

Um novo crânio de *Tusciziphius atlanticus* (Ziphiinae; Cetacea) do Miocénico do fundo oceânico da plataforma portuguesa

A new skull of *Tusciziphius atlanticus* (Ziphiinae: Cetacea) from the Miocene seafloor of the Portuguese shelf

Silvério Domingues Figueiredo¹, Carlos Neto de Carvalho², Alexandre Fonseca³

1. Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador - Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal; Centro Português de Geo-História e Pré-História (CPGP); Centro de Geociências da Universidade de Coimbra. Silverio.figueiredo@ipt.pt. ORCID: 0000-0002-6197-375X

2. Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO, Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova, 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal; Instituto D. Luiz, Universidade de Lisboa, 1749-016 – Lisboa, Portugal. carlos.praedichnia@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3365-6626

3. Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, Golegã 2150-265, Portugal. lex.fonseca@outlook.com.

Recebido: 20-12-2022 / Aceite para publicação após revisão: 25-1-2023 / Disponível online: 10-2-2023

RESUMO

Descreve-se um novo fóssil de zifídeo miocénico encontrado no fundo marinho, provavelmente a mais de 300 metros de profundidade, a SW das Ilhas Berlengas (Peniche), por pescadores desta localidade e adquirido pelo Centro Português de Geo-História e Pré-história em 2021. Trata-se de um crânio incompleto, fortemente fosfatado, em bom estado de conservação. A sua proveniência exata não é conhecida, mas pelos pontos de lançamento das redes aquando da recolha do fóssil é possível saber a sua zona de proveniência. Este espécime apresenta as principais características para a espécie *Tusciziphius atlanticus*. Em Portugal existem vários sítios com fósseis de mamíferos marinhos do Miocénico, incluindo vários crânios de zifídeos encontrados no fundo oceânico das costas a oeste da Lourinhã e de Peniche, no entanto, esta é a segunda ocorrência de *Tusciziphius atlanticus*, em território português.

Palavras-Chave: Baleias de bico; mamíferos marinhos; Atlântico, depósitos sedimentares de fundos oceânicos

ABSTRACT

We describe a new fossil of Miocene Ziphiidae found on the seabed, probably over 300 meters deep, in a location SW from Berlengas, by fishermen of Peniche and acquired by the Centro Português de Geo-História e Pré-história in 2021. It is an incomplete skull, strongly phosphatized, in good condition. Its exact origin is not known, but by the points of launch of the networks at the time of collection of the fossil it is possible to know its area of provenance. This specimen presents the main characteristics for the species *Tusciziphius atlanticus*. In Portugal there are several sites with fossils of Miocene marine mammals, including several ziphiid skulls found at the depths west of Lourinhã and Peniche. Four species are identified on the Portuguese seabed, including a specimen of *Tusciziphius atlanticus*. The new described specimen presents the main morphological characteristics described in the holotype (SGHN MA0362), found in Galicia and in the paratype (NMR 9991-3020), from Italy, which define the species *Tusciziphius atlanticus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013 and constitute the second occurrence of this species in Portugal.

Keywords: Beaked whales; marine mammals; Atlantic, sedimentary deposits of seafloor

Abreviaturas:

MG - Museu Geológico, Lisboa, Portugal

ML - Museu da Lourinhã, Lourinhã, Portugal

CPGP – Centro Português de Geo-História e Pré-História, Golegã, Portugal

NMR – Museu de História Natural de Roterdão (sigla em holandês)

SGHN - Sociedade Galega de Historial Natural, Ferrol, Espanha.

