

Com os melhores cumprimentos,  
Carlos Marques da Silva

## *Lourinhasaurus* n. gen. Novo dinossáurio saurópode do Jurássico superior (Kimeridgiano superior-Titoniano inferior) de Portugal.

P. DANTAS\*; J.L. SANZ\*\*; CARLOS MARQUES DA SILVA\*, \*\*\*; F. ORTEGA\*\*;  
V.F. DOS SANTOS\* & M. CACHÃO\*, \*\*\*

**Palavras-Chave:** Kimeridgiano-Titoniano; Dinosauria; Sauropodomorpha; *Lourinhasaurus*; filogenia; Portugal.

**Resumo:** É apresentado o estudo osteológico de parte de um vasto conjunto de elementos esqueléticos (a maioria em conexão anatómica) de um dinossáurio saurópode, de grandes dimensões, proveniente da Praia de Porto Dinheiro (Lourinhã, Portugal), Formação da Lourinhã (Kimeridgiano superior-Titoniano inferior), parte ocidental da Bacia Lusitânica. Os caracteres apresentados por este exemplar permitem atribuí-lo a *Apatosaurus alenquerensis*. Contudo, a análise destes mesmos caracteres, sobretudo dos patentes nas sete primeiras vértebras dorsais, aconselham a inclusão deste e de outros materiais atribuídos a esta espécie num novo género: *Lourinhasaurus* n. gen.

**Key-Words:** Kimmeridgian-Tithonian; Dinosauria; Sauropodomorpha; *Lourinhasaurus*; phylogeny; Portugal.

**Abstract:** The osteologic study of the fossilised remains (mainly in anatomical connection) of a large sauropod recovered from the Lourinhã Formation (Upper Kimmeridgian - Tithonian), Praia de Porto Dinheiro outcrop (Western side of the Lusitanian Basin, Portugal), is presented. The diagnostic characters present in this specimen assign it to *Apatosaurus alenquerensis*. However, the analysis of these same characters, especially of those of the first seven dorsal vertebrae, suggest placement of this material, and of other materials assigned to this species, in a new genus: *Lourinhasaurus* n. gen.

### INTRODUÇÃO

Em Portugal, desde há muito que são conhecidos restos osteológicos de dinossáurios saurópodes. As primeiras referências, de cariz científico, a saurópodes do Mesozóico português remontam aos finais do século XIX (SAUVAGE, 1897-1898). Desde então para cá, vários estudos foram feitos com base em material português deste grupo de dinossáurios (cf. DANTAS, 1990), não obstante, o conhecimento dos saurópodes nacionais é ainda muito incompleto.

Em 1983, foi descoberto na Praia de Porto Dinheiro (Lourinhã, Portugal), em depósitos da Formação da Lourinhã (Bacia Lusitânica; Jurássico superior, Kimeridgiano superior-Titoniano inferior), parte de um esqueleto de um grande saurópode, o qual foi escavado sucessivamente em 1987, 1991 e 1992. Boa parte do conjunto osteológico recuperado foi preparado e estudado em 1993 (cf. DANTAS *et al.*, 1992, 1993).

Os caracteres apresentados pelo exemplar da Praia de Porto Dinheiro, descrito e discutido no presente trabalho, permitiram atribuí-lo a *Apatosaurus alenquerensis* LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957. Contudo, a análise de material atribuído a esta espécie, sob várias denominações genéricas, e muito particularmente do exemplar da Praia de Porto Dinheiro, aconselham a sua inclusão num novo género - *Lourinhasaurus* n. gen. - aqui formalizado.

### PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA

Dinosauria OWEN, 1842  
Saurischia SEELEY, 1887  
Sauropodomorpha HUENE, 1932  
Sauropoda MARSH, 1878  
*incertae familiae*  
*Lourinhasaurus* n. gen.

*Apatosaurus*: LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957, pág. 33, *non Apatosaurus* MARSH, 1877.  
*?Camarasaurus*: MCINTOSH, 1990, pág. 91, 349, 386, *non Camarasaurus* COPE, 1877.

**Espécie-tipo:** *Apatosaurus alenquerensis* LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957; Jurássico superior da Bacia Lusitânica, Portugal.

**Etimologia:** De Lourinhã, concelho da região centro-oeste portuguesa (distrito de Lisboa) pródigo em vestígios de dinossáurios saurópodes.

