

O Dinossáurio Carnívoro *Allosaurus Fragilis*

no Jurássico superior português

por Pedro Dantas (*); Bernardino P. Pérez-Moreno (**); Daniel J. Chure (**); Carlos Marques da Silva (**); Vanda F. dos Santos (*); Liliana Póvoas (*); Mário Cachão (**); José L. Sanz (*); Célia Pires (*); Gabriela Bruno (*); Graça Ramalheiro (*) e A. M. Galopim de Carvalho (* / **)

(*) Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica, n.º 58, P-1294 Lisboa Codex, Portugal.

(**) Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.

(***) Dinosaur National Monument, Box 128, Jensen, UT 84035, USA.

(****) Departamento de Geologia e Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica, n.º 58, P-1294 Lisboa Codex, Portugal.

Introdução

A espécie *Allosaurus fragilis*, até à data apenas conhecida da Formação Morrison (Jurássico superior), do Oeste dos Estados Unidos da América, é uma das mais bem conhecidas espécies de dinossáurios do grupo dos Theropoda (terópodes), o grupo que alberga todos os dinossáurios carnívoros não-avianos e os seus descendentes emplumados do Mesozóico até à actualidade, as aves.

Como resultado de um estudo realizado por equipa internacional, foi identificado em Portugal o primeiro fóssil de dinossáurio do Jurássico europeu com características diagnósticas indiscutíveis de um terópode allosaurídeo (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999). O espécime estudado, proveniente da localidade de Andrés (Pombal-Leiria), constitui a primeira ocorrência de restos de dinossáurios da espécie *A. fragilis* fora da América do Norte. *Allosaurus fragilis* tornou-se, assim, na primeira espécie de dinossáurios conhecida em dois continentes distintos. Este facto acarreta importantes implicações paleogeográficas, provando a existência de uma “ponte terrestre”, porventura episódica, entre a América do Norte e a Europa ocidental, no Jurássico superior terminal (Kimeridgiano superior - Tithoniano), há aproximadamente 150-140 milhões de anos (Ma).

Allosaurus fragilis nos EUA

O género de dinossáurios terópodes *Allosaurus* (do grego *allos* — estranho, diferente — e *saurus* — lagarto) e a espécie *Allosaurus fragilis* foram formalizados por

Othniel Charles Marsh (1831-1899), ilustre paleontólogo norte-americano, em 1877. Marsh baseou a formalização de *A. fragilis* em material bastante fragmentário (um dente, duas vértebras dorsais e uma falange) que lhe havia sido fornecido por Benjamin Mudge (PADIAN e HUTCHINSON 1997), um dos muitos colectores profissionais de fósseis de dinossáurios que já então pululavam nos EUA (desta feita a soldo de Marsh, por \$40 dólares ao mês; BRETT-SURMAN 1997). Estes primeiros fósseis de *A. fragilis* provinham da “Garden Park Quarry”, de Fremont County, no Colorado, e foram encontrados em rochas do Jurássico superior (Kimeridgiano-Tithoniano, *c.* 150-140 Ma, KOWALLIS *et al.* 1998) da Formação de Morrison.

O género *Allosaurus* está bem documentado no Oeste dos EUA, no Colorado, Montana, Novo México, Oklahoma, Dakota do Sul, Utah e no Wyoming. Actualmente, são conhecidos vários milhares de ossos de *A. fragilis*, correspondendo a indivíduos de diversos tamanhos, desde juvenis de 3 metros a adultos de 12 metros de comprimento, mas, infelizmente, nenhum deles completo. De qualquer forma, este abundante material permite-nos ter um conhecimento bastante completo sobre a sua osteologia e modo de crescimento, de tal modo que muitos consideram *Allosaurus* como o terópode de grande porte melhor conhecido e estudado.

Allosaurus fragilis era um dinossáurio carnívoro, de características primitivas dentro do grande grupo dos terópodes, um bípede de grande porte que podia atingir um comprimento máximo de cerca de 12 metros e pesar próximo de 2 toneladas. Era, até ao supracitado

a b s t r a c t

News of the discovery, in the region of Lourinhã (Pombal-Leiria), of the first fossil belonging to the species *Allosaurus fragilis* (a carnivorous dinosaur) ever to be found outside the West coast of the USA. This represents an unprecedented discovery of a single species in two different continents.

This event carries major paleo-geographical implications, as it proves the existence of a terrestrial connection — even if occasional — between North-America and Western Europe at the end of the Late Jurassic (approximately 150-140 million years ago).

r é s u m é

Information de la découverte, dans la région de Lourinhã (Pombal/Leiria), du premier fossile de dinosaure carnivore de l'espèce *Allosaurus fragilis* identifié jusqu'ici hors de la Côte Ouest des USA, mention sans précédent d'une même espèce sur deux continents distincts.

