontrados, na identificação do número mínimo de indivíduos ou no número total de restos, com os quais através da elaboração de várias tabelas, torna possível a obtenção de importantes dados no estudo desses materiais.

Neste estudo, também investigamos, embora de forma muito superficial, se a proporção áurea se encontrava nos ossos de algumas aves e em algumas espécies de dinossáurios terópodes e apresentamos alguns resultados preliminares que nos levam à seguinte conjectura: a evolução de formas mais basais para as mais especializadas indica uma convergência das proporções medidas para o *número de ouro*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática está presente em toda a natureza, sendo a aplicação da mesma ao estudo dos fósseis importante para obter diversos dados e conclusões acerca da Taxonomia, Paleoecologia, padrões de crescimento e evolução, assim como dimorfismo sexual. A aplicação da Matemática ao estudo das aves fósseis tem sido importante para a compreensão destes animais, quer a nível da sua evolução, quer ao nível da taxonomia ou mesmo da sua fisionomia. Estes estudos preliminares levam-nos a concluir sobre a importância de continuar a desenvolver investigação nesta área, no sentido de contribuir para um melhor conhecimento sobre as aves.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pelos projetos UID/Multi/00073/2013 – Centro de Geociências Univ. Coimbra e UID/CED/02861/2016 – Unidade de Investigação em Educação e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Lisbon, Portugal

REFERÊNCIAS

- Brugal, J-P; Argant, J., Crispim, J. A., Figueiredo, S, Serra, A. M., Palmqvist, P. 2012. The Complex Carnivore-rich Assemblages from Furninha (Peniche, Portugal): a Multidisciplinary Approach, *Journal of Taphonomy*, pp 417-138.
- Contador, P. R. M. (2007). *A matemática na arte e na vida*. Editora Livraria da Física.
- Diário da República (2017). Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho. Acedido em 16/05/2018 através de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/despacho_5908_2017.pdf
- Figueiredo, S. 2010. *A Avifauna Plistocénica de Portugal: especificidades evolutivas, anatómicas e o seu contexto paleontológico, geológico e arqueológico*. Dissertação de doutoramento, Universidade de Salamanca.
- Figueiredo, S., Rosa, M. A. 2014. Indicadores Paleoecológicos Resultantes do Estudo da Avifauna do Plistocénico Médio e Superior Português: evolução paleoclimática e comparação com os ambientes atuais. *Arqueofauna e Paisagem*, pp. 37-41, Brasil
- Figueiredo, S.; Rosina, P.; Figuti, L. (2015) Dinosaurs and other vertebrates from the Papo-Seco Formation (Lower Cretaceous) of southern Portugal. *Journal of Iberian Geology* 41(3):301-314
- Figueiredo, S.; Dinis, P.; Rosina, P.; Strantzali, I. (2017) A new record of a possible ornithopod footprint from the Lower Cretaceous of Cabo Espichel (Sesimbra, Portugal). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 56 (2), 217-231.
- Livio, M. (2008). *The golden ratio: The story of phi, the world's most astonishing number*. Broadway Books.
- Long, I. I., Robert, L., & Davis, S. S. (2017). Using STEAM to Increase Engagement and Literacy Across Disciplines. *The STEAM Journal*, 3(1), 7.
- Melo, G. F. B., & Menezes Filho, P. F. (2009). Proporção áurea e sua relevância para a odontologia estética. *IJD. International Journal of Dentistry*, 7(4)
- Ramos, M. G. O. (2013). *A Sequência de Fibonacci e o Número de Ouro*. Tese de Mestrado.
- Sanches-Marco (1996), *Aves Fósiles del Pleistoceno Iberico: rasgos climáticos, ecológicos Y zoogeográficos*, in *Ardeola*, nº 43(2), p. 207-219, Madrid.
- Sanches-Marco. (1999). *Aves del yacimiento mesopleistoceno de Galería (sierra de Atapuerca)*. *Patrones ecológicos en el Pleistoceno médio, in Atapuerca: ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería* (E. Carbonell, A. Rosas & J. C. Díez - Eds.), *Arqueología en Castilla y León*, 7, pp. 211-224
- Smith, J.B., Vann, D.R., Dodson, P., 2005. Dental morphology and variation in theropod dinosaurs: implications for the taxonomic identification of isolated teeth. *The Anatomical Record* 285A, 699-736.
- Weaver, J. (2016). Transforming STEM to STEAM!. *The Tracker*, 60(3), 8.

O IMPACTO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS ÁREAS DE INTERESSE DE TURISMO ORNITOLÓGICO EM PORTUGAL

Fabio Junior Tomaz dos Santos¹, João Paulo Pedro¹

¹Instituto Politécnico de Tomar. Quinta do Contador, Estrada da Serra 2300-313, Tomar, Portugal.
fabiotomazturismologo@hotmail.com; joaopaulopedro@gmail.com

ABSTRACT

Ornithological Tourism is a segment of the Nature Tourism or Ecotourism whose main activity is observation, study and appreciation of birds. This essay's objective is to bring up the discussion about the impact of forest fires that took place in Portugal in 2017, although aware that there hasn't been enough time to finish effective studies on these impacts. So, a comparison between the "Portugal – observação de aves" touristic map and the temporary forest fires report has been made. With these data it's possible to have an initial image of the impact of the burned 442.418 ha had on the territory's synergies.

Key-Words: Portugal, forest fires, tourism, birds.

RESUMO

O Turismo Ornitológico é um segmento do Turismo de Natureza ou Ecoturismo, cuja atividade principal é a observação, estudo e apreciação de aves. O presente trabalho tem por objetivo trazer à tona a discussão acerca do impacto dos incêndios que tiveram lugar em Portugal no ano de 2017, embora cientes que ainda não houve tempo hábil para a realização de estudos efetivos sobre tais impactos. Assim sendo, trabalhou-se a partir da comparação entre o mapa do roteiro turístico "Portugal – observação de aves" e do mapa e relatório provisórios dos incêndios florestais. Com estes dados é possível ter uma imagem inicial do impacto que 442.418 ha de espaços florestais queimados têm nas sinergias dos territórios.

Palavras-chave: Portugal, incêndios, turismo, aves.

INTRODUÇÃO

O Turismo Ornitológico possui grande potencialidade em Portugal pela grande variedade de aves que podem ser observadas regularmente (cerca de 360 espécies). Define-se como um segmento do Turismo de Natureza, ou Ecoturismo, podendo em alguns casos ter ligações ao Turismo Científico. Birdwatching é uma atividade com destaque muito significativo, pois consiste na realização de atividades de lazer associadas à observação, estudo e apreciação de Aves (López; 2008). De acordo com o Turismo de Portugal, é praticada ativamente por cerca de 80 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo especialmente popular nos países anglo-saxónicos e nórdicos e associada aos grupos sócio médio/alto e alto (Turismo de Portugal; 2013).

Vários autores advogam a favor do Turismo Ornitológico como potenciadora de desenvolvimento das comunidades e como motor de incentivo para a preservação da Biodiversidade dos territórios (Puhakka, Salo, Saäksjärvi; 2011). O Turismo de Portugal (2013) apontou a relevância deste segmento para preservar os valores naturais e da biodiversidade; diversificar os serviços de animação disponíveis para os turistas, em meio natural; dinamizar iniciativas regionais em territórios com recursos naturais e patrimoniais relevantes; complementar as propostas a apresentar aos turistas com motivações principais de Sol e Mar e Touring Cultural/Paisagístico.

Surge assim a seguinte questão: quais os impactos para este segmento após um ano marcado por mais de 442.418 mil hectares de espaços florestais queimados e mais de uma centena de mortes causadas pelos incêndios?

MÉTODOS

Para a realização deste estudo, trabalhou-se a partir da comparação entre o mapa do roteiro turístico “Portugal – observação de aves” e do mapa e relatório provisórios dos incêndios florestais.

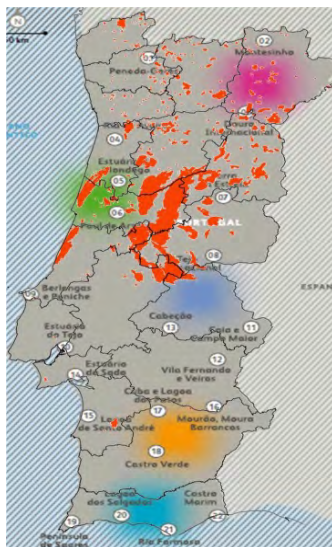


Fig. 1- Sobreposição dos mapas das áreas de observação de aves e dos incêndios florestais.

Fonte: Elaboração própria a partir dos mapas base.

RESULTADOS

O roteiro turístico “Portugal – observação de aves” (2011) foi desenvolvido pelo Turismo de Portugal com o apoio técnico da Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). Este roteiro sugere 36 lugares de interesse distribuídos em cinco distintos itinerários no continente, aos quais foi dado foco, e dois nas ilhas para a prática de *birdwatching*. Em alguns casos os lugares referenciados são acompanhados de sugestões de pontos específicos ou outros lugares de observação com alguma proximidade geográfica, como por exemplo, a Serra da Lousã que vem a acompanhar a Ria de Aveiro. Estes também foram considerados no estudo.

O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) divulgou a versão provisória do mapa dos incêndios florestais, datado de 20 de outubro de 2017. De forma mais detalhada, também divulgou o 9º Relatório Provisório de Incêndios Florestais (2017, p. 3) no qual consta que “no período compreendido entre 1 de janeiro e 16 de outubro de 2017, um total de 16.613 ocorrências (3.639 incêndios florestais e 12.974 fogachos) que resultaram em 418.087 hectares de área ardida de espaços florestais, entre povoamentos (248.515ha) e matos (169.572ha)”.

Outro importante dado deste relatório é que a maior área queimada registrada ocorreu no mês de outubro com um total de 223.901ha, o que corresponde a 51% do total de área ardida registado no ano. A sobreposição dos mapas base para este trabalho corrobora que as áreas de observação de aves mais afetadas pelos incêndios estão localizadas no norte e no centro do país, embora na região centro se observe uma área ardida mais contínua do que no Norte, que foi pontuado por ocorrências mais espaçadas e localizadas. Vale ressaltar que as imagens de satélite registram os incêndios com uma extensão superior a 40 ha. Portanto, alguns incêndios podem não ter sido registrados no mapa. Após uma detalhada análise dos mapas e do relatório em questão, destacam-se as áreas do Parque Nacional da Peneda-Gerês, as dos Parques Naturais do Montesinho, da Serra da Estrela e do Douro Internacional.

Curiosamente, na região do Douro Internacional, entre outras, é comum a presença do milhafre-preto – as “aves incendiárias” que usam o fogo para facilitar a caça e que tem sido objeto de estudo na Austrália.

Segundo Bob Gosford, ornitologista do Central Land Council (um dos conselhos comunitários que se organizam por região no país, neste caso no Território do Norte) e coautor da pesquisa, as aves são o milhafre-preto (*Milvus migrans*), o milhafre-assobiador (*Haliastur sphenurus*) e o falcão-marrom (*Falco berigora*), que ampliam deliberadamente os incêndios florestais para forçar os animais que moram na floresta a fugir das chamas e, assim, caçá-los com mais facilidade. Para fazer isso, as aves pegam um galho em chamas com o bico ou com as garras e o deixam cair em uma área ainda não atingida pelo fogo. O estudo foi publicado na revista científica *Journal of Ethnobiology* (BBC BRASIL, 2018).

No entanto, para este estudo não foi localizado nenhum registo em Portugal sobre este tipo de comportamento do milhafre-preto. Dando continuidade à análise, cruzou-se os dados coletados sobre as áreas referenciadas no roteiro turístico “Portugal – observação de aves” que foram afetadas de acordo com o relatório provisório do ICNF com a base de dados do RNAT (Registo Nacional de Turismo) cuja atividade se enquadra no Turismo de Ar Livre / Turismo de Natureza e Aventura, para auferir quantos agentes de animação turística sediados nos Municípios abrangidos nestas áreas no dia 23 de Abril de 2018.