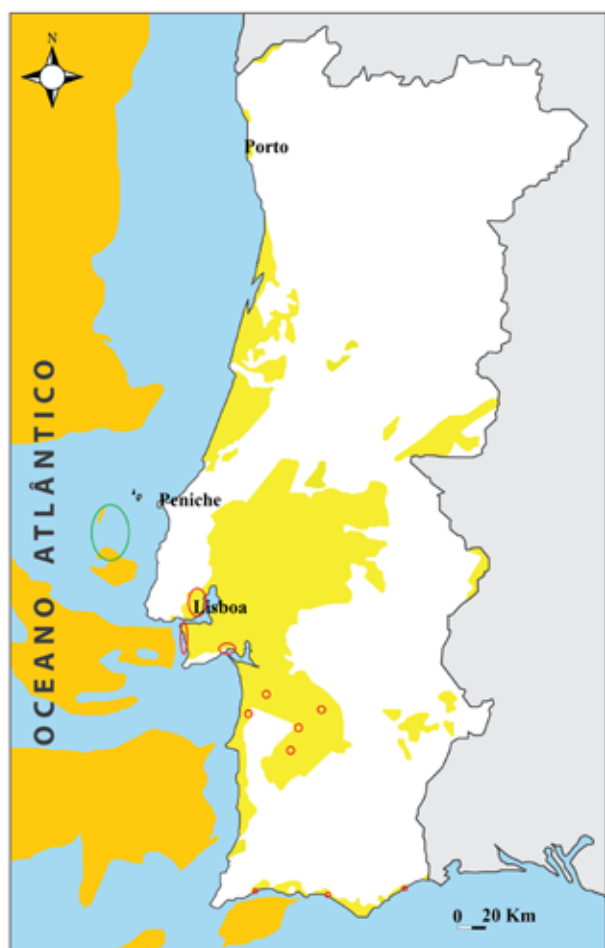
1 – INTRODUÇÃO

Os cetáceos frequentam quase todos os ambientes aquáticos do planeta. Incluindo pelo menos 21 espécies de “baleias-de-bico” (Ziphiidae Gray, 1850) (Dalebout et al., 2002), este grupo de cetáceos odontocetos é, atualmente, uma família de mamíferos marinhos muito diversificada, constituindo-se como a segunda com maior número de espécies, a seguir aos delfínidos, a família dos golfinhos (Rise, 1998). Nos últimos anos tem-se reportado um número crescente de descobertas de fósseis de zifiídeos nos fundos marinhos ao largo da Península Ibérica (Portugal, Galiza e Astúrias) (Bianucci et al, 2013; Miján et al, 2017). A primeira descrição de um fóssil, que então se pensou tratar de um zifiídeo, na Península Ibérica, data de 1954, por G. Zbyszewski (1954), que descreve uma nova espécie de zifiídeo (*Palaeoziphius melidensis* Zbyszewski, 1954), a partir de uma mandíbula incompleta da coleção dos Serviços Geológicos (MG5450) recolhida no Tortoniano de Melides (Grândola). No entanto, o género *Palaeoziphius* Abel, 1905, usado principalmente para a espécie *Palaeoziphius scaldensis* (du Bus, 1872) e descrito com base numa mandíbula isolada, foi considerado como um odontoceto *incertae sedis* por Lambert (2005). A julgar pelas ilustrações em Zbyszewski (1954), a mandíbula de Melides não exhibe qualquer carácter morfológico de zifiídeo, por conseguinte a espécie *Palaeoziphius melidensis* deverá também ser considerada como um odontoceto *incertae sedis* (Bianucci et al., 2013).

Têm sido descritos restos de mamíferos marinhos no registo fóssil português desde o Miocénico ao Pleistocénico (ex. Vandelli, 1831; Kellogg, 1938-40; Zbyszewski, 1944, 1953, 1954; Antunes, 1959, 1979, 2000; Mata, 1963; Jonet, 1980-81; Figueiredo et al., 2022). No entanto e apesar de os mamíferos marinhos fósseis miocénicos em Portugal serem conhecidos desde a primeira metade do século XIX (Eschwege, 1831; Vandelli, 1831) e do considerável número de

restos fósseis não descritos existentes nas coleções portuguesas (Estevens, 2000), estes animais têm sido pouco estudados e, até recentemente, as publicações têm sido escassas. Apenas alguns trabalhos descritivos de alguns espécimes foram publicados durante o século XX (Kellogg, 1938-40; Zbyszewski, 1944, 1953, 1954; Antunes, 1959, 1979, Mata, 1963; Jonet, 1980-81). No entanto, este panorama tem-se modificado e, durante este século, novos e mais detalhados estudos sobre os mamíferos marinhos miocénicos portugueses foram publicados (i.e Stevens, 2000, 2006; Stevens e Antunes, 2004; Bianucci et al., 2013; Duarte, 2016). Os fósseis de mamíferos marinhos das coleções mais antigas têm problemas de atribuição sistemática dos espécimes e de definição da sua proveniência e a maioria ainda está mal estudado (Estevens, 2000, 2006).

Existem 56 depósitos sedimentares *onshore* com fósseis de mamíferos marinhos miocénicos em Portugal (Estevens, 2000). A estes 56 sítios acrescem as descobertas dos depósitos dos fundos marinhos, ao largo da Lourinhã e de Peniche, a sul do Canhão da Nazaré, onde recentemente têm sido recolhidos restos fósseis de cetáceos miocénicos (Bianucci et al., 2013). Dos sítios aflorantes na zona emersa, a grande maioria (48) localizam-se na bacia sedimentar do Baixo Tejo (nas penínsulas de Lisboa e de Setúbal) (Estevens, 2000). Para além destes sítios, cinco localizam-se no litoral alentejano, onde se encontrou a mandíbula descrita por Zbyszewski, em 1954, bem como na Bacia de Alvalade, e três no Algarve (Estevens, 2000). No Museu da Lourinhã existem vários fósseis de diferentes espécies de zifiídeos: *Choneziphius leidy* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013; *Globicetus hiberus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013, cujo holótipo da espécie (ML 1361) se encontra neste museu e um exemplar do género *Imocetus* Bianucci, et al., 2013, cujo holótipo (ML1358) também se encontra no Museu da Lourinhã.



LEGENDA:

- Áreas cenozoicas das zonas emersas
- Áreas miocénicas dos fundos marinhos
- Área onde se encontraram fósseis de mamíferos marinhos, no fundo do mar
- Áreas / sítios com fósseis de mamíferos marinhos, nas zonas emersas

Fig. 1 – Zonas com depósitos sedimentares cenozoicos na zona emersa e nos fundos da costa portuguesa e a localização da proveniência dos fósseis de mamíferos marinhos miocénicos de Portugal (fonte: LNEG).

Atualmente, as costas portuguesas são frequentadas por diversos grupos de cetáceos, entre eles os odontocetos, incluindo os zifídeos (Moura et al., 2017). Pretende-se neste trabalho descrever o crânio de um zifídeo encontrado no fundo marinho ao largo das Berlengas, por pescadores de Peniche.

1.1– Paleobiogeografia do género *Tusciziphus*

Os fósseis do género *Tusciziphus* foram encontrados no Atlântico, a norte da Península Ibérica, na Galiza, e no Mediterrâneo, em Itália (Bianucci et al., 2013). No entanto, o *T. atlanticus* também foi encontrado no fundo de Morgan River (Carolina do Sul, EUA), em depósitos Plio-Miocénicos (Post et al., 2008).

Em Itália, o género *Tusciziphus* também é descrito em depósitos pliocénicos (Bianucci 1997; Bianucci et al., 2001), o que indica a sobrevivência deste género durante este período. Estes achados indicam que este género teve uma distribuição geográfica no Atlântico Norte e no Mediterrâneo (Fig. 2).

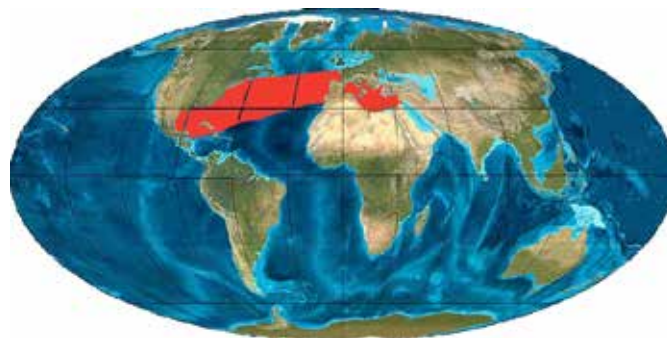


Fig. 2 – Possível paleobiogeografia do género *Tusciziphus* projetada num paleomapa do Miocénico (Fonte: Blakey, 2011).