Cet événement véhicule d'importantes implications paléogéographiques, attestant l'existence d'un lien terrestre, même épisodique, entre l'Amérique du Nord et l'Europe occidentale durant le Jurassique supérieur terminal (il y a approximativement 150-140 millions d'années).

trabalho de PÉREZ-MORENO *et al.* (1999), conhecido apenas do Oeste da América do Norte. Agora sabemos que os seus fósseis também ocorrem em Portugal. São seus parentes mais próximos os terópodes *Acrocanthosaurus* do Cretácico inferior (110-105 Ma) da América do Norte, o *Giganotosaurus*, do Cretácico inferior (97-140 Ma) da Argentina, e o *Carcharodontosaurus* do Cretácico inferior a superior (112-90 Ma) da África do Norte, os maiores predadores terrestres de todos os tempos, que podiam atingir cerca de 14 metros de comprimento e 8 toneladas de peso (mais corpulentos que o afamado *Tyrannosaurus rex* do Cretácico superior da América do Norte, *c.* 74-65 Ma, com os seus quase 14 metros de comprimento e cerca de 6 a 8 toneladas de peso). Todos estes terópodes faziam parte de ecossistemas dominados, em termos de porte, por saurópodes, grandes dinossáurios quadrúpedes e herbívoros, e estariam particularmente vocacionados para a sua caça. Da sua dieta fariam parte, igualmente, variadas espécies de ornitópodes, dinossáurios também herbívoros, alguns de postura bípede, de dimensões bem mais modestas que os saurópodes. É, pois, possível que, de entre a fauna da “Formação da Lourinhã”, do Jurássico superior português, *A. fragilis* predasse, a par de outros dinossáurios herbívoros de menor porte como os estegossáurios e os ornitópodes, o grande saurópode *Lourinhasaurus alenquerensis*, que podia atingir cerca de 17 metros de comprimento.

***Allosaurus* no resto do mundo**

Anteriormente, já outros exemplares de dinossáurios encontrados em África, na Europa e na Austrália haviam sido atribuídos a *Allosaurus*; contudo nenhum destes espécimes ostenta características diagnósticas do género (CHURE 1998). Mais, até à data, nenhum dos exemplares de terópodes (dinossáurios carnívoros) europeus descritos como allosaurídeos pode, realmente, ser atribuído à família *Allosauridae* (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999).

O estudo do fóssil de um terópode proveniente de Montmirat (Gard, Sul de França), descoberto em 1965 em rochas de fácies marinha datadas do Valanginiano (Cretácico inferior, *c.* 130-125 Ma), permitiu afirmar-se que este dinossáurio apresentava maiores afinidades com *A. fragilis* que com outros terópodes conhecidos (PÉREZ-MORENO *et al.* 1993). Contudo, o estado fragmentário do esqueleto, ao qual faltam características diagnósticas, impede o posicionamento taxonómico formal deste espécime francês.

Também o dinossáurio terópode *Neovenator salerii* (HUTT *et al.* 1996), proveniente do Barremiano (Cretácico inferior, *c.* 118-112 Ma) da Ilha de Wight, do Reino Unido, foi apresentado, após a sua descrição preliminar, como o primeiro dinossáurio allosaurídeo europeu. Contudo, enquanto não for concluído o estudo detalhado e realizada uma análise filogenética por-

menorizada deste dinossáurio inglês, a sua atribuição à família *Allosauridae* deve ser tomada com cautela. De facto, outros autores defendem o parentesco de *Neovenator salerii* com uma família de terópodes distinta, os carcharodontosaurídeos (HARRIS 1998).

Por outro lado, a espécie recentemente formalizada como *Lourinhanosaurus antunesi* (MATEUS 1998), proveniente do Kimeridgiano superior-Tithoniano inferior (Jurássico superior, *c.* 150-145 Ma) da zona de Lourinhã (Portugal), atribuído pelo seu autor ao grupo *Allosauroidae* tem, contudo, posição taxonómica ainda incerta dentro dos terópodes.