**Diagnose:** Saurópode de grande tamanho com vértebras dorsais com os seguintes caracteres diagnósticos: apófises neurais relativamente altas, verticais e bifurcadas; lâmina supradiapophyseal muito reduzida; lâmina suprapostzygapophyseal média a pequena; lâmina postspinal bifurcada e de grandes dimensões; lâmina prespinal grande; sector inferior do arco neural extenso e baixo cobrindo todo o corpo vertebral; constância de caracteres na face

\* Museu Nacional de História Natural, R. da Escola Politécnica, 58, P-1294 LISBOA CODEX, PORTUGAL

\*\* Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049 CANTOBLANCO, MADRID, ESPAÑA

\*\*\* Departamento e Centro de Geologia, Universidade de Lisboa, R. da Escola Politécnica, 58, P-1294 LISBOA CODEX, PORTUGAL



lateral da parte inferior do arco neural; existência de uma articulação acessória bifurcada que vai da região inferior e lateral do arco neural e que “suporta” a expansão lateral do hipóspheno; lâmina infraparietopophyseal variando de pequena (dorsal-1) a grande (dorsais posteriores); corpos vertebrais proporcionalmente altos por comparação com a altura total das vértebras; presença de opistocélia (também existente nas vértebras cervicais posteriores); pleurocelo pequeno a médio, elíptico, por vezes tabicado. Nas vértebras cervicais posteriores registam-se importantes quilhas longitudinais na face ventral; estas quilhas estão pouco marcadas nas primeiras dorsais e ausentes a partir da dorsal-5 (inclusive).

**Comparação e Discussão:** *Lourinhasaurus* n. gen. difere de *Brachiosaurus*, *Camarasaurus*, *Diplodocus* e *Dicraeosaurus*, em termos das vértebras dorsais, por apresentar distinta relação “altura das espinhas neurais/altura total das vértebras” (35-46%), lâmina postspinal muito desenvolvida, parte inferior do arco neural extensa e baixa, por possuir processo articular secundário (que “suporta” a expansão lateral do hipóspheno) bifurcado e lâmina infraparietopophyseal na dorsal-1 que aumenta, progressivamente, de tamanho para trás, nas outras vértebras dorsais (cf. HATCHER, 1901; RIGGS, 1904; OSBORN & MOOK, 1919, 1921; JANENSCH, 1929; GILMORE, 1932; JANENSCH, 1950a, 1950b; SALGADO & BONAPARTE, 1991).

*Lourinhasaurus* n. gen. mostra afinidades com *Camarasaurus* por apresentar lâmina suprapostzygapophyseal pequena, lâmina supradiapophyseal com dimensões reduzidas (carácter também partilhado por *Dicraeosaurus*), por possuir processo articular secundário (embora em *Camarasaurus* este não seja bifurcado), por apresentar valor similar da relação “altura do corpo das vértebras/altura total das vértebras” (24-35%) e por possuir opistocélia nas dorsais anteriores (até à D-4) e também mais para trás (carácter também partilhado por *Brachiosaurus*).

*Lourinhasaurus* n. gen. mostra afinidades com *Diplodocus* por possuir características semelhantes da superfície lateral de inserção de ligamentos da espinha neural – dorso-ventralmente alta e com extremo ventral anguloso – e lâmina prespinal bem desenvolvida (em *Brachiosaurus* é, todavia, muito maior que nestes dois géneros), por apresentar constância dos caracteres da face lateral entre D-1 e D-7, por apresentar união das lâminas infradiapophyseal posterior e infraparietopophyseal formando um ângulo evidente e por possuir lâmina infraparietopophyseal (embora só surja na dorsal-5 em *Diplodocus*).

Perante estes dados, e estando os trabalhos em curso (DANTAS *et al.*, em prep.), é ainda prematuro o estabelecimento de parentescos seguros de *Lourinhasaurus* n. gen. com algumas das famílias de saurópodes existentes.

**Composição específica:** O género *Lourinhasaurus* n. gen. inclui, à data, uma única espécie: *Lourinhasaurus alenquerensis* (LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957) [= *Apatosaurus alenquerensis*].

**Distribuição:** O género *Lourinhasaurus* n. gen. é, à data, apenas conhecido do Jurássico superior (Kimeridgiano superior-Titoniano inferior) da Bacia Lusitânica, Portugal.

### *Lourinhasaurus alenquerensis* (LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957)

*Apatosaurus alenquerensis* LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957: 33.

? *Camarasaurus alenquerensis* (LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1957) – MCINTOSH, 1990, pág. 91, 349, 386.