2 – ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

O crânio fossilizado de *Tusciziphus atlanticus* (CPGP.68.21.1) foi resgatado nas redes da pesca de arrasto, provavelmente, a mais de 300 metros de profundidade. A embarcação fez o percurso assinalado na Fig. 3 e o fóssil poderá ter vindo de qualquer dos seis pontos indicados. De salientar que o crânio terá a sua proveniência no limite batimétrico mais externo, ou mais provavelmente já no talude, do Esporão da Estremadura. Localizado entre os canhões da Nazaré, a norte, e de Lisboa, a sul (Pinheiro et al., 1996), o Esporão da Estremadura constitui uma importante subunidade da Margem Oeste-Ibérica, com direção E-W, estendendo-se desde a linha de costa por cerca de 200 km, entre o Cabo Carvoeiro, a norte, e o Cabo da Roca, a sul (Badagola, 2008). É subdividido nos domínios batimétricos interno, médio e externo, atingindo o limite da plataforma, em alguns pontos, os 440 m de profundidade, com declives suaves de $<2^\circ$ (Badagola, 2008). Nos dois primeiros domínios existem altos-fundos marinhos com formações de idades paleozoicas e mesozoicas, com origem estrutural resultante de soerguimento durante a Fase Bética da Orogenia Alpina (Badagola, 2008).

Estes relevos encerram áreas mais deprimidas, correspondentes à sub-bacia do Monoclinial da Lourinhã, a noroeste, e ao Mar da Ericeira, a sul, que preservam os depósitos transgressivos datados do Miocénico inferior a Langhiano (Badagola, 2008). Estes depósitos de origem detrítica, correspondentes a ambientes de plataforma, apresentam uma espessura de 400 m (Badagola, 2008). De acordo com a cartografia de Boillot et al. (1978), revista para escala de maior detalhe por Badagola (2008), a área percorrida pela embarcação que recuperou o crânio não atravessou formações cartografadas com idade miocénica, excepto o Ponto 6. Interpretamos a ocorrência deste fóssil de *Tusciziphus atlanticus*, espécie que é associada ao Miocénico inferior a médio por Bianucci et al. (2013), como resultante de fluxos turbidíticos que expuseram formações miocénicas que poderão estar sob as unidades pliocénicas e quaternárias aflorantes na área (Pontos 2 a 5 da Fig. 3) ou, mais provavelmente, por arrasto direto sobre as unidades miocénicas aflorantes (Ponto 6 da Fig. 3).

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

No ano de 2021 o Centro Português de Geo-História e Pré-história (CPGP) adquiriu um crânio fóssil de cetáceo do Miocénico, recolhido por redes de pesca, no Oceano Atlântico, a SW das Berlengas. A localização exata da sua proveniência não é conhecida, no entanto foram-nos indicados seis pontos da zona de pesca percorrida pelo barco que recolheu o fóssil, pelo que a sua proveniência será próxima a um desses pontos. O fóssil CPGP.68.21.1 é um crânio incompleto, que preserva o rosto, a área facial e o vértex craniano, que foi adquirido pelo CPGP, fazendo agora parte da coleção de paleontologia do CPGP e encontra-se exposto no Museu do CPGP, em São Caetano (Golegã, Portugal).

O estudo deste espécime foi realizado no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia do CPGP. O fóssil foi fotografado e medido segundo estudos biométricos e taxonómicos, através de uma comparação e análise das principais características que apresenta. Para estimar o comprimento do corpo (CC) foi utilizada a seguinte equação usada por Lambert et al.