O *Allosaurus fragilis* português

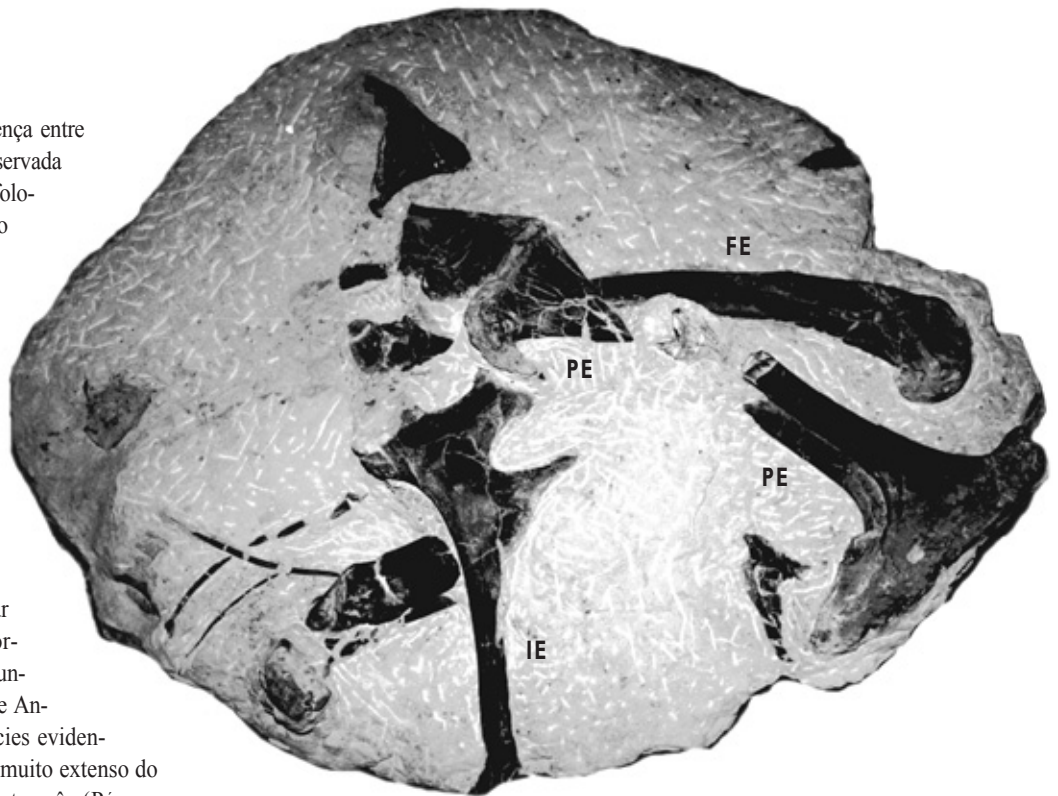
Os restos fossilizados do exemplar português de *Allosaurus fragilis* foram descobertos em 1988, em Andrés (Santiago de Litém, concelho de Pombal, Leiria), pelo Sr. José Amorim, em terrenos da sua propriedade, quanto procedia aos trabalhos de escavação dos caboucos para a construção de um anexo para albergar alfaias agrícolas. O achado foi prontamente comunicado ao Museu Nacional de História Natural, por sugestão de A. Corte-Real, do Serviço Regional de Arqueologia da Zona Centro.

Em termos gerais, o dinossáurio de Andrés provém de rochas do Jurássico superior da Formação da Lourinhã (Bacia Lusitânica), Kimeridgiano superior-Tithoniano (WILSON *et al.* 1989), com aproximadamente 147-140 Ma de idade; mais especificamente, ele pertence às “Camadas de Alcobaça” (*verbatim*, Giuseppe Manupella 1999). A Formação da Lourinhã é uma unidade geológica constituída, principalmente, por arenitos micáceos (tal como acontece em Andrés), areias finas e siltes, e formou-se num ambiente fluvial meândrico, com ambientes deltaicos e marinhos marginais subsidiários (WILSON *et al.* 1989).

O espécime (MNHNUL/AND.001) constitui um esqueleto parcial que inclui material craniano (dentes, parte do osso quadrado direito, porção de um osso lacrimal? e um frontal direito), diversos elementos do esqueleto axial (algumas vértebras dorsais, sacras e caudais, hemapófises, costelas dorsais e “gastralia”), boa parte do esqueleto apendicular posterior (parte do ílio esquerdo, o ísquio esquerdo, os dois púbis — ossos da cintura pélvica —, ambos os fémures, as tíbias, as fíbulas, ossos do tarso esquerdo? e vários metatarsos e falanges do pé esquerdo), para além de inúmeros fragmentos indeterminados (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999) (figs. 1 e 2). Com base nas dimensões, por exemplo, dos fémures (73 cm de comprimento), estima-se que o exemplar de Andrés tivesse um comprimento próximo dos 7-8 metros.

O género *Allosaurus* contém apenas dois representantes conhecidos: a espécie *A. fragilis* e uma nova espécie presentemente em estudo por um dos signatários (D.J.C.; exemplar DINO 11541 do Dinosaur

National Monument). A única diferença entre estas duas espécies que pode ser observada no exemplar português está na morfologia do extremo distal (mais afastado do plano de simetria) do osso púbis da cintura pélvica. *A. fragilis* possui um extremo distal do púbis curto cranio-caudalmente com um chanfro obturador pequeno. Em contrapartida, a espécie nova apresenta o extremo distal longo com chanfro obturador aberto e amplo. Não é claro, por enquanto, qual das duas situações representa a condição primitiva; contudo o exemplar MNHNUL/AND.001 ostenta a morfologia típica de *A. fragilis*, o que fundamenta a atribuição do exemplar de Andrés a esta espécie. Ambas as espécies evidenciam o peculiar processo obturador muito extenso do ísquio observado no exemplar português (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999).