ÁREA DE BIRDWATCHING	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA QUEIMADA (ha/%)	Agentes de Animação Turística sediados nos municípios (RNAT)
PARQUE NACIONAL DA PENEDA GERÊS	69.594	3.017/4,3	37
Perímetro Florestal das Serras do Soajo e Peneda	14.663	1.084/7,4	7
PARQUE NATURAL DO MONTESINHO	74.225	458/0,6	12
Bragança / França	---	125/---	11
PARQUE NATURAL DA SERRA DA ESTRELA	89.132	19.337/21,7	21
PARQUE NATURAL DO DOURO INTERNACIONAL	86.835	7392/8,5	7
Miranda do Douro / Picote	---	393/---	4
Freixo de Espada À Cinta / Ligares	---	1437/---	1
Figueira de Castelo Rodrigo / Cinco Vilas	---	604/---	2
RIA DE AVEIRO	---	---	45
Perímetro Florestal do Vouga	488,2	195/40	4
Lousã / Vilarinho	---	35.806/---	11

Fig. 2 - Tabela das áreas de observação queimadas e os agentes aí sediados.
Fonte: Elaboração própria.

A área com mais destaque é a Serra da Estrela, com 21 agentes sediados no território e uma perda de 21,7% de áreas florestais para as chamas. A Ria de Aveiro surge aqui em destaque pelos territórios a ela associados no roteiro. De facto, o Perímetro Florestal do Vouga e o Município da Lousã ambos se incluem na vasta mancha de floresta ardida na região centro do país. Isto pode implicar um impacto mais significativo nos 4 e 11 agentes sediados nos concelhos (respetivamente), do que em áreas como o Parque Nacional da Peneda Gerês e o Parque Natural do Douro Internacional que sofreram de ocorrências em menor escala e mais localizadas. Nestes casos os impactos serão significativamente menores para os agentes, para o ecossistema e a Avifauna que suporta as suas atividades.

Estas realidades não foram ignoradas pela sociedade civil e pelas entidades governamentais. Logo após o incêndio que consumiu muita da região centro em Julho e a vaga

inesperada de 15 de Outubro, diversos fundos para a recuperação económica e social foram postos a disposição dos territórios afetados. O Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social propuseram-se a ajudar conceder fundos de apoio a famílias nas regiões afetadas, com 104 mil euros em apoios a 202 famílias. Entre outras medidas de apoio de emergência e de recuperação, o Despacho n.º 8640-A/2017 do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento reforçou a verba disponível para projetos aprovados no âmbito do Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER). As ações de solidariedade da sociedade civil também auxiliaram a recuperação dos territórios. O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e centenas de voluntários plantaram mais de 500 mil árvores no Pinhal de Leiria foi exemplo de participação cívica que aceleraram o processo de recuperação. Apesar disto, de acordo com o Jornal de Negócios, a 31 de março algumas das câmaras mais afetadas pelos incêndios em 2017 ainda não tinham atualizado o seu Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI).

CONCLUSÃO

Muitos destes dados são ainda bastante preliminares e com uma nação ainda em luto, torna-se cada vez mais importante manter viva a conversa nacional sobre esta realidade. Embora não haja ainda dados definitivos e mais detalhados sobre de que forma a Avifauna e toda a envolvente foram afetadas, é inegável que houve um impacto significativo. Se é verdade que os agentes de animação turística são importantes porta-estandartes das necessidades dos ecossistemas e dos territórios em que operam, importa mantê-los como agentes relevantes no período de recuperação e não só mais outras das infelizes vítimas dos incêndios. Espera-se que os estudos iniciados sejam concluídos não apenas para diagnóstico, mas também para melhor gestão dos territórios.

REFERÊNCIAS

- BBC BRASIL. (10/01/2018). As “aves incendiárias” que usam o fogo para facilitar a caça. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/geral-42613190>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- ICNF. (2017). 10º Relatório Provisório de Incêndios Florestais – 2017: 01 de Janeiro a 31 de Outubro. Departamento de Gestão de Áreas Públicas e de Proteção Florestal. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/rel/2017/10-rel-prov-1jan-31out-2017.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- Lopez, R., J. (2008) El turismo ornitológico en el marco del postfordismo, una aproximación teórico-conceptual Cuadernos de Turismo, núm. 21, pp. 85-111 Universidad de Murcia; Murcia, Espanha
- OBSERVADOR. (10/04/2018). Governo já apoiou 202 famílias vítimas dos incêndios. Disponível em: <https://observador.pt/2018/04/10/governo-ja-apoiou-202-familias-vitimas-dos-incendios/>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- OBSERVADOR (23/04/2018). Incêndios. 50 câmaras sem plano de defesa de florestas. Disponível em: <https://observador.pt/2018/04/23/incendios-50-camaras-sem-plano-de-defesa-de-florestas/>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- Puhakka L, Salo M, Saäkjärvi (2011) Bird Diversity, Birdwatching Tourism and Conservation in Peru: A Geographic Analysis. PLoS ONE 6(11): Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0026786> 26.04.2018. Acesso em: 23 abr. 2018.
- TURISMO DE PORTUGAL. (2011). Portugal – observação de aves. Edição do Turismo de Portugal com o apoio técnico da Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). Disponível em : <https://issuu.com/assis.coelho/docs/observacao-aves-portugal>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- TURISMO DE PORTUGAL (2013). Turismo de Natureza – Birdwatching: Organização e promoção da Oferta / Balanço da atividade. Departamento de Desenvolvimento e Inovação. Disponível em: http://www.lpn.pt/Backoffice/UserFiles/menu_lpn/Agenda/2013/Abr2013/seminario_turismoII/JoaoPortugal.pdf. Acesso em: 27 abr. 2018.

OS CISNES DE APOLO E ZEUS-CISNE: SÍMBOLOS MITOLÓGICOS RELIDOS PELA ESTÉTICA SIMBOLISTA

Bruno Anselmi Matangrano¹

¹Universidade de São Paulo (USP), Rua José André Pattini, 289, São Paulo/SP, Brasil, bamatangrano@yahoo.com.br

ABSTRACT

The present paper intends to trace a brief panorama of the swan figure in the context of symbolist poetics, albeit starting from its presence in ancient Greek literature and mythology, which symbolism dialogues with. It backtracks the emblematic swan figure found in poems by Stéphane Mallarmé, contrasted to the short-stories “Le Tueur de Cygnes”, by Villiers de L’Isle-Adam, and “Léda”, by Pierre Louÿs, and the paintings “Léda”, by Gustave Moreau, and “Le Cygne Noir”, by William de Nuncques, in an attempt to expose the transformations and nuances this symbol has suffered along the centuries, its permanence and continuity in the nineteenth century zeitgeist and the relation it establishes with the tradition.

Key-words: symbolist; ancient Greek literature; mythology

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo traçar um panorama da imagem do cisne no contexto da estética simbolista, partindo da sua presença na mitologia grega antiga, com a qual o simbolismo dialoga. Volta-se, então, à emblemática imagem do cisne presente em poemas de Stéphane Mallarmé, lidos em perspectiva comparada com os contos “Le Tueur de Cygnes”, de Villiers de L’Isle-Adam e “Léda”, de Pierre Louÿs, bem como com as obras pictóricas “Léda”, de Gustave Moreau e “Le Cygne Noir”, de William de Nuncques, na tentativa de mostrar transformações e nuances pelas quais esse símbolo passou ao longo dos séculos, sua permanência e continuidade no *zeitgeist* oitocentista e a relação estabelecida com a tradição.

Palavras-chave: simbolismo; literatura da Grécia Antiga; mitologia

INTRODUÇÃO

Em antigos registros, a ave mais frequentemente representada de maneira artística é o cisne, quase sempre de forma solene, associada ao sol, e, posteriormente, a algumas divindades. Na literatura, sua simbologia remonta a Homero, com o “Hino 21” dedicado a Apolo, no qual é evocado, “o canto do cisne”. Com o tempo, tal canto foi identificado ao seu som derradeiro e, por extensão, à obra máxima de um artista. Afinal, visto como última e grandiosa ação da ave, *apesar de não passar de um mito*, o canto remete a Apolo, pois ele não apenas é considerado o deus da Música, mas também o deus da Morte Repentina (Otto, 2005). Segundo o diálogo *Fédon*, de Platão, o cisne ainda é dotado de visão profética, outra atribuição apolínea. Esta faculdade possibilita ao pássaro antever o próprio fim; assim, em seu último momento, emite seu mais belo canto, não como um lamento fúnebre, mas como quem aceita o abraço da morte, firmando, assim, sua crença inabalável na imortalidade da alma. Com base nesse conceito platônico, é possível pensar na ideia corrente no simbolismo de ver a morte como desejável, um retorno à pátria, capaz de curar os sofrimentos terrenos, como postulado no século XIX pelo filósofo alemão Arthur Schopenhauer, cujas teorias se tornariam importantes para o Simbolismo.

Ainda no campo da mitologia helênica, o cisne aponta uma relação com Zeus. Quando decide seduzir Leda, Zeus metamorfoseia-se em cisne e com ela se deita. A simbologia em torno desse encontro se mostra vária e contempla desde o lado sagrado da união, até o caráter vaticinador e catastrófico ao qual ficaram fadados os filhos dessa relação. Tal história inspirou inúmeras obras poéticas e artísticas, tornando-se verdadeiro *topos*. Ovídio a cantou em suas *Metamorfoses*, assim como o fizeram posteriormente Pierre du Ronsard e os simbolistas Pierre Louÿs e Stéphane Mallarmé, por exemplo; na pintura, foi tematizada por Leonardo da Vinci e Michelangelo, sendo depois reinterpretada pelo pintor simbolista Gustave Moreau, que buscou retratar a ambiguidade do ato no olhar do cisne-deus. A partir dessas premissas, pretende-se analisar a imagem do cisne em obras literárias e pictóricas na conjuntura do simbolismo, de

maneira a perceber em que medida esses artistas renovaram sua simbologia atribuindo-lhe novas significações e em que medida retomaram significados já tradicionais no imaginário ocidental.

MÉTODOS

O presente trabalho deriva da tese intitulada *O Bestiário dos Simbolistas e Decadentistas: Estudo do imaginário animal finissecular em português e em francês*, na qual se compilou e estudou imagens de animais e seres imaginários em obras literárias e plásticas de autores associados a essas duas estéticas finisseculares. Para tanto, recorreu-se tanto às fontes primárias, o que demandou pesquisas de campo no Brasil e na Europa, em acervos de Portugal, França e Bélgica, e em museus, como o Gustave Moreau, o D'Orsay e o Fin-de-Siècle, nos quais foi possível analisar *in loco* obras de pintores simbolistas. Uma vez recolhido esse material, foi contabilizada a recorrência de imagens de animais, atentando para alguns padrões: diferenças de representação entre um país e outro; preferência por determinadas imagens em países de língua francesa e portuguesa; imagem derivada de algum autor anterior específico ou de determinado mito, etc. No concernente à imagem do cisne, descobrimos ser uma das mais recorrentes no simbolismo francês e belga. No Brasil, foram encontradas muitas manifestações de sua imagem na literatura e um número menor em obras literárias portuguesas. A partir de tais padrões, analisou-se os dados coletados e efetuou-se a interpretação das obras, atentando para as inovações simbólicas propostas pelos simbolistas com base em imagens já consagradas no imaginário ocidental. Para tanto, foram utilizadas obras teóricas a respeito da simbologia animal na mitologia, no imaginário medieval, particularmente no que diz respeito aos Bestiários, bem como nos estudos a propósito das “Histórias Naturais” e do recente domínio da “zoo poética”.

RESULTADOS

Os primeiros resultados se traduzem no conjunto de principais obras a serem analisadas nas quais cisnes são retratados, conforme a listagem a seguir. Na França, encontramos os poemas “Le vierge, le vivace et le bel aujourd’hui”, “Léda”, “Petit Air I” e “Le Nénuphar Blanc”, de Mallarmé, “There” e “Clymène”, de Verlaine, “Le Cygne”, de Baudelaire, “Lohengrin”, de Stuart Merrill (poeta radicado na França), os contos “Léda”, de Pierry Louÿs, e “Le Tueur de Cynes”, de Villiers de L’Isle-Adam, os quadros “Les Filles de Thespius” e “Léda”, de Moreau e “Petite Fille aux cygnes” da impressionista Berthe Morisot. Na Bélgica, os poemas “Les Cygnes”, de Rodenbach, “Clair de Lune”, de Iwan Gilkan, “Intentions”, de Maeterinck, o romance *Bruges la Morte*, de Rodenbach, os quadros “Cygne Noir”, de William de Nuncques, e “Le Ruisseau”, de Léon Frédéric. Em Portugal, a imagem aparece apenas em poemas de Eugénio de Castro, como “Semper Eadem”, “Circe” e na peça *Belkiss*. Por fim, no Brasil há inúmeros poemas nos quais o cisne aparece, como “Trecho Final” e “Passeio Público”, de Mário Pederneiras, “Cisnes Brancos”, de Alphonsus de Guimaraens, “Como um cisne, est’alma frisa”, de Cruz e Souza, “Sobre o Cisne de Stéphane Mallarmé” e “O Cisne e o Lago”, de Eduardo Guimaraens. Desse conjunto de obras, a análise para o presente trabalho se centrará em seis, três filiadas à tradição do cisne apolíneo (“Le vierge, le vivace et le bel aujourd’hui”, de Mallarmé, o conto de Villiers e o quadro de Nuncques) e três que retomam a imagem do Zeus-cisne (o poema, o conto e o quadro intitulados “Léda”, de autoria de Mallarmé, Louÿs e Moreau).