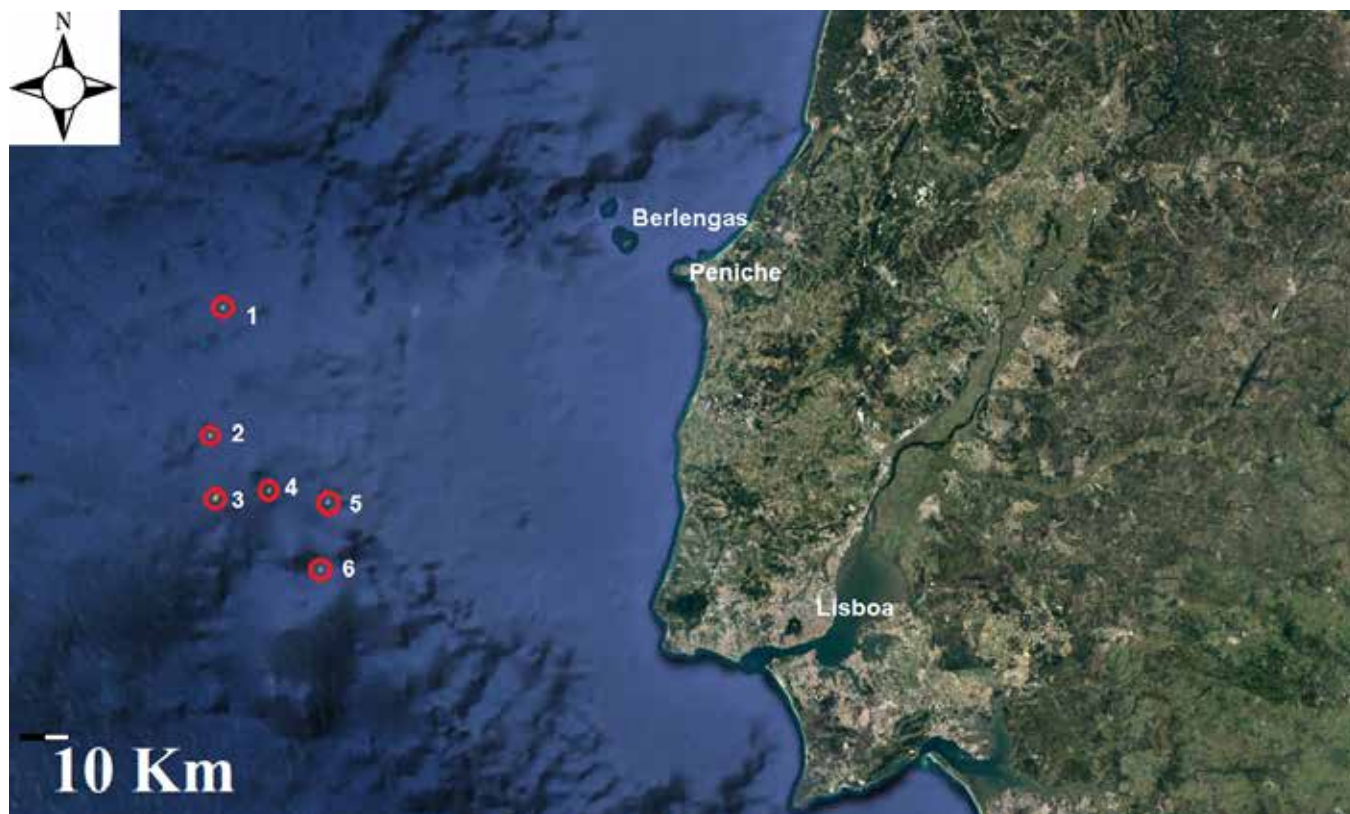


Fig. 3 – Localização dos sítios da provável proveniência do CPGP.68.21.1 (Fonte da imagem: Google Earth).

(2015): $CC = (9.464 \text{ LPC}) + 1137$, onde LPC é a largura pós-orbital craniana (as medidas foram tomadas em milímetros). A terminologia anatómica segue Mead & Fordyce (2009) e as medições tomadas seguem, principalmente, Ross (1984), Lambert (2005) e Bianucci et al. (2013) (Fig. 4).

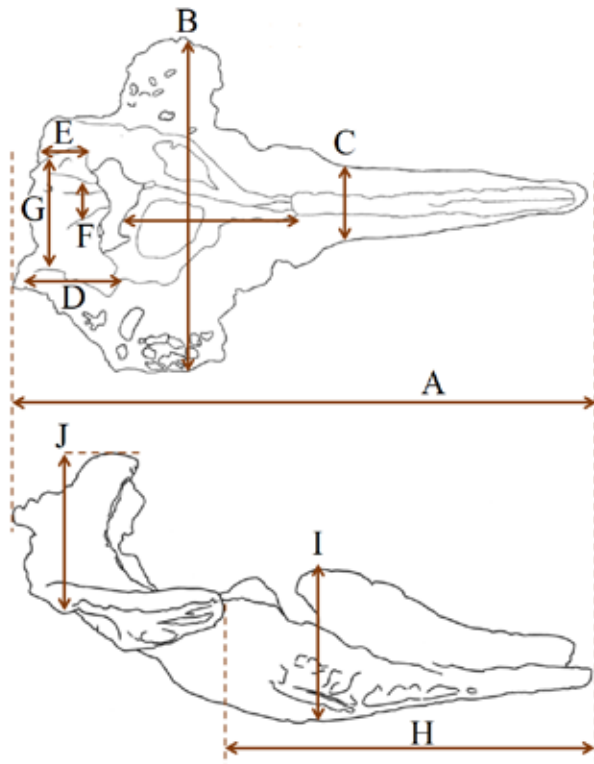


Figura 4 – Ilustração das medidas tomadas ao crânio CPGP.68.21.1.: A - Comprimento máximo; B - Largura pós-orbital do crânio; C - Largura máxima medial da pré-maxila; D - Largura da crista da pré-maxila direita; E - Largura da crista da pré-maxila esquerda; F - Largura dos nasais; G - Largura entre as cristas pré-maxilares; H - Comprimento do rostró; I - Altura máxima da bossa pré-maxilar, acima do maxilar; J - Altura máxima das cristas pré-maxilares

4 – RESULTADOS

Sistemática paleontológica

Cetacea Brisson, 1762

Odontoceti Flower, 1867

Ziphiidae Gray, 1850

Ziphiinae Gray, 1850

Tusciziphius Bianucci, 1997

Tusciziphius atlanticus Bianucci Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013

Localidade e Estratigrafia: Atlântico; ao largo de Peniche, a sul das Berlengas (a aproximadamente 80 –

100 quilómetros da costa); margas, arenitos, argilas, calcários, conglomerados e evaporitos do Miocénico (sedimentos de plataforma e talude) (segundo a carta Geológica de Espanha e Portugal, publicada pelo Instituto Geológico y Minero de España e pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia), (Fig. 1 e Fig. 3).

Material: CPGP.68.21.1, um crânio incompleto, fortemente fosfatado.

Descrição: Este espécime apresenta as principais características descritas no holótipo (SGHN MA0362), encontrado na Galiza, bem como no paratipo (NMR 9991-3020), proveniente de Itália, que definem a espécie *Tusciziphius atlanticus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013.

Pré-maxila

A pré-maxila apresenta o rostro moderadamente alongado, grosso e robusto. Tal como o holótipo, apresenta um sulco alveolar mesorostral vestigial, com uma sutura medial (Fig.5.I) e tem uma sutura medial, que se vai fechando dorsalmente, que começa a partir do ápice do rostro. As pré-maxilas estão fundidas e são maciças e protuberantes, no rostro.

O desenvolvimento da bossa pré-maxilar medial estende-se desde o ápice do rostro até ao nível do entalhe ante-orbital. A elevação desta bossa aumenta na zona anterior pré-maxilar, de forma inclinada. A altura máxima da bossa acima da maxila é de 63 mm. Posteriormente à bossa pré-maxilar, há uma expansão da pré-maxila, em forma de prateleira baixa e medial, estando delimitada lateralmente por duas depressões rasas e posteriormente pelas fossas sac pré-maxilares. Devido a esta expansão da pré-maxila, a parte posterior da fossa sac pré-maxilar direita apresenta uma inclinação anterior abrupta.