↑ Figura 1

Ossos da cintura pélvica e dos membros posteriores de *Allosaurus fragilis* (exemplar de Andrés, Pombal - MNHNUL/AND.001).

- PE. púbis esquerdo;
- IE. ísquio esquerdo;
- FE. fémur esquerdo.

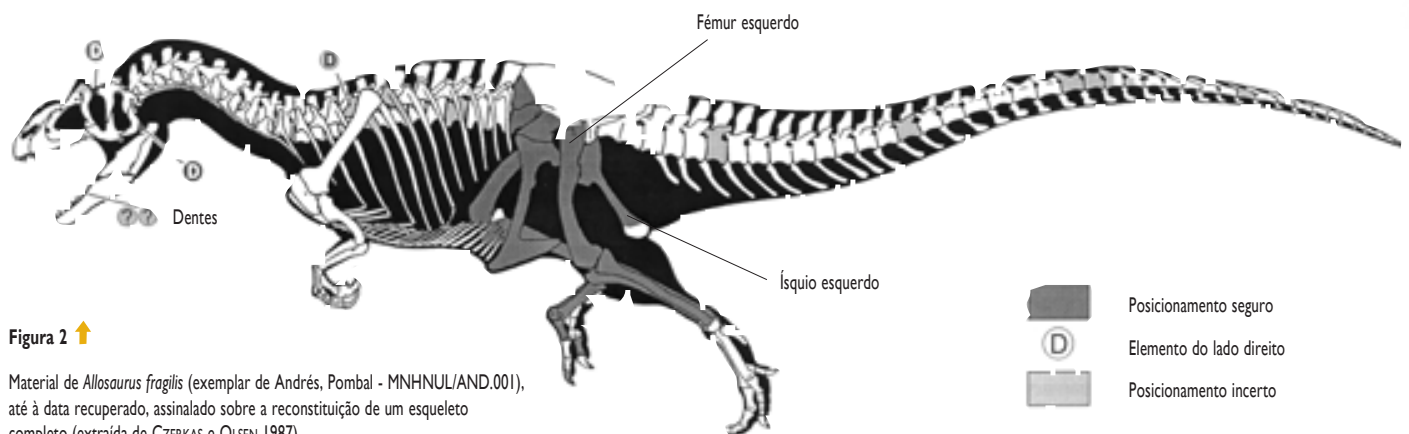
Terópodes jurássicos ibéricos

O exemplar de Andrés (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999), juntamente com o exemplar de *Lourinhanosaurus antunesi* (MATEUS 1998), representam os primeiros conjuntos osteológicos importantes de terópodes jurássicos com características diagnósticas suficientemente bem conhecidas na Península Ibérica. Apesar de estarem bem patentes em Portugal, rochas desta idade têm expressão diminuta em Espanha, onde, por seu turno, abundam afloramentos de idade cretácica, ricos em vestígios de dinossáurios. No passado, vários restos fragmentários de dinossáurios terópodes do Jurássico superior português foram descritos e atribuídos aos *nomina dubia* (*i.e.* táxones baseados em restos não-diagnósticos) *Megalosaurus pombali* e *M. insignis* (*cf.* LAPPARENT e ZBYSEWSKY 1957).

Na década de 90, investigadores ligados à Universidade Livre de Berlim publicam trabalhos sobre exemplares provenientes da Mina da Guimarota (Leiria), cuja idade se situa no Kimeridgiano inferior (151-147 Ma). Os restos descritos referem-se a dentes, a maioria de pequenas dimensões, atribuídos a prováveis *Compsognathus*, *Archaeopteryx*, allosaurídeos, tiranosaurídeos, troodontídeos, dromaeosaurídeos, etc. (ZINKE 1998).

Recentemente, foi comunicada a ocorrência de posturas de ovos excepcionalmente bem preservadas, contendo embriões de dinossáurios terópodes, no Jurássico superior (Kimeridgiano superior-Titoniano) da região da Lourinhã, assim como de restos de adultos (dentes) da mesma região (MATEUS *et al.* 1997).

A confirmação da possível atribuição dos referidos embriões a *Allosaurus fragilis*, ou a outra espécie de terópodes, está pendente da sua descrição e estudo detalhado.



↑ Figura 2

Material de *Allosaurus fragilis* (exemplar de Andrés, Pombal - MNHNUL/AND.001), até à data recuperado, assinalado sobre a reconstituição de um esqueleto completo (extraída de CZERKAS e OLSEN 1987).