DISCUSSÃO

Para exemplificar isso, passa-se à breve análise das três obras nas quais se identifica a imagem do cisne derivada de sua simbologia apolínea. No poema de Mallarmé, um cisne isolado tenta nadar no gelo, cercado de uma brancura agônica, ofuscante e desértica. Pensando no *topos* do “canto do cisne”, nota-se que a ave deste poema não canta, nem voa; torna-se, por isso, prisioneira, impedida de alcançar a transcendência almejada pelo cisne apolíneo do qual deriva.

Assim, parece se intensificar a melancolia do poeta-cisne, que em seu não-lugar (dada a não concretização da fuga), não consegue transcender e permanece nesse aspecto perverso de espera, preso no isolamento tornado comum ao cisne simbolista a partir de sua associação à situação do artista e à morte. Já no quadro do pintor belga William de Nuncques, o cisne retratado diverge por ser negro e não branco, o que lhe confere o aspecto de estrangeiro (o cisne negro, natural da Austrália, foi introduzido acidentalmente na Europa). Isso somado à forma como foi representado, confere o isolamento em diálogo com o cisne mallarmaico. No conto de Villiers, por sua vez, apresenta-se a personagem do Dr. Bonhomet, cuja melodia favorita é o lendário canto do cisne; por isso, em determinadas noites, após ter encontrado o local, onde viviam cisnes brancos velados por um velho cisne negro (que, tal como o cisne de Nucques, acaba isolado), passa a visitá-los. O conto se encerra, quando o sádico doutor ataca suas presas, matando-as para ouvir seu canto. Em última instância, há uma sublimação da arte em detrimento do artista e a ligação entre música e morte se mostra de forma evidente. Em essência, muito do cisne de Mallarmé se mantém neste texto bem ilustrado pelo quadro de Nucques. O cisne apolíneo torna-se, assim, o retrato da incompreensão do artista, preso em seu isolamento, pois não lhe é dada perspectiva de fuga, como se estivesse preso no gelo igual ao cisne de Mallarmé para ser apreciado.

CONCLUSÃO

Não parece exagero imaginar, portanto, a existência de um imaginário simbolista, no qual o cisne se configure, ao mesmo tempo, como símbolo da beleza e da solidão, da altivez e do isolamento, reflexo da condição do escritor/artista incompreendido ao longo dos séculos, por um lado, em uma reinterpretação do símbolo apolíneo no qual se associa os temas da música, da morte e da vivência. De outro lado, encarna ainda a retomada mais literal e menos interpretativa, mas, ainda assim, respeitando os conceitos e critérios da estética simbolista, nas releituras finisseculares do mito de Zeus e Leda, em diálogo com Da Vinci, Michelangelo, Ovídeo e outros intérpretes anteriores. No olhar de Dominique Maingueneau, essa recorrência imagética e temática se verifica na construção de um campo literário finissecular, no qual se compartilha um mesmo imaginário, em cujo centro encontra-se justamente a imagem polivalente do cisne.



Fig. 1. William de Nuncques, *Le cygne noir*, 1895, pastel, Kröller-Müller Museum, Otterlo, Holanda.



Fig. 2. Gustave Moreau, *Léda*, sem data, óleo sobre tela. Museu Gustave Moreau. Paris.

REFERÊNCIAS

- Balakian, A. 2007. *O Simbolismo*. Tradução de José Bonifácio. São Paulo: Perspectiva.
- Charbonneau-Lassay, L. 2006. *Le Bestiaire du Christ*. Paris : Albin Michel.
- Chevalier, J.; Gheerbrant, A. 2008. *Dicionário de Símbolos*. Vários Tradutores. 22ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Dürrenmatt, J. 1994. « Pourquoi le cygne ? », in Niderst, A. *L'animalité : hommes et animaux dans la littérature française*. Tübingen : Gunther Narr Verlag, pp. 163-176.
- Martineau, A. 2015. « Cygne », in Füg-Pierreville, C. ; Lachet, C. ; Lavorel, G. *Dictionnaire des animaux de la littérature française. Hôtes des aires et des eaux*. Paris : Honoré Champion, pp. 183-199.
- Otto, W. F. 2005. *Os Deuses da Grécia*. Tradução de Ordep Serra. São Paulo: Odysseus.

FUNÇÕES E SIMBOLISMOS DA AVE-BENU NA ARTE E NA MITOLOGIA EGÍPCIA

José das Candeias Sales¹

¹Universidade Aberta; CH- ULisboa; Jose.Sales@uab.pt

ABSTRACT

In Egyptian mythology, the heron of long necks, beaks and paws, sharp claws, extensive crest of two feathers and general shades of fuzz ranging from darker gray to rosy (*Ardea cinerea* or *Ardea purpurea*), symbolized various gods of the pantheon: the solar god Atum, when he, at the beginning of Time, had emerged from the waters of chaos and had created himself; the solar god Ré, at the moment of the daily birth of the star-king; the god Osiris, god of the underworld, at sundown. Already mentioned in the Pyramid Texts, the benu-bird, as it was designated in ancient Egypt, which was identified by the Greeks with the classical phoenix (eg phoinix, lat. phoenix), now extinct heron *Ardea bennuides*, is abundantly represented in funerary papyri of the Book of the Dead, in the interior decoration of tombs and in the walls and walls of temples, be it as a simple heron, or bears the crown-atef or the solar disc on the head. Exceptionally, in a hybrid way, he may appear as a heron-headed man, dressed in blue or white and wearing a long transparent cloak. In this intervention we will try to approach the main characteristics and representations of the benu-bird in the Egyptian art and mythology, emphasizing the functions and symbolisms that were associated to him by the ancient Egyptians.

Key-words: Egyptian mythology, birds, phoenix

RESUMO

Na mitologia egípcia, a garça-real ou garça-imperial de longos pescoços, bicos e patas, garras afiadas, extensa crista de duas penas e tons gerais de penugem que vão do cinzento mais escuro até ao rosado (*Ardea cinerea* ou *Ardea purpurea*), simbolizava vários deuses do panteão: o deus-solar Atum, quando este, no princípio do Tempo, emergira das águas do caos e se criara a si próprio; o deus-solar Ré, no momento do nascimento diário do astro-rei; o deus Osíris, deus do mundo subterrâneo, no pôr-do-Sol. Já mencionada nos Textos das Pirâmides, a ave-benu, como era designada no antigo Egipto, que foi identificada pelos Gregos com a clássica fénix (gr. phoinix; lat. phoenix), a hoje extinta garça-real *Ardea bennuides*, surge abundantemente representada em papiros funerários do Livro dos Mortos, na decoração interior de túmulos e nas paredes e muros de templos, seja como simples garça, seja ostentando a coroa-atef ou o disco solar sobre a cabeça. Excepcionalmente, de forma híbrida, pode aparecer como um homem com cabeça de garça, vestido de azul ou de branco e usando um longo manto transparente. Nesta intervenção procuraremos abordar as principais características e representações da ave-benu na arte e na mitologia egípcias, salientando as funções e simbolismos que lhe foram associadas pelos antigos Egípcios.

Palavras-chave: mitologia egípcia; aves, Fénix

INTRODUÇÃO

As aves (em egípcio, *aped*) tiveram uma enorme importância na vida natural, económica, artística e espiritual do antigo Egipto. Sendo muito abundantes e diversificadas, as aves forneceram um acessível e útil modelo para a captação de diversos atributos, naturais e/ ou ideológicos, que, facilmente captados pela maioria dos antigos Egípcios, foram atribuídos como símbolos divinos ou figurações iconográficas de grandes deuses do panteão. Se no antigo Egipto, desde muito cedo, o conhecimento dos ciclos naturais, dos comportamentos e das funções das aves se prestaram a uma judiciosa apropriação literária, artística e mitológica, aves houve que gozaram de um estatuto particular pelas suas funções e simbolismos no âmbito da mundividência egípcia. Entre elas está a chamada *ave-benu*.

Inicialmente, no Império Antigo, era representada como uma lavandisca primaveril ou lavandisca amarela ou alvéola-amarela (*Motacilla flava*), sendo usada como símbolo das divindades solares de Iunu/ Heliópolis, sobretudo de Atum ou Atum-Khepri. Estamos claramente perante uma ave de marcado simbolismo solar, relacionada directamente com a criação e com o começo de novos ciclos. A *ave-benu* seria a forma que o demiurgo heliopolitano assumira ao se erguer sobre a primeira colina do mundo.

A partir do Império Médio e depois de forma cada vez mais frequente no Império Novo, a *ave-benu* passa a surgir sob aparência de uma garça-real ou garça-imperial cinzenta ou, por vezes, rosada (*Ardea cinerea* ou *Ardea purpurea*). Esta espécie ornitológica de longos pescoços em S, bicos e patas, garras extremamente afiadas, extensa crista de duas penas e tons gerais de penugem que vão justamente do cinzento mais escuro até ao rosado, vivia em zonas húmidas, alimentando-se de anfíbios, peixes ou pequenos roedores que encontra nas águas correntes ou estagnadas.

MÉTODOS

A consideração do ponto de vista simbólico, permite perceber que a *garça-benu* estava associada e simbolizava vários deuses do panteão egípcio: Atum, Ré e Osíris. Nesta tripla identificação divina, a *ave-benu* mantém a sua simbologia solar, associada à criação, à renovação e ao renascimento (re-criação). Da mesma forma, a apreciação das representações pictóricas da ave é-nos acessível através de vinhetas e inscrições de papiros chegados até nós, sobretudo datados do Império Novo, bem como de relevos patentes em museus, de baixos-relevos e pinturas de túmulos egípcios (mastabas do Império Antigo e hipogeus do Império Novo) ou de baixos-relevos nas paredes e muros de templos. Na análise dessa documentação interessa perceber quais eram, em termos de representação artística, os tipos e as características assumidas pela *ave-benu* e, a partir daí, estabelecer as suas funções e simbolismos maiores na mitologia egípcia.

RESULTADOS

As figurações artísticas mostram três tipos distintos: i) a ave é figurada de forma «natural», isto é, sem qualquer adereço; ii) ostenta na cabeça a coroa *atef* ou iii) o disco solar. A coroa *atef* tanto podia ser a coroa branca (*hedjet*) do Alto Egipto, ladeada por duas altas plumas de avestruz, como ser constituída por um feixe de papiros, em que o topo truncado sustinha um pequeno disco solar, com as suas duas laterais plumas de avestruz. Sendo a *atef* uma coroa usada pelos deuses Osíris, Sokar, Tot e Khnum, entre outros, a sua utilização pela *ave-benu* significa simultaneamente a sua assimilação ao contexto funerário (na lógica do renascimento/ ressurreição) e ao contexto divino. Já o recurso ao adereço do disco solar (sobre a coroa *atef* ou independente, simples, sobre a cabeça da ave) pretende apresenta-la como ave demiurga e sublinhar a sua ligação à dimensão solar, ígnea, criadora.

DISCUSSÃO

A forte associação com a criação é rapidamente transferida em fórmulas do *Livro dos Mortos* para o desejo do defunto de renascer «como *ave-benu*» ou «na *ave-benu*», tomando «o aspecto de uma *ave-benu*. A transformação na *ave-benu*, qual avatar dos deuses solares, é percebida como a garantia de uma plena metamorfose rejuvenescedora no Além. Conhecer a fórmula em causa tornava-se um imperativo para todo o defunto que pretendesse uma purificação junto de Osíris e, assim, «sair à luz do dia» depois da sua morte. A viagem para o outro mundo decorre sob a atenta, poderosa e dupla supervisão da *ave-benu*: uma assumindo a dianteira, como guia, a outra protegendo a retaguarda do morto. A frequente representação da *ave-benu* em vinhetas do *Livro dos Mortos*, em amuletos e noutros objectos demonstra a sua persistência como importante divindade associada aos costumes e aos contextos fúnebres.