**Holótipo:** Museu Geológico do Instituto Geológico e Mineiro (ex Serviços Geológicos de Portugal); Colecção da Jazida do Moinho do Carmo, Alenquer, Portugal; Jurássico superior. Exemplar constituído por 26 vértebras (maioritariamente dorsais; as vértebras da zona sacra, algumas cervicais e raras caudais anteriores), 24 costelas (duas cervicais, sendo as restantes torácicas), cintura escapular praticamente completa (omoplatas e respectivos coracóides associados), boa parte da cintura pélvica (o ilíon esquerdo, os dois ísquions e os dois púbis), restos dos membros anteriores (os dois úmeros, o rádio e a ulna direitos, os ossos do carpo esquerdo, parte do metacarpo III esquerdo e uma falange do dedo II, do membro anterior esquerdo) e dos membros posteriores (os dois fémures, a tíbia esquerda, a fíbula esquerda, o astrágalo esquerdo e parte do calcâneo, também esquerdo) *vide* LAPPARENT & ZBYSZEWSKI (1957).

**Material:** Parte de um esqueleto composto por nove apófises neurais de vértebras (privadas por erosão dos respectivos corpos vertebrais), 12 vértebras completas correspondentes às zonas dorsal e cervical posterior, 12 costelas (algumas delas completas) de ambos os lados do esqueleto, raro material apendicular e das cinturas (muito incompleto e mal conservado), vários fragmentos de ossos indeterminados, um dente isolado (?) e cerca de uma centena de gastrólitos (DANTAS *et al.*, 1992; DANTAS *et al.*, 1998). Parte do material osteológico encontra-se algo deformado, apresentando-se as vértebras ligeiramente estiradas transversalmente. Material proveniente da jazida da Praia de Porto Dinheiro (Lourinhã, Portugal); Bacia Lusitânica; Formação da Lourinhã; Jurássico superior (Kimeridgiano superior-Titoniano inferior).

**Descrição:** Esqueleto Postcraniano (vértebras cervicais posteriores e dorsais) - Parte superior do arco neural (vértebras dorsais) - Apófises neurais medianamente altas a altas, ocupando uma extensão que varia de 35 (dorsal 1) a 46% (dorsal 6) em relação à altura total das vértebras. Espinhas neurais bifurcadas de uma forma profunda nas dorsais 1, 2 e 3 e pouco profunda (aproximadamente 7 cm) nas dorsais 4, 5, 6 e 7. Apófises neurais verticais, fazendo um ângulo de cerca de 90° com o alongamento do centro vertebral; as apófises apresentam-se em linha com o bordo posterior do corpo das vértebras nas dorsais posteriores e um pouco mais para diante (na metade anterior do corpo vertebral) nas dorsais mais anteriores (em D1 e D2); a vértebra D3 faz a transição entre estas duas situações. Superfície lateral de inserção de ligamentos dorso-ventralmente alta com o extremo ventral anguloso e “convexo”, ocupando mais de metade da extensão da apófise neural. Lâmina supradiapophyseal muito reduzida e aumentando ligeiramente de tamanho de D1 para trás. Lâmina suprapostzygapophyseal de extensão média a pequena. A lâmina postspinal é a