Implicações paleobiogeográficas

A maioria dos espécimes de *Allosaurus fragilis* conhecidos provém do Oeste dos EUA, de regiões actuais correspondentes às margens do antigo mar jurássico de Sundance e do continente que com ele confinava (Colorado, Montana, Utah, Novo México, Oklahoma e Wyoming). A ocorrência de *A. fragilis* em Portugal sugere que poderia estar presente também do lado Leste dos EUA. Desafortunadamente, não existem afloramentos de rochas de idade jurássica média a superior no Leste dos EUA que possam comprovar esta eventual presença (WEISHAMPEL e YOUNG 1996). Não obstante, o espécime de Andrés, juntamente com outros argumentos já existentes, reforça a existência de uma conexão entre o continente Norte-Americano e a Europa ocidental durante o final do Jurássico, lançando dúvidas sobre a maioria das reconstituições paleogeográficas em que o mar Atlântico-Norte é representado totalmente aberto.

A hipótese da existência de ligações entre a América do Norte, a Europa e a África, durante o Jurássico superior, já anteriormente havia sido formulada por diversos autores. GALTON (1980a, b) e GALTON e POWELL (1980), por exemplo, abordaram esta questão baseando-se na presença de representantes do género de dinossáurios ornitópodes *Camptosaurus* MARSH no Jurássico superior dos EUA e da Inglaterra, presença essa que usaram como argumento a favor da existência de uma ligação terrestre entre a Europa e a América do Norte durante o início do Jurássico superior (Oxfordiano, *c.* 160-151 Ma). COX (1980: 76), na sua discussão da paleobiogeografia do mundo mesozóico, sublinhou que a flora jurássica do oeste dos EUA era muito semelhante à flora eurasiática — o mar que então existia entre estes dois continentes “[...] *era demasiado estreito para funcionar como uma barreira que impedisse a dispersão dessas plantas jurássicas*”, mas, sugere COX, poderia ter sido mais eficiente em relação a animais terrestres contemporâneos, como os dinossáurios.

Os dinossáurios do Jurássico superior português são ainda mal conhecidos. A grande maioria das formas assinaladas carece de revisão taxonómica e filogenética. A fauna de dinossáurios jurássicos nacionais, em especial da Formação da Lourinhã, inclui terópodes, saurópodes, ornitópodes, estegossáurios e anquilossáurios primitivos do grupo *Nodosauridae* (DANTAS 1990; WEISHAMPEL 1990) e é, globalmente, comparável à da Formação Morrison dos EUA, à da Formação Kadzi do Zimbábue (RAATH e MCINTOSH 1987) e à das camadas de Tendaguru da Tanzânia. Estas formações (respectivamente da Europa ocidental, América do Norte e África oriental) apresentam formas de dinossáurios jurássicos estreitamente relacionadas entre si que não surgem em qualquer outra parte do mundo (WEISHAMPEL 1990; RUSSELL 1993), o que sugere a existência de algum tipo de fluxo genético entre elas: os géneros *Brachiosaurus*, *Barosaurus*, *Dryosaurus*, e *Camptosaurus*, entre outros, são exemplos clássicos desta semelhança faunística.

As espécies norte-americanas e africanas de *Dryosaurus* (*D. altus* MARSH e *D. lettowvorbecki* VIRCHOW, respectivamente) são quase idênticas, o que implica (segundo GALTON 1980a) a presença de uma ligação terrestre entre estas duas regiões, provavelmente algures durante o Kimeridgiano (*c.* 155-145 Ma).

Por outro lado, as espécies norte-americanas e europeias de *Camptosaurus* (*C. dispar* MARSH e *C. prestwichii* HULKE, respectivamente) diferem em vários aspectos. De acordo com GALTON (1980a, b) e GALTON e POWELL (1980) estas maiores dissemelhanças sugerem a existência de uma ligação norte atlântica anterior (à passagem de *Dryosaurus* da América do Norte para a África, ou vice-versa), entre a Europa e o continente Norte-americano, em determinado período durante o Oxfordiano (*c.* 160-155 Ma). Os estudos presentemente em curso tentarão confirmar a presença de uma espécie de *Camptosaurus* em Portugal, na Formação da Lourinhã e no Kimeridgiano-Tithoniano de Torres Vedras (GALTON 1980a, b; GALTON e POWELL 1980; DANTAS 1990; WEISHAMPEL 1990; NORMAN e WEISHAMPEL 1990). Estes estudos procurarão determinar com que espécie (*C. dispar* MARSH, *C. amplus* MARSH, dos EUA, ou *C. prestwichii* HULKE de Inglaterra) tem maiores afinidades.