Foi assim, pelas ideias de morte-ressurreição, e de longa vida que lhe estavam associadas, que a ave egípcia se tornou o protótipo para a fênix dos Gregos (*phoinix*) e dos Romanos (*phoenix*), a ave fabulosa que simbolizava o renascimento e a auto-regeneração geração após geração, identificada com a hoje extinta garça-real *Ardea bennuides*. A *ave-benu* simboliza, no fundo, o tempo na sua dimensão de eternidade infinita.

A ave-*benu* é, ainda, associada à inundação do Nilo, o que não são   um reflexo da sua liga o conceptual às ideias de renova o e de abundância, como muito provavelmente tem a ver com as migra es anuais de garças que ocorriam ao Egipto no momento da cheia, quando passava a existir bastante alimento para as aves e suas crias. As representa es tumulares egípcias mostram a ave-*benu* a receber adora o dos defuntos. Através desse gesto de venera o diante da ave-*benu* pintado nos seus túmulo, os mortos egípcios expressam a inten o de realizarem uma tranquila viagem, tanto durante a noite como em direc o   Duat. A ave está, pois, em rela o com a morte e com o renascimento, simultaneamente de forma complementar e de oposi o, desempenhando um papel ambivalente de intermediário entre o mundo dos vivos e o mundo dos mortos.

CONCLUSÃO

Atestada desde o Império Antigo (a partir da III Dinastia) até ao Império Novo (até   XX Dinastia), ou seja, *grosso modo*, um período de cerca de 1700 anos (de cerca de 2700 a.C. até cerca de 1000 a.C.), a ave-*benu* era um ser divino fabuloso de significado mítico, mágico, astral e cosmog nico no Egipto antigo, com testemunhos na literatura funerária e no culto religioso. Na arte egípcia, a sua representa o   visível em vinhetas de papiros funerários e na decora o das paredes de túmulo e de templos. Mostrando a garça-real na sua iconografia t pica, de forma isolada ou integrada em cenas de adora o em que os defuntos lhe oferecem ora es, alimentos e bebidas, a ave-*benu* simboliza as divindades solares e do renascimento e como seu avatar   uma metáfora muito eloquente da crença egípcia na ressurrei o e na vida eterna. A ave-*benu* foi no antigo Egipto um consistente símbolo solar e símbolo do tempo.



Fig. 1. A ave-*benu* com a coroa *atef*.
Túmulo de Inherkahu (TT 359). Deir el-Medina.
XX Dinastia. Reinados de Ramsés III e Ramsés IV.



Fig. 2. A ave-*benu* com a coroa *atef* vencimada pelo disco solar. Túmulo de Sennedjem (TT1). Deir el-Medina.
XIX Dinastia. Reinado de Ramsés II.

REFERÊNCIAS

- Baillieu-Lesuer, R. 2012. *Between Heaven and earth. Birds in Ancient Egypt*. Chicago: The Oriental Institute of the University of Chicago.
- Goodman, S. M. & Meininger, P. L. 1989. *The birds of Egypt*. Oxford: Oxford University Press.
- Houlihan, P. F. 1986. *The birds of Ancient Egypt*. Warminster: Aris & Phillips.
- Jan k, J. 2013. «Extinction of Gods: Impact of climate change on religious concepts» in Gordin S. (ed.). *Visualizing knowledge and creating meaning in ancient writing systems*, Berlim: Berliner Beiträge zum Vorderen Orient, pp. 121-131.
- Sales, J. das C. 2017. «A metalinguagem religiosa: as aves como met foras e símbolos na mitologia egípcia» in *Revista Lus fona de Ciência das Religi es*, n  20, Lisboa: Universidade Lus fona, pp. 7-41.
- Tolmatcheva, E. G. 2003. «A reconsideration of the *benu*-bird in Egyptian Cosmogony.» in Hawass ,Z. *Egyptology at the dawn of the twenty-first century- Proceedings of the Eight International Congress of Egyptologists (Cairo, 2000)*, vol. 2. *History, Religion*. Cairo: The American University of Cairo Press, pp. 522-525.
- Vernus, P. & Yoyotte, J. 2005. *Bestiaire des pharaons*. Paris: Perrin.

INTERPRETACIONES Y USOS SIMBÓLICOS DE LAS AVES EN LA LITERATURA EMBLEMÁTICA EUROPEA DE LA EDAD MODERNA

José Julio García Arranz¹

¹Profesor Titular de Historia del Arte del Departamento de Arte y Ciencias del Territorio de la Universidad de Extremadura (España) – Facultad de Filosofía y Letras, Avda. de la Universidad s/n, 10002-Cáceres (España) - jjturko@gmail.com.

ABSTRACT

In this article, we consider the presence of the ornithological component of modern day “emblem literature”, using a panoramic approach. Emblem books are a hybrid graphic-textual genre originating in 1531, with the first edition of *Emblematum liber* by Milan lawyer Andrea Alciato, which was quickly and widely distributed across almost all of Europe during the 16th and 17th centuries. According to this early work, the literary emblem is a bi-medial structure made up of a combination of three essential elements: 1) an engraved image, including all sorts of objects, individuals, animals or plants, which may be represented on their own or in specific scenes or compositions; 2) a slogan or motto, brief sentence, generally in Latin, that accompanies the image and summarizes its meaning; 3) an epigram, poetic composition of variable length, explaining and interpreting the meaning of the engraving (Fig. 1). With the approach of the 17th century, emblems began to gradually adopt a didactic-moral or religious-doctrinal nature, transforming them into instruments of service used by the dominant ideology and intended for the training of specific groups or, more often, of the reader in general, always from a political Christian orthodoxy angle, which dominated during the Baroque period. As we indicated previously, zoomorphic representations are typical motifs in emblem books, and of these, birds hold a top position, quantitatively speaking, second only to land animals. Using the long and rich tradition of moralizing naturalism in Western culture as a source of inspiration (from classic literature to the Christian exegesis, the bestiaries and medieval encyclopedias, to the moralizing or scientific modern subjects on animals), numerous animalistic stories have been adopted, more or less real or imaginary, which may be easily transformed into emblematic topics (Fig. 2). In this way, the wide diversity of behaviors and properties attributed to the nature of birds has provided emblem creators with a comprehensive set of didactic and edifying arguments, affirming that there is no vice or virtue, aspect of life or religious dogma, system of governing or model of behavior that cannot be exemplified by the natural properties of some flying creature. For this approximation, we shall review the main sources of ornithological emblems, the cultural and ideological reasons underlying the abundant presence of flying species in emblem literature, ending with some main declarations, collections and characteristics of symbolic ornithology, paying special attention to Spanish sources from the 17th century.

Keywords: books of emblems, bestiaries, symbolism, naturalism uplifting Zoo

RESUMO

No presente artigo propomo-nos dar a conhecer, numa abordagem panorâmica, a presença da componente ornitológica na conhecida como “literatura emblemática” da Idade Moderna. Foram os livros de emblemas, um género híbrido gráfico-textual com origem no ano 1531, com a primeira edição do *Emblematum liber* do jurista milanês Andrea Alciato, alcançando uma rápida e ampla difusão em quase todos os países europeus durante o século XVI e XVII. De acordo com este tratado fundador, o emblema literário é uma representação bimedial pela combinação de três elementos essenciais: 1) uma imagem gravada, onde podemos encontrar todos os tipos de objetos, personagens, animais e plantas, que podem ser representados isolados, ou em determinadas cenas ou composições; 2) um lema ou, oração breve, geralmente latina, que acompanha a imagem e resume o seu significado; 3) um epigrama, composição poética de extensão variável, que explica e interpreta o sentido da gravura. À medida que nos aproximamos do séc. XVII, estes emblemas foram adotando progressivamente um carácter didático-moral ou religioso-doutrinal que os transforma em instrumentos ao serviço da ideologia dominante, destinados à formação de determinados grupos, ou, sobretudo, do leitor em geral, partindo sempre do ponto de vista da ortodoxia político-cristã dominante no período barroco. Tal como indicado, entre os motivos habituais nos livros de emblemas encontram-se as representações zoomórficas, e entre elas as aves ocupam uma posição predominante, ficando apenas atrás, do ponto de vista quantitativo, dos animais terrestres. Utilizando como fonte de inspiração uma longa e rica tradição literária de naturalismo moralizante na cultura ocidental, adotam-se numerosos relatos animalísticos, mais ou menos reais ou imaginários, que são facilmente transformados em temas emblemáticos. Deste modo, a ampla diversidade de comportamentos e propriedades atribuídos à natureza das aves, forneceu aos emblematistas um enorme conjunto de argumentos didáticos e informativos, podendo afirmar-se que não existe vício ou virtude, aspeto da vida ou dogma religioso, sistema de governo ou modelo de conduta que não possa ser exemplificado com as propriedades naturais de um animal voador.

Palavras-chave: livros de emblemas, bestiários, simbolismo zoológico, ilustração, naturalismo moralizante.

INTRODUCCIÓN

Son realmente escasos –o prácticamente inexistentes– los libros de emblemas, género literario gráfico-textual de finalidad didáctica y moralizante que se generaliza los siglos XVI y XVII, que no contienen al menos un ave en alguna de sus imágenes o *picturae*. Los animales volátiles poseen una antiquísima tradición funcionando como portadores de enseñanzas morales: desde la literatura grecolatina –fabulística, tratados zoológicos, escritos morales y de costumbres–, pasando por la exégesis cristiana, los bestiarios o enciclopedias bajomedievales, hasta desembocar en la tratadística moderna sobre asunto zoológico, ya sea científica o edificante, la literatura occidental ofrece una ingente cantidad de información que podía ser fácilmente transformada en tópicos emblemáticos. Así, la amplia diversidad de comportamientos y propiedades atribuidos a la naturaleza de las aves literarias desde sus más remotos orígenes proveyó a los emblemistas de un completo arsenal de argumentos didácticos y edificantes que podían adaptarse fácilmente a la formación política, a las enseñanzas religioso-doctrinales, a las convenciones amorosas, o a la ejemplificación de las virtudes más heroicas o los vicios más bajos: el águila constituye una imagen perfecta de la soberanía real, y las grullas representan el funcionamiento de la comunidad democrática; la perdiz es símbolo de lujuria y el pavo real de soberbia, en tanto la tórtola representa la castidad y la paloma la sencillez; la paloma torcaz ama a sus hijos hasta la muerte, en contraste con el cuco, que abandona negligentemente los huevos en nidos ajenos; el pelicano llegó a convertirse en alegoría de Cristo [Fig. 1] o del Príncipe vigilante, y el fénix en prueba fehaciente de la veracidad de la resurrección de los muertos al final de los tiempos; el color negro del cuervo es expresión del pecado, en tanto el blanco del cisne indica la pureza. Prácticamente no existe vicio o virtud, aspecto de la vida o dogma religioso, sistema de gobierno o modelo de conducta que no pueda ejemplificarse con las propiedades naturales de un animal volador.



Fig. 1 – Pelicano eucarístico alimentando a sus polluelos: *PRO LEGE ET PRO GREGE* (George Wither, *A collection of emblems*, Londres, 1635, libro III, emblema 20).

Fig. 2 – Avestruz con una herradura en el pico: *SPIRITUS DURISSIMA COQUIT* (Peter Isselburg, *Emblemata politica*, Nuremberg, 1640, emblema 16).