As fossas sac pré-maxilares são fortemente assimétricas. A parte anterior da fossa sac pré-maxilar direita está completamente preenchida por osso compacto, formando uma estrutura espessa, de formato semicircular. A fossa pré-maxilar esquerda é côncava.

O processo ascendente do pré-maxilar apresenta uma forte constrição transversal.

A crista pré-maxilar direita apresenta um alargamento transversal, típico dos *Tusciziphius*. Na vista dorsal, a crista pré-maxilar direita é visivelmente mais projetada anteriormente do que a esquerda (Fig. 5 A – D).

Maxila

A maxila é pouco visível dorsalmente (Fig. 5 A e B), pois a sua superfície dorsal é quase vertical devido ao facto de a metade distal do rostro ser estreita e fortemente comprimida transversalmente. Na metade proximal, a inclinação lateral da maxila diminui progressivamente, com uma porção mais larga, visível na vista dorsal.

Na base do rostro, na zona medial junto ao entalhe ante-orbital direito, desenvolve uma proeminência maxilar rostral alta, de formato oval, volumosa e ligeiramente curvada medialmente. Em ambos os lados, a maxila apresenta uma depressão longitudinal. O sulco vestigial alveolar é um sulco estreito, sem alvéolos visíveis.

Nasal

As suturas dos nasais são difíceis de detetar, pois apresenta uma intensa ossificação e fusão dos ossos.

Os nasais são anteroposteriormente alongados, com margens laterais quase paralelas. A margem lateral do nasal está em contacto com a crista pré-maxilar em toda a sua extensão e a superfície dorsal das nasais estão unidas, formando uma depressão superficial entre as cristas pré-maxilares.

Frontal

Os frontais são largos apresentando uma menor constrição transversal da parte posterior do vértice.

Vómer

O vómer não é visível dorsalmente devido ao fecho completo da sutura mesorostral, apenas é visível ventralmente (Fig. 5 C e D), entre o pré-maxilar e o maxilar, ao longo da linha média do rostro, e anterior às coanas, devido à não preservação do palato naquela área. O vómer é muito saliente e estreito.

Palato

O palato está parcialmente preservado. A sutura maxilar-palato estende-se a 143mm em posição anterior ao entalhe ante-orbital. O palato é estreito, alargando-se de forma abrupta, no rostro.

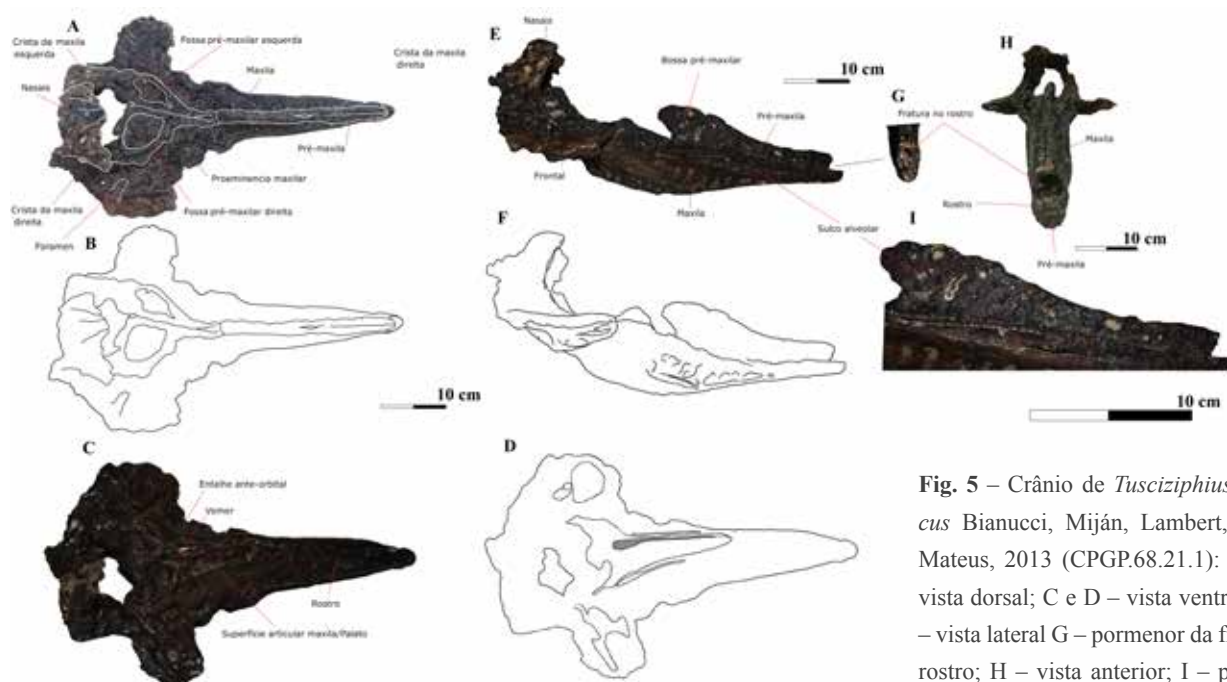


Fig. 5 – Crânio de *Tusciziphius atlanticus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013 (CPGP.68.21.1): A e B – vista dorsal; C e D – vista ventral; E e F – vista lateral G – pormenor da fratura do rostro; H – vista anterior; I – pormenor do sulco alveolar.

Tabela 1 – Medidas (em mm) consideradas para o estudo do CPGP.68.21.1. Com exceção das medidas A e J, as outras foram também usadas por Bianucci et al. (2013), cujos dados foram usados nesta tabela. Verifica-se que, a maioria das medidas está dentro do intervalo das consideradas nos outros *Tuscziphius atlanticus*. (o “*” assinala o holótipo da espécie).