lâmina mais proeminente da neurapófise sendo muito alta e larga, apresentando-se dupla ou bifurcada. A lâmina prespinal é a segunda lâmina, em termos de importância, da apófise; ela prolonga-se para baixo através da lâmina supraprezygapophyseal; ambas as lâminas são lisas. Parte inferior do arco neural (cervicais posteriores e dorsais) - Nas vértebras dorsais, o sector inferior do arco neural é extenso, baixo e cobre quase todo o corpo vertebral. A lâmina infradiapophyseal posterior, que liga a diapophysis ao corpo da vértebra, surge-nos tanto nas vértebras cervicais mais posteriores como nas dorsais observadas; nas duas últimas cervicais forma um ângulo pequeno com o corpo vertebral (aproximadamente 30°), enquanto na dorsal-1 aumenta este ângulo (aproximadamente 45°), desta feita com a lâmina infraparapophyseal recém esboçada (ela surge-nos na dorsal-1 ou mesmo ainda na última cervical e aparece já marcadamente na dorsal-2; posteriormente, esta lâmina vai aumentando cada vez mais de amplitude, estando patente em todas as dorsais); daqui para trás, este ângulo mantém-se sensivelmente com o mesmo valor (sempre entre 35 e 45°) ainda que apresente alguma rotação progressiva, de baixo para cima (acompanhando a elevação gradual da parapophysis), pois que a lâmina infradiapophyseal posterior na dorsal-7 está praticamente já em posição vertical. Esta rotação reflecte-se, por exemplo, no aumento progressivo do ângulo que a lâmina infradiapophyseal posterior faz com o eixo longitudinal dos centros vertebrais (de 45° na dorsal-1 até 90° na dorsal-7) ou ainda no aumento gradual que a lâmina infraparapophyseal faz com o eixo longitudinal dos centra vertebrais (de aproximadamente 15° na dorsal -1 até 45 a 50° na dorsal -7). O facto do ângulo formado entre as lâminas infradiapophyseal posterior e infraparapophyseal (unido próximo à base do arco neural) se manter com valor praticamente inalterado (35-45°), nas vértebras dorsais, ou da lâmina infradiapophyseal posterior existir sempre nas cervicais posteriores e dorsais e permanecer com a mesma longitude da dorsal-1 à 7, ou ainda a presença constante da lâmina diapo-postzygapophyseal e respectiva forma côncava do seu bordo posterior, de vértebra para vértebra, são alguns dos vários exemplos da constância de caracteres observados na face lateral entre as vértebras dorsais 1 até à 7. Existe um processo articular secundário (= articulação acessória) bifurcado que nos surge da região inferior e lateral do arco neural e que "suporta" a expansão lateral do hipóspheno; o mesmo processo encaixa na prézygapophysis da vértebra imediatamente posterior; este aspecto, muito importante, afigura-se como um carácter muito derivado. O ângulo entre a lâmina infraparapophyseal e o eixo longitudinal do centro vertebral é insipiente na dorsal-1 (aproximadamente 15°) aumentando progressivamente para trás, aonde atinge valores bem superiores (45 a 50° na dorsal-7). A lâmina infradiapophyseal origina-se na dorsal-1 aonde é muito pequena e aumenta progressivamente de extensão para as dorsais mais posteriores; na dorsal-7, por exemplo, está muito desenvolvida. A parapóphysis é grande nas primeiras dorsais (até à dorsal-3) e, bruscamente, diminui imenso a partir da dorsal-4 (inclusivé) e nas outras dorsais mais posteriores; a posição da parapóphysis vai mudando gradualmente de vértebra para vértebra. Corpos vertebrais (vértebras dorsais) - A altura dos corpos vertebrais das dorsais, por comparação com a altura total das vértebras, vai variando e diminui de 35 para cerca de 24% da dorsal-1 à dorsal-7. De vértebra para vértebra, o "salto" mais brusco de valores nas vértebras estudadas cifra-se da dorsal-5 (proporção de 31%) para a dorsal-6 (proporção de apenas 24%). Regista-se opistocelia até à dorsal-8 e mesmo até vértebras mais posteriores (também é verificada nas últimas cervicais). O pleurocelo é de dimensões pequenas a médias (apesar disso, ele aumenta de tamanho, pelo menos, da dorsal-1 à 5), de forma elíptica, por vezes tabicado (caso das dorsais -4 e 5) e encontra-se mais próximo da face articular anterior que da face posterior do corpo das vértebras; concomitantemente, situa-se desde a parte média à metade superior da altura do centro vertebral. Na face ventral observam-se pequenas carenas (= quilhas) longitudinais nas vértebras dorsais anteriores (dorsais -1, 2 e 3); estas carenas aumentam substancialmente de importância nas cervicais posteriores; não obstante, a face ventral dos centra vertebrais passa a ser lisa na dorsal-5 e nas vértebras posteriores, enquanto a dorsal-4 representa uma condição de transição entre os dois estádios verificados anterior e posteriormente.

**Comparações e Discussão:** O exemplar de *L. alenquerensis* da Praia de Porto Dinheiro apresenta estreita relação com material anteriormente identificado como *Apatosaurus alenquerensis* ou como ?*Camarasaurus alenquerensis*, particularmente, com os corpos vertebrais das vértebras cervicais posteriores e dorsais e com os restos dos arcos neurais de algumas destas vértebras do exemplar da jazida do Moinho do Carmo, próximo de Alenquer.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração de: Ana Oliveira; Câmara Municipal de Lourinhã; José F. Bonaparte (Mus. Argentino de Ciencias Naturais); Carlos M. Anunciação (Museu Municipal de Torres Vedras); Santiago G. Tudanca (Facultad Ciencias da Universidad de Salamanca) e Grupo de Etnologia e Arqueologia da Lourinhã.