RESULTADOS

Entre las aves seleccionadas para formar parte de las *picturae* de los libros de emblemas europeos durante estas centurias, resultan lógicamente mayoritarias las europeas respecto a las foráneas. Tres cuartas partes de la totalidad de las especies incluidas son habituales en nuestro continente; en el resto encontramos algunas africanas –avestruz [Fig. 2], ibis y el *trochilus*, si identificamos a este último con el pluvial egipcio–, asiáticas –casuario, ave del paraíso–, o americanas –el carpintero bellotero, el papagayo, el pavo común o el tucán–. Debemos mencionar también algunas aves procedentes de la tradición mítica, o que poseen un carácter fabuloso, identificadas en algunos casos con especies reales, como el *cinnamomus*, las aves *dácnides*, las aves *seléucides*, el ave fénix, el *horión* o las aves de Diómedes. Además, entre los emblemas ornitológicos encontramos un importante número dedicado a las aves domesticables más extendidas: el ánsar o ganso, el cisne, la gallina y el gallo, la paloma, el pavo común y el pavo real. En cuanto a las restantes especies, se encuentran ampliamente representadas las aves de presa, tanto las nocturnas –búho real, búho chico, mochuelo o lechuza común–, como las diurnas –águila real, buitres, cernícalo, milano negro o, en parte debido a su carácter de aves cetreras, azor, gavián y halcón–. También las grandes zancudas más comunes como la cigüeña, la garza, o la grulla, o las especies de interés cinegético –codorniz, faisán, paloma torcaz, perdiz, tórtola– cuentan con una presencia importante en los libros de emblemas del momento. El resto lo constituyen diversas aves pertenecientes al orden de los *passeriformes* –con numerosas especies, desde el gorrión hasta la corneja o el cuervo pasando por el jilguero, el ruiseñor o la golondrina–, los *piciformes* –pico, torcecuello–, *coraciiformes* –abubilla, martín pescador–, *gruiformes* –calamón, focha común–, *ciconiiformes* –avetoro–, *cuculiformes* –cuclillo–, *pelecaniformes* –además del pelícano, el cormorán–, *charadriiformes* –chorlito, gaviota–, o *podicipediformes* –en el que se encuadran las diversas especies identificables bajo el término *mergus*–.

CONCLUSIÓN

Son varias las razones que pueden explicar el hecho de que unos tipos de aves aparezcan con mucha más asiduidad que las restantes en la literatura emblemática: por un lado la familiaridad con ellas, lo que justificaría la notable cantidad de emblemas dedicados a la gallina o el gallo; también deben tenerse en cuenta factores como la amplia presencia de un ave en los textos bíblicos –el de la paloma es el caso más llamativo–, o la perfecta adaptación de sus propiedades, bien a determinados dogmas o normas cristianas –el ave fénix–, bien a una serie de virtudes políticas aconsejables en los monarcas o príncipes –la grulla–, bien a ambos contextos a la vez –el pelícano–; también parece ser otro criterio la densa tradición literaria, sobre todo cuando ésta ennoblece especialmente a las aves con encomiables virtudes –es el caso de la piedad o el amor filial de la cigüeña y el pelícano, la sabiduría de la lechuza, las excelencias del águila y otras aves de presa, la sencillez de la paloma o la castidad de la tórtola–, o con extraordinarias propiedades –recordemos la habilidad del martín pescador o la golondrina a la hora de construir sus nidos, la radiante belleza de la cola del pavo real, la capacidad del buitres para detectar o prever la presencia de cadáveres, la habilidad del papagayo para imitar la voz humana, las singularidades del avestruz, la fabulosa regeneración del fénix, la enemistad entre el ibis y las serpientes, etc.–; mencionemos finalmente la popularidad de ciertos volátiles gracias a su frecuente aparición en fábulas y leyendas: el cuervo sería un buen exponente de ello. Por el contrario, la escasamente sugerente tradición cultural, el desconocimiento generalizado o el carácter exótico de determinadas aves parecen ser las principales razones que explican la presencia casi excepcional de ciertas especies ornitológicas en los emblemas.

Por otra parte, entre las cualidades que se reseñan con especial insistencia a partir de la vida y propiedades de las aves se encuentran la Justicia, la Moderación en las acciones y costumbres, la Discreción, el Amor a los hijos, la Paciencia y Sabiduría en la elección del

momento más adecuado para cada asunto, la Elocuencia, la Rectitud y Disciplina en la norma de vida, la Gratitude, o bien virtudes de carácter más íntimamente ligadas al ámbito cristiano, como la Humildad, la Caridad, la Piedad o la exaltación de la vida contemplativa. Pero deben destacarse muy por encima de las anteriores la Fortaleza y Constancia ante las adversidades, la Prudencia y Vigilancia ante las insidias o cualquier otro mal, y la Fidelidad, especialmente entendida como Castidad matrimonial. En cuanto a los comportamientos de signo negativo, son repetidos frecuentemente la Indiscreción y la Charlatanería, la Ambición y la Avaricia, la Hipocresía y la Amistad interesada, la Credulidad ignorante, la Arrogancia y la Soberbia, la Calumnia e Infamia, la Envidia, la Gula y la Lujuria o el Amor inmoderado y ciego.

REFERENCIAS

- Ashworth, W. B. Jr. (1990). Natural History and the Emblematic World View. In: Reappraisals of the Scientific Revolution (eds. D. C. Lindberg and R. S. Westman), p. 303-332. Cambridge: Cambridge University Press.
- Charmantier, I. (2010). Emblematics in Ornithology in the Sixteenth and Seventeenth Centuries. *Emblematica: an Interdisciplinary Journal for Emblem Studies* 18: p. 79-109.
- Cohen, S. (2008). *Animals as Disguised Symbols in Renaissance Art*. Leiden: Brill.
- Enenkel, K. A. E. and P. J. Smith (eds.). (2007) *Early Modern Zoology: The Construction of Animals in Science, Literature and the Visual Arts*. Leiden: Brill (2 vols.).
- Enenkel, K. A. E. and P. J. Smith (eds.). (2017). *Emblems and the Natural World*. Leiden/Boston: Brill.
- García Arranz, J. J. (2010). *Symbola et emblemata avium*. Las aves en los libros de emblemas y empresas europeos de los siglos XVI y XVII. A Coruña: SIELAE/ Sociedad de Cultura Valle Inclán.
- García Arranz, J. J. (2017). Zoología simbólica: los animales en los libros de emblemas, empresas y bestiarios ilustrados de la Edad Moderna en España. In: *Animales y racionales en la Historia de España* (eds. M^a del Rosario García Huerta and Francisco Ruiz Gómez), p. 393-452. Madrid: Sílex Universidad.
- Mariño Ferro, X. R. (1996). *El simbolismo animal. Creencias y significados en la cultura occidental*. Madrid: Encuentro.

“TRANSFORMAR-SE EM FALCÃO”. A IDENTIFICAÇÃO DO MORTO COM O FALCÃO, NOS *TEXTOS DOS SARCÓFAGOS DO ANTIGO EGÍPTO*, ENQUANTO MECANISMO DE PROTECÇÃO NO ALÉM

Catarina Apolinário de Almeida¹

¹Mestre em História – Egiptologia (2008), pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL), e Doutora em História Antiga (2017), pela Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (FLUL). Membro da redacção e assistente editorial da *CADMO Revista de História Antiga* Centro de História da Universidade de Lisboa (CH-ULisboa) – Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa – Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal – acalmeida@campus.ul.pt

ABSTRACT

In ancient Egypt, the *Coffin Texts* were sets of spells inscribed in the coffins of the high officials. These Middle Kingdom's texts form part of the funerary equipment intended to guarantee the triumph of the deceased over the several afterlife dangers threatening his eternal life. Among the many typologies of spells there are the so-called Transformation Spells whose utterance would turn effective the identification of the deceased with different deities as means to achieve the features and skills necessary to overcome the obstacles. In this paper, it will be surveyed and discussed the symbolism of the hawk within the *Coffin Texts*, in order to understand how the identification/transformation of the dead with/in this bird provides him with a suitable protection.

Key Words: *Coffin Texts*, Hawk, Horus, Afterlife, Transformation Spells.

RESUMO

No antigo Egipto, os *Textos dos Sarcófagos* constituem conjuntos de fórmulas inscritas nos sarcófagos da elite, que, no Império Médio (), fazem parte do equipamento funerário destinado a garantir ao morto o triunfo no Além sobre os perigos que ameaçam a sua vida eterna. Entre as várias tipologias de fórmulas, encontramos as chamadas Fórmulas de Transformação, que efectivavam, através da sua recitação, a identificação do defunto com diferentes divindades que lhe conferiam as características e valências necessárias para ultrapassar os obstáculos. Propomo-nos, na presente comunicação, explorar o simbolismo do falcão nos *Textos dos Sarcófagos*, procurando compreender de que forma a identificação/transformação do morto com/em esta ave lhe conferiria a protecção adequada.

Palavras-chave: *Textos dos Sarcófagos*, Falcão, Hórus, Além, Fórmulas de Transformação.

INTRODUÇÃO

Os *Textos dos Sarcófagos* são um conjunto de fórmulas que, no Império Médio, são pintadas predominantemente nos sarcófagos de altos funcionários e seus subordinados. Estas fórmulas amalgamavam mais do que uma versão do destino final do morto, que tanto podia atravessar o céu com o deus-sol Ré, integrando a tripulação da Barca Solar, como podia trilhar o Mundo Subterrâneo de Osíris. Ambas resumiam imagens que simbolizam o triunfo sobre a morte e a deterioração, propondo um entendimento do Além e da vida eterna alicerçado na ideia de que o morto, na sua manifestação plena, e se reunir as condições necessárias, seria capaz de ver e viver entre os deuses.

Os textos destinavam-se, assim, ao equipar mágico-ritual do morto, tornando-se efectivos pela recitação: incluíam secções para serem recitadas durante o ritual de embalsamamento, funeral e cerimonial funerário subsequente, mas também secções para serem pronunciadas pelo próprio defunto no Além, como é o caso das fórmulas de transformação que lhe permitiam identificar-se com divindades ou outras entidades, de forma a enfrentar os diversos perigos que o aguardavam na sua transição.

Propomo-nos, na presente comunicação explorar o simbolismo do falcão nos *Textos dos Sarcófagos*, procurando compreender de que forma a identificação do morto com esta ave lhe conferiria protecção.

MÉTODOS

A análise incide sobre um conjunto seleccionado de fórmulas de transformação (𓂏𓂏𓂏 xprw): TS147 “Transformar-se num falcão”, TS148 “Tomar a forma de falcão”, TS149 “Transformar-se num falcão humano”, TS273 “Transformar-se num falcão”, TS274 “Transformar-se num falcão divino no mundo dos mortos”, TS286 “Transformar-se [num falcão]”, TS302 “Transformar-se em falcão”, TS313 “Transformar-se num falcão”.

A partir deste levantamento, são identificadas as mais relevantes semânticas de protecção associadas ao falcão em contexto de transformação do morto no Além, sendo depois interpretado o seu significado num enquadramento teórico de prática mágico-ritual performativa (Bell 2009).

RESULTADOS

Através da análise dos exemplos fornecidos pelas fórmulas que exploraremos na comunicação, constatamos que, simbolicamente, são três as características associadas ao falcão (𓂏 bik): 1) mobilidade – o falcão tem a capacidade de levantar voo e ligar a terra e o céu e até mesmo transpor o horizonte; 2) força e poder – o falcão é um temível predador que aterroriza potenciais vítimas quando desce em ataque, 3) orientação e visão – a capacidade de se guiar que garante a prossecução de uma rota correcta.

Na medida em que o ritual não é concebido como uma comunicação entre os homens e deuses, mas apenas uma interacção entre deuses, o homem assume o papel de uma divindade para realizar o ritual. Na performatividade do discurso é estabelecida uma relação entre os dois mundos, divino e humano (o mesmo é dizer dos mortos e dos vivos), através da interpretação dos actos de culto enquanto eventos ou episódios divinos. Neste caso, míticamente, o morto transforma-se em falcão ao assumir-se como Hórus, filho herdeiro de Osíris, deus reinante assassinado e mutilado pelo seu irmão usurpador, Set. Quando cresce, Hórus luta com o tio e vinga o seu pai, retomando o trono e repondo a ordem. Ou seja, o morto que se assume como falcão desempenha, por transposição sacramental (Assmann 2001), o papel de Hórus triunfante na luta contra o inimigo.

DISCUSSÃO

Nestas fórmulas de transformação, quando o morto se proclama um falcão, o seu *ba* transforma-se, efectivamente, num falcão, através de um mecanismo mágico-ritual que assenta na performatividade da enunciação da palavra. Trata-se do mesmo mecanismo de enunciação criadora autoritativa (Hu), que presidiu à inauguração do cosmos pelo deus solar criador quando emergiu do caos líquido primordial na “Primeira Ocasão”. De facto, o verbo 𓂏𓂏 xpr “transformar” significa também “vir à existência”, relacionando a noção de transformação directamente com a noção de criação: quando o morto se transforma, de algum modo, reactualiza o acto criador.

Ao identificar-se/transformar-se/recriar-se nesta e noutras divindades, o morto adquire determinadas características que lhe garantem a sua protecção quando combate com a morte inimiga, num Além imaginado como uma jornada, no qual o defunto tem de ultrapassar os obstáculos do caminho até se juntar à comunidade dos deuses, confirmando-se, assim, ele próprio, como um espírito bem-aventurado *akh*, uma divindade que viverá eternamente.