Apesar de ser indubitável a presença do saurópode *Brachiosaurus* RIGGS no Jurássico superior de África (*B. brancai* JANENSCH do Kimeridgiano das camadas de Tendaguru, da Tanzânia; presença posterior, ainda inconclusiva face ao pouco material disponível, durante o Cretácico inferior, também de ? *B. nougaredi* LAPPARENT, na Argélia) e da América do Norte (*B. altithorax* RIGGS, do Kimeridgiano-Tithoniano da Formação de Morrison, do Colorado e do Utah, EUA) (MCINTOSH 1990b), a ocorrência de *Brachiosaurus* na Formação da Lourinhã (LAPPARENT e ZBYSZEWSKY 1957; MCINTOSH 1990a; WEISHAMPEL 1990) carece ainda de confirmação (DANTAS 1990; MCINTOSH 1990b; WILSON e SERENO 1998). Não obstante, os restos do exemplar português atribuído ao táxone ? *B. atalaiensis* (LAPPARENT e ZBYSZEWSKY 1957) deverão pertencer, muito provavelmente, a um braquiosaurídeo.

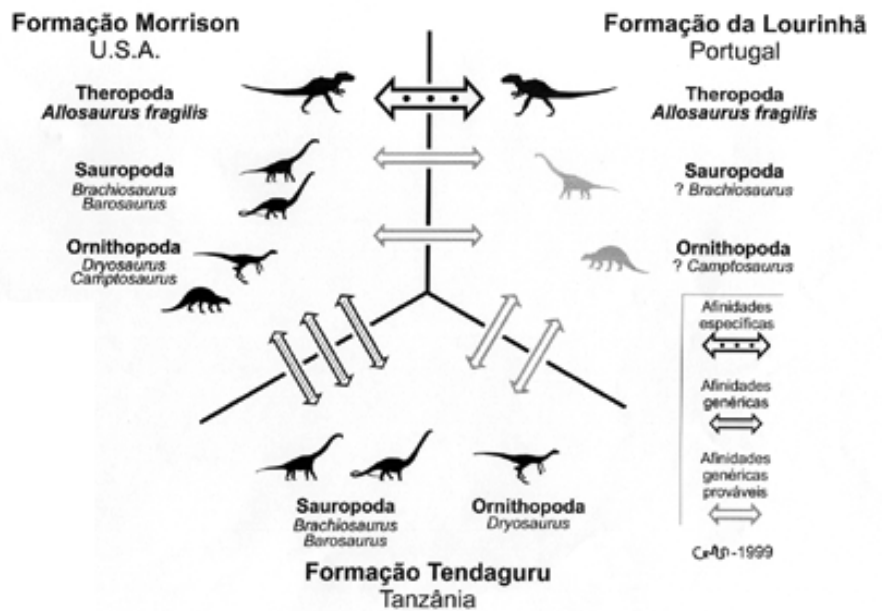
Um outra realidade que se afigura relevante é a existência simultânea de outro saurópode, *Barosaurus* MARSH, no Jurássico superior de África — representado pelas espécies *B. africanus* (FRAAS) e *B. gracilis* JANENSCH, ambas do Kimeridgiano das camadas de Tendaguru, na Tanzânia — e da América do Norte — *B. lentus* MARSH do Kimeridgiano-Tithoniano da Formação Morrison, dos estados de South Dakota e de Utah, EUA (MCINTOSH 1990a, b; WEISHAMPEL 1990). É provável que a separação das espécies africanas e norte-americanas se tenha dado por passagem intercontinental de um ancestral comum ou mesmo de uma das espécies de *Barosaurus* em determinada ocasião do Oxfordiano-Kimeridgiano (*c.* 160-145 Ma). Em suma, a existência de ligações entre a América do Norte, a Europa ocidental e a África, durante o Jurássico, já havia sido proposta para explicar as similaridades faunísticas entre

as Formações de Morrison (EUA), de Tendaguru (Tanzânia), e de algumas formações europeias, efectuando-se *via* América Central e do Sul ou *via* Atlântico-Norte (e.g. COX 1980; GALTON 1980A; GALTON e POWELL 1980).

Contudo, agora a distribuição intercontinental do dinossáurio terópode não-aviano *Allosaurus fragilis* é uma evidência ainda mais forte a favor de ligações terrestres entre a América do Norte e a Eurásia e, provavelmente, também a África (ainda que não necessariamente ao mesmo tempo), durante o Jurássico superior. A presença de *A. fragilis* em Portugal, na Formação da Lourinhã, sugere a reactivação de uma ligação por via de uma “ponte terrestre” norte-atlântica algures durante o Kimeridgiano superior-Tithoniano (c. 147-140 Ma) (PÉREZ-MORENO *et al.* 1999) (fig. 3).