Trabalho financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian (Projecto "Dinossáurios Jurássicos de Lourinhã e Pombal", 1989-92) e JNICT (BM/862/90-RN, BM/2206/91-RN).

Contribuição n.º 17 do Grupo PALEO, Grupo de Paleontologia do Museu Nacional de História Natural.

## BIBLIOGRAFIA

- DANTAS, P. (1990) - Dinossáurios de Portugal. *Gaia*, 2: pp. 17-26.  
DANTAS, P.; FREITAS, C.; AZEVEDO, T.; GALOPIM DE CARVALHO, A.M.; SANTOS, D.; ORTEGA COLOMA, F.J.; SANTOS, V.F. DOS; SANZ, J.L.; SILVA, C.M. DA & CACHÃO, M. (1998) - Estudo dos gastrólitos do dinossáurio *Lourinhasaurus* do Jurássico superior português. *V Congresso Nacional Geologia*, Lisboa (neste volume).  
DANTAS, P.; FREITAS, C.; AZEVEDO, T.; SANZ, J.L.; GALOPIM de CARVALHO, A.M.; SANTOS, D. & SANTOS, V. (1993) - Sauropod Gastroliths study from Upper Jurassic of Lourinhã region (Western Portugal).

- Resumo Comunic. "Premier Congrès Européen de Paléontologie", Lyon, p. 34.*
- DANTAS, P.; SANZ, J.L. & GALOPIM de CARVALHO, A.M. (1992) - Dinossáurio da Praia de Porto Dinheiro (dados preliminares). *Gaia*, 5: pp. 31-35.
- DANTAS, P.; SANZ, J.L.; SILVA, C.M. da; ORTEGA COLOMA, F.J.; SANTOS, V.F. dos & CACHÃO, M. (em prepar.) - *Lourinhasaurus*, a new sauropod genus from the Upper Jurassic of Portugal.
- GILMORE, C.W. (1932) - On a newly mounted skeleton of *Diplodocus* in the United States National Museum. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 81, 21p.
- HATCHER, J.B. (1901) - *Diplodocus* (MARSH): Its osteology, taxonomy, and probable habits, with a restoration of the skeleton. *Mem. Carnegie Mus.*, 1, 63p.
- JANENSCH, W. (1929) - Wie Wirbelsäule der Gattung *Dicraeosaurus*. *Palaeontographica* (Suppl. 7), 2, pp. 39-133.
- JANENSCH, W. (1950-a) - Die Wirbelsäule von *Brachiosaurus brancai*. *Palaeontographica* (Suppl. 7), 3, pp. 27-93.
- JANENSCH, W. (1950-b) - Die Skelettrekonstruktion von *Brachiosaurus brancai*. *Palaeontographica* (Suppl. 7), 3, pp. 97-103.
- LAPPARENT, A.F. & ZBYSZEWSKI, G. (1957) - Les Dinosauriens du Portugal. *Mem. Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa (N.S.), 2, 63p.
- McINTOSH, J.S. (1990) - Sauropoda. In WEISHAMPEL, DODSON & OSMÓLSKA (eds.): *The Dinosauria*. Univ. Calif. Press, Berkeley, Los Angeles, Oxford, pp. 345-401.
- OSBORN, H.F. & MOOK, C.C. (1919) - *Camarasaurus*, *Amphicoelias*, and other sauropods of Cope. *Bull. of the Geolog. Society of America.*, 30, pp. 379-388.
- OSBORN, H.F. & MOOK, C.C. (1921) - *Camarasaurus*, *Amphicoelias*, and other sauropods of Cope. *Mem. Am. Mus. Nat. Hist.* (N.S.), 3, pp. 247-287.
- RIGGS, E.S. (1904) - Structure and relationships of opisthocoelian dinosaurs. Pt. II. Brachiosauridae. *Publ. Field. Columbian Mus. Geol.*, 2, pp. 229-248.
- SALGADO, L. & BONAPARTE, J.F. (1991) - Un nuevo sauropodo dicraeosauridae, *Amargasaurus cazai* gen. et sp. nov., de la formacion La Amarga, Neocomiano de la Provincia del Neuquen, Argentina. *Ameghiniana*, 28 (3-4), Buenos Aires, pp.333-346.
- SAUVAGE, H.E. (1897-98) - Vertébrés fossiles du Portugal. Contributions à l'étude des Poissons et des Reptiles du Jurassique et du Crétacique. *Direct. Trav. Géol. Portugal*, Lisboa, 29, 58p.