CONCLUSÃO

As características adquiridas garantem ao morto a protecção necessária para efectuar uma transição segura para e no Além. Mais do que isso, tornam o falcão num símbolo fecundo de transição, da capacidade de transposição do horizonte enquanto espaço de fronteira entre o mundo dos vivos e o mundo dos mortos. Significado acentuado pela sua identificação com Hórus, o filho herdeiro triunfante, que repara o interregno e assegura a perpetuação da legítima linhagem numa contiguidade relacional que se traduz pela entronização em espelho do pai Osíris no mundo dos mortos e do filho Hórus (encarnado por todos os faraós) no mundo dos vivos.

REFERÊNCIAS

- Assmann, J. (2001). *Death and Salvation in Ancient Egypt*. Ithaca, London: Cornell University Press.
- Bailleul-LeSuer, R., ed. (2012). *Between Heaven and Earth. Birds in ancient Egypt*. Chicago: The Oriental Institute of the University of Chicago.
- Barguet, P. (1986). *Les Textes des sarcophages égyptiennes du Moyen Empire*. Paris: Éditions du Cerf.
- Bell, C. (2009). *Ritual Theory, Ritual Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Binder, S. (1995). The Hereafter: Ancient Egyptian Beliefs with Special Reference to the AmDuat. *BACE* 6: 7-30.
- Carrier, C. (2004). *Textes des sarcophages du Moyen Empire égyptien*. 3 vols. [Paris]: Éditions du Rocher.
- Englund, G. (1978). *Akh – une notion religieuse dans l’Égypte pharaonique*. Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Étienne, M. (2000). *Heka. Magie et envoûtement dans l’Égypte ancienne*. Paris: Éditions Réunion des musées nationaux.
- Faulkner, R.O. (2007) [1973-78]. *The Ancient Egyptian Coffin Texts. Spells 1-1185 & Indexes*. Oxford: Aris & Phillips.
- Federn, Walter. 1960. The «Transformations» in the Coffin Texts: A New Approach. *Journal of Near Eastern Studies*, Vol. 19, No. 4: 241-257.
- Franco, I. (1993). *Rites et croyances d’éternité*. Paris: Éditions Pygmalion/Gérard Watelet.
- Germond, P. e Livet, J. (2001). *An Egyptian Bestiary: Animals in Life and Religion in the Land of the Pharaohs*. New York: Thames & Hudson.
- Goldwasser, O. (2000). Preface. In *De l’Infériorité à la perturbation: l’oiseau du «mal» et la catégorisation en Égypte ancienne*, de Arlette David. Wiesbaden: Harrassowitz. vii-x.
- Griffith, J.G. (1960). *The Conflict of Horus and Seth. A Study in Ancient Mythology from Egyptian and Classical Sources*. Liverpool University Press.
- Hays, H. (2009). Between Identity and Agency in Ancient Egyptian Ritual. In *Being in Ancient Egypt: Thoughts on Agency, Materiality and Cognition*. Ed. Rune Nyord and A. Kyolby. Oxford: Archaeopress. 15-30.
- Liptay, E. (2014). Representations of Passage in Ancient Egyptian Iconography. In *Body, Cosmos and Eternity. New Research Trends in the Iconography and Symbolism of Ancient Egyptian Coffins*. Ed. Rogério Sousa. Oxford: Archaeopress. 67-80.
- Meyer-Dietrich, Erika. 2010. Recitation, Speech Acts, and Declamation. In *UCLA Encyclopedia of Egyptology*. Ed. Jacco Dieleman, Willeke Wendrich.
- O’Connell, R. H. 1983. The Emergence of Horus: An Analysis of Coffin Text Spell 148. *The Journal of Egyptian Archaeology* 69: 66-87.
- Sales, J. C. (2014) A Concepção Antropológica Egípcia: Da Vida no Aquém à Existência no Além. *Gaudium Sciendi* 6: 133-164.
- Sousa, R. (2012). *Em Busca da Imortalidade no Antigo Egipto. Viagem às origens da civilização*. Lisboa: Ésquilo.
- Spencer, A.J. (1982). *Death in Ancient Egypt*. London: Penguin Books.
- Taylor, J. H. (2001). *Death and the Afterlife in Ancient Egypt*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Teeter, E. (2011). *Religion and Ritual in Ancient Egypt*. Cambridge: Cambridge University Press
- Velde, H. Te. (1977). *Seth, God of Confusion. A Study of his Role in Egyptian Mythology and Religion*. Leiden: E. J. Brill.
- Zandee, J. (1960). *Death as an Enemy. According to Ancient Egyptian Conceptions*. Leiden: E.J. Brill.

ORNITHOLOGY AND MYSTICISM. THE SYMBOLISM OF THE BIRDS IN IBN SĪNĀ'S RECITALS (C. 1020) AND IN 'AṬṬĀR'S MANṬIḠ AL-ṬAYR (C. 1200)

Laura Castro Royo¹

¹School of Art History and School of Modern Languages, University of St Andrews, Scotland. lcr22@st-andrews.ac.uk

ABSTRACT

The paper proposes an analysis of the use of birds to represent concepts and mystical ideas within Ibn Sīnā's *Recitals* (c. 1020) and in Aṭṭār's *Manṭiq al-Ṭayr* (c. 1200), all based in the previous mythological symbolism these birds accumulated through time in the Iranian territory. At the same time, the texts will be presented and contextualised to fully comprehend the true significance of these animals inside the Sufi mysticism alongside with a presentation of the figure of Sīmurgh as an embodiment of God and a symbol itself inside Sufi tradition.

RESUMEN

La comunicación propone un análisis del uso de los pájaros para representar conceptos e ideas místicos dentro de los *Recitales* de Ibn Sīnā (c. 1020) y en el *Manṭiq al-Ṭayr* Aṭṭār's (c. 1200), todas basadas en un simbolismo mitológico previo que estas aves acumularon a lo largo del tiempo en territorio iranio. Al mismo tiempo, los textos se presentarán y se contextualizarán para comprender del todo el verdadero significado de estos animales dentro del misticismo sufi, como también se presentará la figura de Sīmurgh como personificación de Dios y símbolo en sí mismo dentro de la tradición sufi.

RESUMO

Esta comunicação propõe uma análise do uso das aves para representar conceitos e ideias místicas dentro dos considerandos de Ibn Sīnā (c. 1020) e no Aṭṭār's *Manṭiq al-Ṭayr* (c. 1200), todas baseadas num simbolismo mitológico prévio que estas aves acumularam ao longo dos tempos, em território iraniano. Ao mesmo tempo, os textos serão apresentados e contextualizam para melhor entender o verdadeiro significado desses animais dentro do misticismo sufi, como também se apresentará a figura de Sīmurgh como uma personificação do Deus e símbolo em si mesmo, dentro da tradição sufi.

INTRODUCTION

The image of the bird's flight as a representation of the human soul flying towards the Above is a common and quite popular trope in Sufi poetry inside the medieval Persian Literature tradition. As far as we currently know, it was Ibn Sīnā the first one to address the journey towards the Orient in the search for God in both his recitals, first in the *Recital of Ḥayy ibn Yaqzān* and shortly after in the *Recital of the Bird*. Approximately two hundred years later, 'Aṭṭār of Nishapur expanded this tale and completed it by adding much more detail to the birds and using them to represent different personalities and aspects of humanity as they embark towards the ultimate response. In both cases, this final goal is represented by another mythical bird of high importance for the Persian/Iranian culture, the Sīmurgh —which is the main focus of my current doctoral research.

RESULTS

Through the analysis of the Sufi texts it can be extracted that the image of the bird representing the soul was well established within the medieval Persian cultural thought. Ibn Sīnā presented the bird as the pilgrim in his ascension through the Sufi spiritual path and took some interesting ideas from the Platonic works, such as *Phaedrus*, creating a complex yet fascinating conglomerate of ideas. Not only the bird as a symbol traces back to ancient mythologies but in the medieval thought generated its own way of understanding the progression of the pilgrimage and the stages of the Sufi path. By the time 'Aṭṭār wrote his *Manṭiq al-Ṭayr* the symbolism of the birds addressed to characteristics not only applicable to a Sufi context, but to a whole society and culture as their visions in politics, religion and human relationships could be perceived. These birds present a combination of traditional folklore and ancient mythologies' heritage plus the

features derived from the Islamic religion, what makes this works especially interesting for the study of History and Literature in medieval Persia.

CONCLUSION

Sufi literature plays a major role in medieval Persian culture and so do the two authors presented in the paper, Ibn Sīnā and ‘Aṭṭār. From different approaches and from two different moments in time, their works shows the powerful symbolism of both real and supernatural birds, being the Sīmurgh one of the most enigmatic creatures within this area of study. By bringing the birds under the spotlight, Persian literature and Persian society would be better understood and this will contribute to a more complete comprehension of the past and of the Sufi doctrine.



Fig. 1- “The Hoopoe tells the birds about the Sīmurgh”From a manuscript of ‘Aṭṭār, *Manṭiq al-Ṭayr*, dated AH 898 (1493–94 AD). Bodleian Library, University of Oxford, MS Elliott 246, fol 25v.

REFERENCES

- Avery, P. (trans.). 1998. *The Speech of the Birds*, The Islamic Texts Society, London.
Brown, E. G. (ed.). 1928. *A Literary History of Persia*, Cambridge University Press, Cambridge.
Corbin, H. 1961. *Avicenna and the Visionary Recital*, Routledge, London.
Corbin, H. 1977. *Spiritual Body and Celestial Earth*, Princeton University Press, Princeton.
De Kay, C. 1898. *Bird Gods*, A.S. Barnes&Co., New York.
Katz, S. T. (ed). 1992. *Mysticism and Language*, Oxford University Press, Oxford.
Mujāhid, A. (ed.). 1979. *Majmū‘a-i thār-i Fārsī-i Aḥmad Ghazzālī*. Chapkhāna-I Dānishgāh-i Tih-rān, Tehran.
Yarshater, E. (ed.), *A History of Persian Literature* 2009., vol. I, De Bruijn (ed.). *General Introduction to Persian Literature*. Tauris, London.

FLIGHT PASS AND ABILITY TO RETURN

Slobodan Dan Paich¹

¹Artship Foundation, San Francisco, 88 Perry Street, San Francisco, CA 94107, USA - University of Timisoara, Romania, Piata Eftimie Murgu 2, Timisoara 300041, Romania - sdpaich@artship.org

ABSTRACT

From archeological, existing fragments the general discourse approaches hypothetical cognitive processes of ancient humans-animal bonding, positing practical, ritual and symbolic coexistence and inter-dependence with birds.

RESUMO

A partir dos fragmentos arqueológicos existentes, o discurso geral aproxima-se de processos cognitivos hipotéticos da antiga ligação a seres humanos-animal, postulando a coexistência de prática, ritual e simbólica e interdependência com aves.

INTRODUCTION

As a starting point contemporary psychological description (Winnicott1967) of *cultural experience* is explored briefly. It creates a framework and context for approaching hypothetical cognitive processes of ancient *humans-animal bonding*. The opening discourse is engaged with sapient practical, ritual and symbolic coexistence and codependence with animals. Birds as part of the *Zootypes Representations* hypothesis (Massey 1907) in early and ancient cosmologies is compared to contemporary psychological research on *Personification Processes* (Hillman1970). Also, brief reflections on cultural phenomenon of *Myth Making* are included as means of asking few open questions about archeological and textual references to birds in classical and pre-classical Mediterranean and non-European cultures.

Maritime traditions are approached by commenting, honoring and critiquing James Hornell's book *The Role of Birds in Early Navigation* (1946). Leading to brief overview of Carrier Pigeons in history, that in turn would offer base for reconstruction of the presence of trained birds at ancient sanctuaries.

METHODS

The open hypothesis exploring close relationships of selected and specifically nurtured birds and Omphalos stones at oracle centers of Classical and pre-Classical Civilizations is based in this paper on Archeological visual references.

RESULTS

Falconry as ancient *human-bird relationship* is approached through the medieval treatise titled *Skills of Hunting with Birds - De Arte Venandi cum Avibus* by Frederick II. Written in mid thirteenth century it is the axial text of this chapter. This work is linked to Arab, Central Asian and Mongolian intangible heritage of Falconry. Also, to Islamic Golden Age Arabic translations, refutations and original thinking based on of Aristotle's *History of Animals* that include birds.