Dimensões osteológicas		medidas em mm					
		CPGP.68.21.1	NMR9991-3020	SGHN MA0632	SGHN MA0644	SGHN MA0914	SGHN MA0926 *
A	Comprimento máximo	545					
B	Largura pós-orbital do crânio	317				350	320
C	Largura máxima medial da pré-maxila	71				63	64
D	Largura da crista da pré-maxila direita	96	101	87	76		101
E	Largura da crista da pré-maxila esquerda	47	51	33	29	48	44
F	Largura dos nasais	48				55	58
G	Largura entre as cristas pré-maxilares	143	184	188	155		180
H	Comprimento do rosto	386				425	440
I	A altura máxima da bossa pré-maxilar, acima do maxilar	63		90	67	33	58
J	Altura máxima das cristas pré-maxilares	158					

5 - DISCUSSÃO

Os zifídeos, animais de dimensões médias a grandes, entre os 4 e os 12,8 metros de comprimento, são mergulhadores profundos, que realizam mergulhos extremos (Tyack et al., 2006). Sendo geralmente animais teutófagos, mergulham regularmente mais fundo do que os 500 m para procurar os cefalópodes que vivem a grandes profundidades e de que se alimentam. Estes mergulhos profundos são frequentemente seguidos por múltiplos mergulhos a menos de 500 m (Zimmer e Tyack, 2007). O facto de os zifídeos viverem em ambientes pelágicos (Tyack et al., 2006), pode explicar a escassez do registo fóssil desta família em depósitos miocénicos de interior, em comparação com outros grupos de mamíferos marinhos (Bianucci, 1997; Estevens, 2000), pois os afloramentos miocénicos com sedimentos originalmente depositados em ambientes marinhos profundos *onshore* são inexistentes em de-

pósitos interiores de Portugal. Nos leitos marinhos atuais encontram-se vários depósitos sedimentares de ambientes profundos, daí terem sido aí recolhidos vários fósseis de zifídeos.

Apesar de, durante muito tempo, o registo fóssil dos zifídeos ser relativamente escasso e de, atualmente, os espécimes descobertos em depósitos em áreas emersas continuarem a ser relativamente diminutos, nos últimos anos vários exemplares descobertos nos fundos oceânicos. (Pacífico, Índico e Atlântico) tem aumentado o número de espécies fósseis descritas, constituindo-se como uma importante fonte de informação acerca do registo fóssil deste grupo, indicando que os zifídeos eram os odontocetos com maior diversidade durante o Miocénico (Bianucci et al., 2013).

Devido ao seu modo de vida, estes cetáceos possuem várias especializações cranianas, sendo algumas destas especializações sexualmente dimórficas,

que os colocam como um dos grupos odontocetos mais peculiares e levam a diferentes interpretações funcionais (Heyning 1984; Buffrénil et al., 2000; MacLeod 2002).

Bianucci et al. (2008) fez extensas comparações de tamanho de baleias de bico (extintas e viventes), com base numa regressão da largura pós-orbital em relação ao comprimento corporal de diferentes espécies e definiu quatro categorias de tamanhos: zifídeos de tamanho muito grande (8 a 10 m), zifídeos de tamanho grande (5,5-7,5 m), zifídeos de tamanho médio (4-4,5 m) e zifídeos de tamanho pequeno (3-4 m). Usando a fórmula de Lambert et al. (2015),

calculou-se que o CPGP.68.21.1 teria 4,137 metros de comprimento. ($CC = (9464 \times 317) + 1137$; $CC = 3000 + 1137$; $CC = 4,137$). Com base no tamanho calculado para o espécimen CPGP.68.21.1 pode-se concluir que se enquadra na categoria de zifídeos de tamanho médio, segundo as categorias definidas por Bianucci et al. (2008). Tal como os outros zifídeos, o CPGP.68.21.1 tinha um focinho aguçado e estreito e o seu corpo assemelhava-se ao de um golfinho, com duas barbatanas peitorais, na zona anterior do corpo, uma barbatana dorsal e duas barbatanas caudais horizontais (Fig. 6).

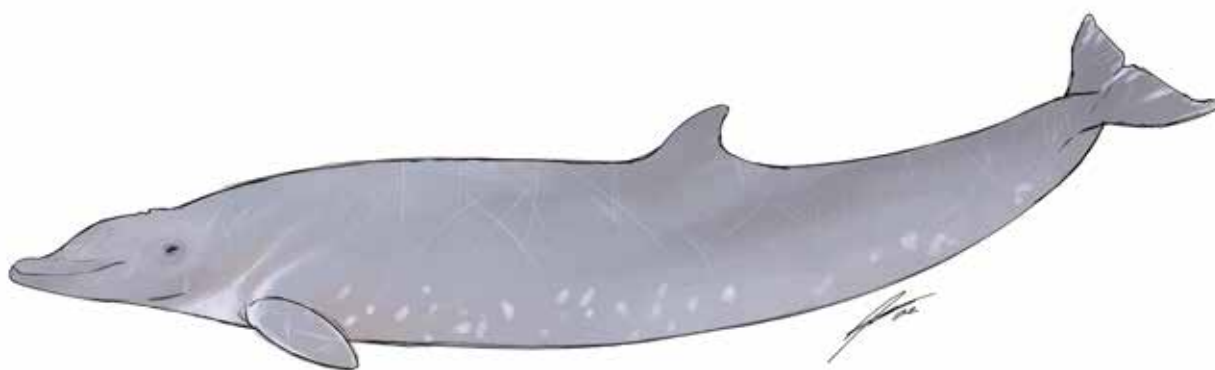


Fig. 6 – Reconstituição do aspeto do CPGP.68.21.1., cetáceo zifídeo da espécie *Tusciziphius atlanticus* (arte de Alexandre Fonseca)

6 – CONCLUSÕES

Em Portugal existem vários cetáceos fósseis do Mio-cénico, quer em depósitos na zona emersa, quer nos depósitos dos fundos oceânicos (Fig. 1). No Atlântico, quer ao largo de Portugal, quer ao largo de Espanha (na zona da Galiza, no noroeste da Península Ibérica), foram encontrados exemplares de zifídeos fósseis, de diferentes espécies. Estes fósseis proveem de sucessões sedimentares neogénicas, situadas no fundo marinho, associadas a brechas ou conglomerados de declive, indicando um ambiente deposicional relativamente profundo, com características turbidíticas (Wallrabe-Adams et al., 2005). Do conjunto de restos fósseis descritos, apenas uma das espécies aqui identificadas, o *Tusciziphius atlanticus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013 também é descrita fora desta área (Carolina do Sul, nos EUA e Itália), o que sugere que, de entre as espécies identificadas na

Península Ibérica, esta teria uma paleobiogeografia mais alargada (Fig. 2).