As reconstituições paleogeográficas do Atlântico-Norte ainda durante o Jurássico médio (Bajociano-Bathoniano, c. 165-175 Ma) mostram amplas ligações terrestres entre a América do Norte e a Europa Ocidental (ZIEGLER 1988; GOLONKA *et al.* 1996). No entanto, durante os períodos inicial e médio do Jurássico superior (Oxfordiano-Kimeridgiano, c. 160-145 Ma) o proto-Atlântico-Norte é já um mar de águas pouco profundas, de plataforma continental, que nos surge a separar estes dois grandes blocos continentais (GOLONKA *et al.* 1996; ENAY e CARIU 1997). No Jurássico superior terminal (Tithoniano superior, 138-135 Ma) surge representado um estreito corredor marinho de águas profundas que se alonga paralelamente ao bordo ocidental da Meseta ibérica entre a região dos Grandes Bancos do Canadá e da Terra Nova e o Banco da Galiza, mas que se torna estreitíssimo junto a este último (FOURCADE *et al.* 1991). Ainda que nesta última reconstituição boa parte da “Península Ibérica” esteja representada como uma grande ilha, ela encontrava-se, por outro lado, separada do Maciço Armoricano e do Maciço Central francês e de boa parte da Europa Ocidental emersa, por um anel envolvente de águas pouco profundas de plataforma carbonatada, aqui existente no alinhamento do “rift” da Baía da Biscaia (ZIEGLER 1988; FOURCADE *et al.* 1991). Outras reconstituições do Tithoniano superior (c. 135 Ma), no entanto, mostram amplas conexões entre a Península Ibérica e uma Europa Ocidental praticamente toda emersa (ENAY e CARIU 1997). De futuro, as reconstituições paleogeográficas do Jurássico superior deverão ter em linha de conta a ocorrência de *Allosaurus fragilis* em Portugal, com todas as implicações daí resultantes.

Sendo assim, a fauna de dinossáurios de Portugal, juntamente com as de outros vertebrados terrestres como os mamíferos e os lagartos (Lacertilia, *sensu lato*), ou ainda outros grupos paleobiológicos com formas aquáticas dulçaquícolas como as carófitas, os ostracodos, etc., são de importância crucial para a compreensão da paleobiogeografia do Jurássico superior da região do Atlântico-Norte. Neste contexto, a revisão e o aprofun-



damento da investigação destes grupos presentemente em curso no âmbito do programa Dinos@Mz.pt, nomeadamente das suas afinidades paleobiológicas com elementos congêneres das Formações Morrison e Tendaguru, são fundamentais.

Conclusões

Face aos dados reunidos é possível concluir:

1) com o desenvolvimento da fragmentação da Pangea, traduzindo-se no continuar do afastamento de importantes massas continentais, que terá prosseguido durante todo o Jurássico, é consensual para a maioria dos autores a existência, no Jurássico superior, de um alongado proto-Atlântico-Central entre a América do Norte e a África, de um insipiente Atlântico-Norte entre a Europa Ocidental e a América do Norte, e de um extenso Mar de Tethys a separar a África da Europa;

2) é um facto, também, a existência de formas terrestres que marcam elevada afinidade (ao nível do género e agora, também, ao nível da espécie) em termos intercontinentais, envolvendo a América do Norte, a Europa Ocidental e a África, durante o Jurássico superior. Entre os dinossáurios encontram-se nestas condições, por exemplo, *Allosaurus fragilis*, *Brachiosaurus*, *Barosaurus*, *Dryosaurus* e *Camptosaurus*;

3) a presença de *Allosaurus fragilis* na Europa Ocidental, para além de inúmeras alusões que lhe são feitas na América do Norte, e tomando como referência o único caso europeu conhecido, o exemplar de Andrés (encontrado em terrenos datados do Kimeridgiano superior a Tithoniano), parece estar de acordo com importante fenómeno regressivo do Tithoniano que se sucedeu ao máximo de extensão dos mares jurássicos verificado no decurso do Calloviano, do Oxfordiano e do Kimeridgiano. Criaram-se, desta maneira, atravessando mares epicontinentais pouco profundos, um ou mais corredores naturais de passagem, por onde transitaram durante algum tempo indivíduos de alguns táxos-