In closing, wide spread preoccupation with birds in oral traditions and their allegorical and poetic presence in folklore are explored. The summary's focus is through critical reflection on E. Ingersoll, *Birds In Legend, Fable And Folklore* (1923) and C. Coss, *Viking legends of Oden and his ravens* (unpublished notes 2017). Concluding with an open question about sophistication, wisdom and methodologies of ancient people as differently cultured rather than lesser intelligent or uncouth.

DISCUSSION

Opening the space for multi-disciplinary discussion on contemporary, historic and ancient *humans-animal bonding* in general and bids in particular.

CONCLUSION

Wide spread preoccupation with birds in oral traditions and their practical, allegorical and poetic presence in folklore and visual archaeological findings open questions about sophistication, wisdom and methodologies of ancient people.

REFERENCES

- Hillman J. (1976), *Re-visioning Psychology*, Harper & Row, New York
Hillman J. (1960), *The Myth of Analysis*, Routledge and Kegan Paul LTD, New York
Holland L. B. (1933), *The Mantic Mechanism at Delphi*, American Journal of Archaeology, Vol. 37, No. 2
Meltzoff A. N (2002) and J. Decety, *What imitation tells us about social cognition: a rapprochement between developmental psychology and cognitive neuroscience*, Center for Mind, Brain & Learning, University of Washington, Seattle, p. 1, 2, 4 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12689375>
Milia A. & co-authors (2006), *Volcanism in the Campania Plain, Vesuvius, Campi Flegrei*, Napoli: De Vivo,
Peterson R. M. (2012), *The Cults of Campania*, Rome: Papers And Monographs of The American Academy In Rome, Volume I, Rome: Di Luigi Alfieri & CO, 1919 – Reprint - Lexington: Forgotten Books
Temple R. (2005), *Oracles of the Dead*, Rochester: Destiny Books,
Winnicott D., (1967), *Location of Cultural Experience*, The International Journal of Psychoanalysis, Vol. 48, Part 3

TACHURIS RUBRIGASTRA E PHLEOCRYPTES MELANOPS: SELEÇÃO DE HABITAT EM BREJOS SALINOS SUBTROPICAIS DO BRASIL

Mario Arthur Favretto¹, Tiago Machado-de-Souza^{1,2,3}, Cláudia Golec⁴, Bianca Luiza Reinert^{2,5}, Marcos Ricardo Bornschein^{2,6}

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jardim das Américas, CEP 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil. marioarthur.favretto@hotmail.com

²Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais, Rua Lamenha Lins 1080, CEP 80250-020, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Laboratório de Ecologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Caixa Postal 19031, CEP 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, CEP 87020-900, Paraná, Brasil.

⁵Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jardim das Américas, CEP 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil.

⁶Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus do Litoral Paulista - Unidade São Vicente. Praça Infante Dom Henrique s/n, Parque Bitaru, CEP 11380-972, São Vicente, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

One of the most restrictive environments for occupation by birds are the salt marshes, because of the vegetation succession dynamism and tidal variations. *Tachuris rubrigastra* and *Phleocryptes melanops* are birds especially Andean-Patagonian, and in some parts of Brazil use subtropical salt marshes, a newly recognized ecosystem of tidal flat. We studied habitat selection of these species in this ecosystem, characterizing the vegetation types where they occur and do not occur in the same phytophysionomies. We evaluated phytosociological features, percentage of exposed soil, food resources, and their availability and altitude, where they occur and do not occur. The species occur in a total of four very simplified vegetation types on the flora, characterized by the dominance of one or two plants, including *Schoenoplectus californicus*, *Crinum americanum*, *Cladium jamaicense* and *Typha domingensis*. The vegetation cover (=density) is the key variable to selected areas by the species. The habitat types selected and not selected by the birds are the early stages in the formation and natural succession of the marshes in the region. The early stages used by the birds occur in very restricted areas, dependent on natural sediment deposition, thus highlighting the vulnerability of local populations, especially due to the impacts of climate change.

RESUMO

Um dos ambientes mais restritivos para a ocupação pelas aves são os brejos salinos, pelo dinamismo da sucessão da vegetação e variações das marés. *Tachuris rubrigastra* e *Phleocryptes melanops* são aves especialmente andino-patagônicas, e que em parte do Brasil ocupam brejos salinos subtropicais, um ecossistema recentemente reconhecido. Estudamos a seleção de habitat dessas espécies neste ecossistema, caracterizando aspectos fitossociológicas em áreas onde elas ocorrem e não ocorrem na mesma fitofisionomia. Avaliamos características fitossociológicas, percentual de solo exposto, disponibilidade de recurso alimentar e altitude, de locais com e sem ocorrência das espécies. As espécies ocorrem em um total de quatro fitofisionomias muito simplificadas quanto à flora, caracterizadas pelo domínio de uma ou duas espécies vegetais. A cobertura da vegetação (que reflete a densidade) é a variável chave para as áreas selecionadas pelas aves. As aves selecionaram fitofisionomias contendo as plantas de estrutura aérea verticalizada quando em densidades intermediárias e as de estrutura aérea em forma de roseta quando em densidade alta. As áreas selecionadas e não selecionadas pelas aves são os estágios iniciais no processo de formação e sucessão natural dos brejos da região. Os estágios iniciais ocupados pelas aves ocorrem em locais muito restritos, dependentes de natural deposição de sedimentos, assim destacando a vulnerabilidade das populações locais, especialmente em função dos impactos da mudança climática.

INTRODUÇÃO

O papa-piri (*Tachuris rubrigastra*; Aves: Tachuridae) e o bate-bico (*Phleocryptes melanops*; Aves: Furnariidae) são pequenas aves de brejos, de regiões subtropicais e temperadas, especialmente andino-patagônicas, com populações residentes e migratórias, com informações biológicas fragmentadas e movimentações pouco estudadas. No Brasil, estas espécies estão sofrendo declínio populacional em algumas áreas da região sul do país onde elas ocorrem. Nesta região ocupam um ambiente bastante restritivo para a ocupação pelas aves que são os brejos salinos subtropicais, ecossistema recentemente reconhecido e alvo do presente estudo, caracterizado pelo dinamismo da sucessão da vegetação e variações das marés.

MÉTODOS

Trabalhamos no estuário do interior da baía de Guaratuba, município de Guaratuba, litoral do estado do Paraná, sul do Brasil (c. 25°51'43"S, 48°44'42"W). O estuário sofre influência diária das marés e é caracterizado pela presença de brejos salinos subtropicais, um ecossistema recentemente reconhecido com predomínio de espécies herbáceas. Para a análise da seleção de habitat de *Tachuris rubrigastra* e *Phleocryptes melanops* estudamos áreas em que estas espécies ocorrem como residentes e áreas em que não ocorrem. Consideramos como fitofisionomias áreas com domínio de distintas espécies de plantas, e as denominamos de acordo com a ou as espécies dominantes, usando palavras compostas do gênero da planta dominante acrescido do sufixo "etum". Avaliamos a vegetação, percentual de solo exposto, recurso alimentar e altitude das áreas das fitofisionomias onde as aves ocorrem e não ocorrem, as quais não se distanciaram mais do que 5 km entre si. Para amostragem das características de vegetação em cada área amostral inserimos parcelas de 1 m² a cada 20 m, onde obtivemos as seguintes informações: altura máxima da vegetação, cobertura e sociabilidade. Cobertura e sociabilidade seguiram classificações categóricas. Para verificar a diferença de recursos alimentares entre as áreas de ocorrência e não ocorrência das aves amostramos os invertebrados sobre a vegetação em parcelas de 1 m² com guarda-chuva entomológico, os invertebrados de solo foram amostrados por meio de uma escavadeira manual na profundidade de até 30 cm. A altitude das áreas amostrais com precisão milimétrica foi obtida por meio de técnica RTK (Real Time Kinematic).

Para verificar se houveram diferenças nas características fitossociológicas e de invertebrados entre as fitofisionomias em que *P. melanops* e *T. rubrigastra* ocorrem e não ocorrem, utilizamos a média para a altura da vegetação e percentual de solo exposto e a moda para o percentual de cobertura e sociabilidade vegetal. Para verificar se as características fitossociológicas, de solo exposto e de abundância de invertebrados sobre plantas e no solo tiveram diferenças significativas entre as unidades amostrais, efetuamos o teste de PERMANOVA, usando da distância de Gower para os dados fitossociológicos e distância de Bray-Curtis para os dados de invertebrados. Para avaliar diferenças de altitude entre as áreas que as aves ocorrem e não ocorrem, usamos a média dos pontos de altitude e o teste de ANOVA. Para avaliar diferenças de percentual de solo exposto entre as fitofisionomias utilizamos o teste de Kruskal-Wallis. Efetuamos todos os testes acima por meio do programa Past, versão 2.16.

RESULTADOS

Tachuris rubrigastra e *P. melanops* ocorrem em fitofisionomias muito simplificadas quanto à riqueza florística. A primeira espécie registramos em três fitofisionomias distintas: uma com domínio de somente *Schoenoplectus californicus* (doravante Schoenoplectetum); uma com domínio de *Crinum americanum* e *S. californicus* (doravante Crinum-Schoenoplectetum); e uma com domínio de *C. americanum* e *Cladium jamaicense* (Cyperaceae; doravante Crinum-Cladietum). *Phleocryptes melanops* registramos igualmente em três fitofisionomias distintas: Schoenoplectetum; Crinum-Schoenoplectetum; e outra com domínio de *C. americanum* e *Typha domingensis* (Typhaceae; doravante Crinum-Typhetum).

Em Schoenoplectetum, as aves estudadas selecionam densidade intermediária de *S. californicus*, descartando densidade alta dessa planta. Em Crinum-Schoenoplectetum, selecionam densidade alta de *C. americanum*, descartando densidades médias e baixas, não tendo sido diferencial a baixa densidade de *S. californicus*. Em Crinum-Cladietum, *T. rubrigastra* seleciona densidade intermediária de *C. jamaicense*, descartando densidades baixa e alta, não tendo sido diferencial as baixas e médias densidade de *C. americanum*. Em Crinum-Typhetum, *P. melanops* seleciona locais com densidade intermediária de *T. domingensis* e alta de *C. americanum*, descartando densidades baixa e alta de *T. domingensis* e baixa de *C. americanum*. Nas

fitofisionomias Schoenoplectetum, Crinum-Cladietum e Crinum-Typhetum não houve diferença na oferta de recursos alimentares para as aves, registramos essa diferença na fitofisionomia Crinum-Schoenoplectetum, onde a maior quantidade de recursos (abundância de invertebrados) esteve correlacionada com aumento na cobertura de *C. americanum*. A altitude das áreas amostradas variou de 1,61 m a 2,79 m sobre o nível do mar (média de 2,36 m s.n.m.), com altitudes médias por fitofisionomia variando de 1,95 m a 2,59 m s.n.m. A média de altitude nas áreas onde as aves ocorrem foram menores do que aquelas em que elas não ocorrem, possuindo diferenças significativas.

DISCUSSÃO

Sendo as fitofisionomias estudadas geograficamente tão próximas entre si, dominadas por somente uma a duas espécies de plantas, de um total de quatro, e por estarem sujeitas a semelhantes variações de altitude e consequente altura e tempo de alagamento, haver uma parte delas sem ocorrência de *T. rubrigastra* e *P. melanops* é surpreendente e inesperado. Apesar das elevadas semelhanças entre fitofisionomias onde as aves ocorrem e não ocorrem, os métodos empregados foram sensíveis para captar diferenças. Verificamos que a cobertura da vegetação (que reflete a densidade da vegetação) é a variável chave para as áreas selecionadas como de ocorrência por *T. rubrigastra* e *P. melanops*, sendo a sociabilidade uma variável relacionada à cobertura. O percentual de solo exposto também varia com a cobertura da vegetação, sendo maior onde há menor densidade de vegetação.