Apesar de existirem, em Portugal, exemplares de quatro espécies de zifídeos, incluindo o *Tusciziphius atlanticus*, referenciadas na bibliografia, o exemplar agora descrito (CPGP.68.21.1), apesar de incompleto (preserva o rosto, a área facial e o vértex craniano), encontra-se bem preservado, constituindo-se como o segundo espécime de *Tusciziphius atlanticus* encontrado em Portugal. Este exemplar apresenta as principais características e medidas comparáveis descritas noutros crânios que definem a espécie *Tusciziphius atlanticus* Bianucci, Miján, Lambert, Post & Mateus, 2013, em especial o holótipo (SGHN MA0926) e o parátipo (NMR 9991-3020), que estão também incompletos, sendo constituídos igualmente pelo rosto, a área facial e o vértex craniano (Bianucci et al. 2013).

Agradecimentos:

Este trabalho teve apoio financeiro: da Fundação para a Ciência e Tecnologia, no projeto UID/Multi/00073/2020 (Centro de Geociências, Univ. de Coimbra) e do Centro Português de Geo-História e Pré-História. Os autores gostariam de agradecer a António Varela, pela informação da existência do fóssil e a João Afonso, por ter possibilitado que o mesmo fosse adquirido pelo CPGP e exposto no seu Museu. Os autores agradecem também ao revisor Ismar de Souza Carvalho, pelos seus comentários e sugestões, que contribuíram para melhorar este trabalho.

7 - REFERÊNCIAS

- Antunes, M. T., 2000. Gruta da Figueira Brava Pleistocene marine mammals, in Antunes M.T. (ed.), Last Neanderthals in Portugal, Odontologic and Other Evidence, Lisboa, Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, 38: 245-257.
- Antunes, M. T., 1959. Nota sobre um mamífero do Aquitania-no de Campo de Ourique (Lisboa). Bol. Soc. Port. Cienc. Nat., 2- ser., 7(3): 129-137.
- Antunes, M. T., 1979. Vertebrados miocénicos de Olhos de Água (Algarve), interesse estratigráfico. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cienc. Univ. Lisboa, 16 (I): 343-352.
- Badagola A. P. L. 2008. Evolução morfo-tectónica da plataforma continental do Esporão da Estremadura. Tese de mestrado, Geologia Dinâmica (Geodinâmica). Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Blakey, R., 2011. Global paleogeography. NAU Geology.
- Bianucci G. 1997. The Odontoceti (Mammalia Cetacea) from Italian Pliocene. The Ziphiidae. Palaeontographia Italica, 84: 163-192.
- Bianucci G., Mazza P., Merola D., Sarti G. & Cascella A., 2001. The Early Pliocene mammal assemblage of Val di Pugna (Tuscany, Italy) in the light of calcareous plankton biostratigraphical data and paleoecological observations. Rivista Italiana di Paleontologica e Stratigrafia, 107(3): 425-438.
- Bianucci G., Lambert O. & Post K., 2008 high diversity in fossil beaked whales (Mammalia, Odontoceti, Ziphiidae) recovered by trawling from the sea floor off South Africa. Geodiversitas, 29 : 561-618.
- Bianucci G., Miján I., Lambert O., Post K. & Mateus O., 2013. Bizarre fossil beaked whales (Odontoceti, Ziphiidae) fished from the Atlantic Ocean floor off the Iberian Peninsula. Geodiversitas, 35(1): 105-153.
- Boillot, G., Mougnot, D., Enard, G., Baldy, P., Moita, I., Monteiro, J.h. & Musellec, P. 1978. Carta Geológica da Plataforma continental, Escala 1:1000000. Instituto Hidrográfico, Serviço de Fomento Mineiro, Serviços Geológicos de Portugal, Centre National pour l'Exploration des Oceans, Univ. Rennes e Univ. Pierre et Marie Curie, Paris.
- Buffrenil V., Zylberberg L., Traub W., Casinos A., 2000. Structural and mechanical characteristics of the hyperdense bone of the rostrum of Mesoplodon densirostris (Cetacea, Ziphiidae): summary of recent observations. Historical Biology, 14: 57-65.
- Dalebout M. L., Ross G. J. B., Baker C. S., Anderson R. C., Best P. B., Cockcroft V. G., Hinsz H. L., Peddemors V. & Pitman R. L., 2003. Appearance, distribution, and genetic distinctiveness of Longman's beaked whale, *Indopacetus pacificus*. Marine Mammal Science, 19(3): 421-461.
- Duarte, J. M. M., 2016. Function, sexual dimorphism and intraspecific variation of the bizarre rostral structures of the extinct beaked whale, *Globicetus hiberus*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, e Escola de Ciências e tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal, 63 pp.
- Estevens, M., & Antunes, M. T., 2004. Fragmentary remains of odontocetes (Cetacea, Mammalia) from the Miocene of the Lower Tagus Basin (Portugal). Revista Española de Paleontología, 19(1): 93-108
- Estevens, M., 2000. Miocene marine mammals from Portugal, Paleogeographical and paleoecological significance. Ciências da Terra, 14: 323-334.
- Estevens, M., 2006. Mamíferos marinhos do Neogénico de Portugal. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 369 pp.
- Eschwege, W. L., 1831. Memoria Geognostica. Du Golpe de vista do Perfil das estratificações das diferentes rochas, de que he composto o terreno desde a Serra de Cintra na Linha de Noroeste a Sudoeste até Lisboa, atravessando o Tejo até à Serra da Arrabida, e sobre a sua idade relativa. Mem. Acad. Real Sci. Lisboa, 11, parte I: 253-280.