A estreita relação de ocorrência de *T. rubrigastra* e *P. melanops* a locais com características fitofisionômicas tão específicas relacionadas à altura e densidade da vegetação, também foi observada em espécies de aves do hemisfério norte em fitofisionomias herbáceas, principalmente em áreas de pastagens (Delgado et al. 2013), mas também em áreas de brejos (Pickens e King 2014). Outros estudos também verificaram que a estrutura de vegetação teve efeitos sobre a distribuição das espécies, influenciando no uso das áreas, abundância de recursos alimentares e estratégias de forrageio, ou, selecionam locais com diferentes densidades de vegetação, com locais de vegetação mais densa tendo maior quantidade de aves se reproduzindo e menor quantidade de predação de ninhos (Darolová et al. 2014). Não menos importante foi a diferença nas altitudes entre as áreas de ocorrência e não ocorrência das aves, a menor altitude em certas áreas de ocorrência das aves implica em maior alagamento durante os períodos de marés altas; assim, a maior altura da vegetação mantém uma área de forrageio e proteção para as aves acima do nível da água.

CONCLUSÃO

Corroboramos diversos estudos quanto às estreitas relações entre os brejos salinos e a fauna que neles vive e, assim, evidencia-se que a restrição destas espécies a características tão específicas de habitat deixa-as vulneráveis diante das mais variadas alterações ambientais, como, por exemplo, perda de área de habitat e elevação do nível do mar. No caso dos habitats de *T. rubrigastra* e *P. melanops*, essa vulnerabilidade e restrição são intensificadas, pois os brejos presentes na região são formações pioneiras, ou seja, formações transitórias que “preparam” o ambiente para outras formações fitofisionômicas arbóreas, que não são utilizadas por estas aves. Se a substituição de brejos para futuras florestas é um fato inerente às formações pioneiras herbáceas, a tropicalização seria um elemento adicional acelerador do processo, ao que a mudança climática pode estar contribuindo e consolidando. Esse descompasso pode fazer com que esse ecossistema recém reconhecido desapareça em curto prazo de tempo, ocasionando por fim, a extinção local de aves com tão elevada restrição de ocorrência.

REFERÊNCIAS

- Delgado, M.P.; Sanza, M.A., Morales M.B.; Traba, J.; Rivera, D. 2013. Habitat selection and coexistence in wintering passerine steppe birds. *Journal of Ornithology* 154: 469-479.
- Pickens, B.A.; King, S.L. 2014. Multiscale habitat selection of wetland birds in the northern Gulf Coast. *Estuaries and Coasts* 37: 1301-1311.
- Darolová, A.; Krištofik, J.; Hoi, H. 2014. Vegetation type variation in marsh habitats: does it affect nest site selection, reproductive success, and maternal investment in Reed Warblers? *Journal of Ornithology* 155: 997-1008.

AS AVES COMO RECURSO ESTRATÉGICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS

Luis Ramos¹, Maria Margarida Roque¹, Pedro Oliveira¹

¹Escola Secundária de Pinhal Novo, Rua Professor Henrique de Barros 2955-090, Pinhal Novo, Portugal

ABSTRACT

The objective of this work is not only to make known the diversity of species of birds characteristic of the region as well as to integrate their exploration into the programmatic contents of the discipline of Biology of the 10th and 11th years.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo não só dar a conhecer a diversidade de espécies de aves características da região bem como integrar a sua exploração nos conteúdos programáticos da disciplina de Biologia dos 10º e 11º anos.

INTRODUÇÃO

A freguesia do Pinhal Novo está inserida no concelho de Palmela, localizado entre os estuários da Reserva Natural do Sado e do Tejo, e no Parque Natural da Arrábida, três das mais importantes áreas protegidas nacionais. Tendo em conta o seu enquadramento natural, a freguesia integra a Reserva Ecológica Nacional. Apesar do elevado número de habitantes, relativamente aos que integram a população estudantil da nossa escola, era nossa convicção que muitos deles desconheciam a importância e a riqueza ambiental da região, a sua riqueza faunística e em particular e aves que cruzam os céus desta região.

No início da década de 70 foi, oficialmente, reconhecida a importância da região da Serra da Arrábida e da sua riqueza natural pela criação da Reserva da Arrábida. Mais tarde, este reconhecimento ganha outra importância, passando a ter o estatuto de Parque Natural, com o objectivo de proteger os seus valores geológicos, florísticos, faunísticos e paisagísticos locais, entre outros de ordem cultural e histórica. Através do Decreto Regulamentar nº 23/98, de 14 de outubro, a delimitação do Parque Natural foi ampliada com a criação de uma área de conservação e proteção marinha que se estende da Arrábida até ao Cabo Espichel. Atualmente, encontra-se em avaliação a candidatura do Parque Natural da Arrábida (PNArr) a Reserva da Biosfera.

De acordo com a informação que consta do site do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), foram referenciados para a serra da Arrábida 136 espécies de aves. De entre estas, podem ser observadas aves aquáticas, como por exemplo, o maçarico-das-rochas, o guincho-comum ou a gaivota-argêntea. De entre as grandes aves terrestres, podemos referir a perdiz, águia de Bonelli, falcão peregrino, pombo-torcaz, rola-brava, notibó-de-nuca-vermelha, andorinhão-pálido e o abelharuco. Quanto aos passeriformes, com alguma paciência, poderemos observar a cotovia-de-poupa, a andorinha-dáurica, o pisco-de-peito-ruivo, o rouxinol-comum, o rabirruivo-preto, o melro-azul, a felosa-ibérica, a estrelinha-de-cabeça-listada, a pega-azul, o gaio, o bico-grossudo, a escavadeira-de garganta-preta, entre outros.

A observação de aves e o seu estudo podem ser um excelente auxílio no processo de consciencialização ambiental, tornando mais eficaz a Educação Ambiental formal e informal, contribuindo para a formação de agentes mais pró-ativos na conservação da Natureza. (Padua *et al.* 2003). O recurso à exploração e conhecimento da avifauna da região também poderá ser uma estratégia relevante para a motivação e estudo de alguns dos conteúdos científicos que integram o programa da disciplina de Biologia para os 10º e 11ºs anos. Em muitos casos, a motivação pode ser o motor que conduz o aluno a atingir com sucesso uma determinada meta académica através do seu próprio envolvimento na construção das suas aprendizagens e conhecimentos.

MÉTODOS

O estudo investigativo iniciou-se com uma avaliação diagnóstica, realizada através da aplicação de um inquérito e da realização de um desenho, junto a uma amostra de 87 alunos (75%) dos alunos que frequentam a disciplina de Biologia e Geologia de 11º ano, do Curso de Ciências e Tecnologia sobre o seu conhecimento acerca da avifauna, em particular da região, o papel das aves nos ecossistemas, comportamentos de acasalamento, a sua fisiologia e adaptações específicas ao habitat onde se encontram. Durante esta fase os alunos, foram também inquiridos sobre a pertinência do recurso ao estudo da avifauna para a exploração dos conteúdos programáticos da disciplina.

Em resultado da avaliação diagnóstica os professores inquiriram oralmente os alunos sobre algumas das respostas dadas e traçaram uma metodologia de trabalho com vista à integração dos conhecimentos sobre a avifauna da região nas aprendizagens relacionadas com os conteúdos programáticos previstos para a disciplina e ano de escolaridade acima referidos.

Após a fase de exploração, em contexto curricular, procedeu-se a uma nova avaliação relativa aos conhecimentos e aprendizagens realizadas recorrendo-se para isso à aplicação de um novo inquérito e voltando a ser solicitada a representação gráfica de algumas das aves referidas.

RESULTADOS

Na fase de diagnóstico foi perceptível que a grande maioria dos alunos nunca visitou a Serra da Arrábida e desconhecia a avifauna da região. Referiram que a observação de aves não é uma atividade que realizem nem que lhes desperte interesse, embora cerca de 70% dos inquiridos considere que o estudo das aves poderá ser um bom recurso educativo para a aprendizagem dos conteúdos programáticos da disciplina, revelando curiosidade por poder integrar uma saída de campo com este objetivo.

Na pergunta onde era solicitado que os alunos dessem alguns exemplos de aves que conheçam foram identificadas 41 espécies diferentes. As espécies mais referidas, por ordem decrescente, foram: a gaivota, o pombo, a andorinha, o melro, o pardal, o corvo, a cegonha, a galinha e o pato, e a águia. Relativamente às aves que podem ser observadas na Serra, foram corretamente assinaladas, por ordem decrescente: a águia, o pintassilgo, o melro, o pardal e a coruja. De todas as espécies listadas, a grande maioria dos alunos revelou desconhecer os seus rituais de acasalamento.

Cerca de 86% dos alunos sabem que as aves contribuem para o equilíbrio do ecossistema e, em menor percentagem, a diferença entre o sistema digestivo de uma ave granívora e de uma ave carnívora. No que se refere às características do sistema respiratório das aves, mais de 50% dos alunos não as identificou e apenas 44%, dos alunos que responderam, o fizeram de forma correta. Como adaptação fisiológica das gaivotas ao seu habitat, parte dos alunos fez referência à existência de uma glândula de sal que lhes permite eliminar o excesso de sal.

Após o período de integração curricular da temática da avifauna, e decorrente da aplicação do mesmo inquérito, os resultados revelaram-se algo diferentes. O número de espécies referidas pelos alunos e que podem ser observadas na arrábida aumentou, e a sua representação gráfica foi mais fidedigna às características das aves, nomeadamente os pormenores do bico, patas e até tonalidade da plumagem. No que se refere às características do seu sistema respiratório, todos os alunos, as referiram de uma forma mais ou menos correta. Verificou-se igualmente que a confusão entre rituais de acasalamento e reprodução foram esclarecidos.

A grande maioria dos alunos referiu que o estudo das aves poderá em muito contribuir para a exploração dos conteúdos programáticos da disciplina e que a observação de aves trará um contributo maior para o aprofundamento dos seus conhecimentos.

DISCUSSÃO

Na fase diagnóstica verificou-se que os alunos não só desconheciam a avifauna da Serra da Arrábida, como, de uma forma geral, o comportamento de acasalamento das aves, a sua fisiologia e características particulares como a forma do bico e tipo de patas características das aves representadas graficamente. Esta a ausência de conhecimentos deve-se ao facto de os alunos não estarem familiarizados com observação de aves, nem esta atividade lhes despertar interesse.

Verificou-se que a o conhecimento sobre a avifauna da Arrábida, das suas características particulares e do seu comportamento, melhorou bastante após integração da temática na exploração de conteúdos curriculares.

Analisadas as respostas obtidas aquando da aplicação do segundo questionário e os desenhos realizados, constatou-se uma evolução significativa do conhecimento dos alunos, embora persistam lacunas pontuais. Na sua opinião, o recurso ao estudo das aves para a compreensão dos conteúdos programáticos da disciplina é uma estratégia pertinente para o ensino em particular e para a aquisição de novos conhecimentos sobre a Serra da Arrábida.

CONCLUSÃO

A implementação das estratégias de ensino aprendizagem com recurso às aves, resultou, de forma mais motivadora, na apropriação de conhecimentos sobre a região e contribuiu para uma aprendizagem significativa de conteúdos curriculares inerentes à disciplina em questão. Despertou igualmente nos alunos o interesse e curiosidade por realizarem uma saída de campo à Serra da Arrábida para aprofundarem os seus conhecimentos sobre a Serra e em particular sobre as aves que por lá fazem os seus ninhos.

De acordo com os dados recolhidos, conclui-se que é necessário replicar a tipologia de atividade desenvolvida, nomeadamente no que respeita à temática da observação da natureza, no sentido mais lato, por forma a consciencializar os alunos para a importância da valorização e conservação das espécies e preservação dos seus habitats.

REFERÊNCIAS

- <http://www2.icnf.pt/portal/ap/p-nat/pnar/fauna> - disponível em 04/03/2018
<http://www2.icnf.pt/portal/ap/p-nat/pnar> - disponível em 04/03/2018
<http://www.avesdeportugal.info/sitarrabida.html> - disponível em 05/03/2018
- Padua, S.M., M.F. Tabanez & M.G. Souza (2003) *A abordagem participativa na educação para a conservação da natureza*, p. 557-591. In: Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e da Vida Silvestre. Curitiba: Editora UFPR.
- Stipek, D. (2002). *Learning motivation: integrating theory and practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mata, L., & Rosa, N. (2012). *Motivação para Aprendizagem e Percepções de Clima de sala de aula em alunos do 2º ano de escolaridade*: Atas do 12º Colóquio de Psicologia e Educação. Lisboa: ISPA - Instituto Universitário
- Amador, F., Carneiro, H. (1999). *O papel das imagens nos manuais escolares de ciências naturais do ensino básico: uma análise do conceito de evolução*. Revista de Educação, V111(2), 119-128.
- Asubel, D. P., Hanesian, H., Novak, J. D. (1968). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.

Apoio



Parceiros