- Figueiredo, S. D., Carvalho, I. S., Cunha P. P. 2022. Marine mammals fossil remains and synthesis of the sedimentary and paleontological record of the Furninha Cave Pleistocene (Peniche, Portugal). *Cuaternario y Geomorfología* (2022), 36 (1-2), 11-26
- Heyning J. E. 1984. Functional morphology involved in intraspecific fighting of the beaked whale, *Mesoplodon carlhubbsi*. *Canadian Journal of Zoology*, 62: 1645-1654.
- Jonet, S., 1980 – 81. - Presence d'un delphinide dans l'Helvetien superieur de Costa da Caparica. *Boletim Sociedade Geologica Portugal*, 22: 15-17.
- Lambert O. 2005. Systematics and phylogeny of the fossil beaked whales *Ziphirostrum* du Bus, 1868 and *Choneziphius* Duvernoy, 1851 (Cetacea, Odontoceti), from the Neogene of Antwerp (North of Belgium). *Geodiversitas* 27(3): 443–497
- Lambert O., Buffrenil V. & Muizon C., 2011. Rostral densification in beaked whales: diverse processes for a similar pattern. *Comptes Rendus Palevol*, 10: 453-468.
- Lambert, O., Collareta, A., Landini, W., Post, K., Ramassamy, B., Di Celma, C., Urbina, M. & Bianucci, G., 2015. No deep diving: evidence of predation on epipelagic fish for a stem beaked whale from the Late Miocene of Peru. *Proceedings Royal Society B*. 282 (1815): p. 20151530.
- Mata. C. R., 1963. Nota preliminar sobre um delfinideo (*Eurhinodelphis* cf. *cristatus*) do Miocénico do Penedo, a Norte do Cabo Espichel. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cienc. Univ. Lisboa*, 9(2): 157-166.
- Mead Jg. & Fordyce R.e., 2009. The therian skull: a lexicon with emphasis on the odontocetes. *Smithsonian Contributions to Zoology* 627:1–248.
- Miján, I., Louwye, S. & Lambert, O. 2017. A new *Beneziphius* beaked whale from the ocean floor off Galicia, Spain and biostratigraphic reassessment of the type species. *Acta Palaeontologica Polonica*, 62(1): 211–220.
- Moura, A.e., Silva, S.e., Correia, A.m., Sousa-Pinto, I., Gil, A., Freitas, L., Ribeiro, C., Carvalho, A., Dinis, A., Alves, F., Ferreira, R., Azevedo, J.m.v., Fernández, M., Cecchetti, A., Medeiros, R., Machete, M., Silva, H., González, L., Faustino, C., Carvalho, I., Brito, C., Martinho, F. & Sillero, N., 2017. Mamíferos Marinhos. In: Bencatel, J., Álvares, F., Moura, A. E. & Barbosa, A. M. (eds.). *Atlas de Mamíferos de Portugal*. Universidade de Évora, Portugal, 154-199.
- Pinheiro L. H., Wilson R. C. L., Pena Dos Reis R., Whitmarsh R. B. & Ribeiro A. 1996. The Western Iberia Margin: a Geophysical and Geological Overview, in Whitmarsh R. B., Sawyer D. S., Klaus A. & Masson D. G. (eds), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 149, 3-23.
- Post K., Lambert O. & Bianucci G. 2008. — First record of *Tusciziphius crispus* (Cetacea, Ziphiidae) from the Neogene of the US east coast. *Deinsea* 12: 1-10.
- Rice, D. W. 1998. *Marine Mammals of the World: systematics and distribution*. Society for Marine Mammalogy. Lawrence, USA. pp: 231.
- Ross Gjb. 1984. The smaller cetaceans of the southeast coast of Southern Africa. *Annals of the Cape Provincial Museums of Natural History*, 15: 173–410.
- Tyack, P. L., Johnson, M., Soto, N. A., Sturlese, A. & Madsen, P. T., 2006. Extreme diving of beaked whales. *Journal of Experimental Biology*, 209(21): 4238–4253. doi:10.1242/jeb.02505. PMID 17050839.
- Vandelli, A.a., 1831. *Additamentos. Ou Notas à Memoria Geognostica, ou golpe de vista do Perfil das diferentes rochas que compõem os terrenos desde a Serra de Cintra até à da Arrabida*. *Mem. Acad. Real Sci. Lisboa*, 11, (I): 281-306.
- Wallrabe-Adams H. J., Altenbach A. V., Kempe A., Kuhnt W. & Schäfer P. 2005. — Facies development of ODP Leg 173 sediments and comparison with tectono-sedimentary sequences of compressional Iberian plate margins – a general overview. *Journal of Iberian Geology*, 31(2): 235-251.
- Zbyszewski, G., 1944. Note sur la decouverte d'un humerus de *Metaxitherium Petersi* Abel dans l'Helvetien Vb de Lisbonne. *Boletim Sociedade Geologica Portugal*, 4(1-2): 69-72.
- Zbyszewski, G., 1953. Note sur une mandibule d' *Isocetus* trouvee a Mutela. *Boletim Sociedade Geologica Portugal*, 11(I): 91-92. 332
- Zbyszewski G. 1954. — Découverte d'une mandibule de *Palaeoziphius* dans le Miocène de Melides. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 35: 51-55.
- Zimmer, M. X. & Tyack, P. L., 2007. Repetitive shallow dives pose decompression risk in deep-diving beaked whales. *Marine Mammal Science*, 23(4): 888–925. doi:10.1111/j.1748-7692.2007.00152.x.