↑ Figura 3

Esquema das afinidades faunísticas (Dinosauria) entre as formações da Lourinhã, Morrison e Tendaguru.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer a: P. J. Currie (Royal Tyrrell Museum of Paleontology) pela sua leitura crítica da primeira versão do manuscrito e pela revisão da versão final; José F. Bonaparte (Museo Argentino de Ciencias Naturales) e Lígia Sousa (Fac. de Ciências e Tecnologia, Univ. Nova de Lisboa) pelo apoio prestado durante a fase inicial da preparação e estudo do espécime de Andrés; A. Corte-Real (IPPAR-Coimbra) pelo apoio prestado durante a escavação; José Amorim, proprietário do terreno onde o exemplar de Andrés foi descoberto, pelo seu total e entusiástico apoio à escavação e às subsequentes fases do estudo. Também fica aqui expressa uma palavra de apreço a outras entidades e instituições que tornaram possível a elaboração deste artigo: Cornelis J. Hazevoet (Museu e Lab. de Zoologia e Antropologia, Museu Bocage, Univ. de Lisboa), Francisco Ortega (Fac. de Ciências, Univ. Autónoma de Madrid), funcionários do Inst. Geológico e Mineiro (em especial Conceição Moura), funcionários do Museu Nac. de História Natural da Univ. de Lisboa (particularmente a António Bernardo e Carlos Abrantes), João Faria (Museu Zoológico de Pombal), Junta de Freguesia de Santiago de Litém (Pombal), Pauliana Valente (MNHN, UL), Rover Portugal (cedência de viaturas todo-o-terreno), Rui Taborda (Fac. de Ciências da Univ. de Lisboa) e a Santiago Gil Tudanca (Fac. de Ciências, Univ. de Salamanca). Este trabalho é o resultado de uma "Acção Integrada Luso-Espanhola/Acción Integrada Hispano-Lusa". Contribuição 33 do Grupo Paleo - Grupo de Paleontologia do Museu Nac. de História Natural da Univ. de Lisboa.

Bibliografia

- BRETT-SURMAN, M. K. (1997) — "Appendix A: a chronological history of dinosaur paleontology". In FARLOW, J. O. e BRETT-SURMAN, M. K., eds. *The Complete Dinosaur*. Bloomington and Indianapolis: Indiana Univ. Press, pp. 707-720.
- CHURE, D. J. (1998) — "A Reassessment of the Australian Allosaurus and its Implications for the Australian Refugium Concept". *J. Vertebr. Paleontol.* 18 (suppl. to nº 3): 34A.
- COX, C. B. (1980) — "An Outline of the Biogeography of the Mesozoic World". *Mém. Soc. Géol. Fr. (N. S.)*. 139: 75-79.
- CZERKAS, S. A. e OLSON, E. C., eds. (1987) — *Dinosaurs Past and Present*. Seattle: Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, Univ. Washington Press. 2 vols, pp. 1-161; pp. 1-149.
- DANTAS, P. (1990) — "Dinossáurios de Portugal". *Gaia*. 2: 17-26.
- ENAY, R. e CARIOU, E. (1997) — "Ammonite Faunas and Palaeobiogeography of the Himalayan Belt During the Jurassic: initiation of a Late Jurassic austral ammonite fauna". *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 134: 1-38.
- FOURCADE, E.; AZÉMA, J.; CECCA, F.; BONNEAU, M.; PEYBERNÉS, B. e DER COURT, J. (1991) — "Essai de Reconstitution Cartographique de la Paléogéographie et Paléoenvironnements de la Téthys au Tithonique Supérieur (138 à 135 Ma)". *Bull. Soc. Géol. Fr.* 162: 1197-1208.
- GALTON, P. M. (1980a) — "Dryosaurus and Camptosaurus, Intercontinental Genera of Upper Jurassic Ornithomimid Dinosaurs". *Mém. Soc. Géol. Fr. (N.S.)*. 139: 103-108.
- GALTON, P. M. (1980b) — "European Jurassic Ornithomimid Dinosaurs of the Families Hypsilophodontidae and Camptosauridae". *N. Jahrb. Geol. Paläontol. Abhandlungen*. 160: 73-95.
- GALTON, P. M. e POWELL, P. (1980) — "The Ornithischian Dinosaur Camptosaurus Prestwichii From the Upper Jurassic of England". *Paleontology*. 23 (2): 411-443.
- GILMORE, G. W. (1920) — "Osteology of the Carnivorous Dinosauria in the United States National Museum, With Special Reference to the Genera Antrodemus (Allosaurus) and Ceratosaurus". *U. S. Natl. Mus. Bull.* 110: 1-159.
- GOLONKA, J.; EDRICH, M. E.; FORD, D. W.; PAUKEN, R. J.; BOCHAROVA, N. Y. e SCOTese, C. R. (1996) — "Jurassic Paleogeographic Maps of the World". In MORALES, M., ed. *The Continental Jurassic*. *Mus. Northern Arizona Bull.* 60: 1-5.
- HARRIS, J. (1998) — "A Reanalysis of Acrocanthosaurus Atokensis, its Phylogenetic Status, and Paleobiogeographic Implications, Based on a New Specimen From Texas". *Bull. New Mexico Mus. Nat. Hist. Sc.* 13: 1-75.
- KOWALLIS, B. J.; CHRISTIANSEN, E. H.; DEINO, A. L.; PETERSON, F.; TURNER, C. E.; KUNK, M. J. e OBRADOVICH, J. D. (1998) — "The Age of the Morrison Formation". *Modern Geol.* 22: 235-260.
- LAPPARENT, A. F. e ZBYSEWSKI, G. (1957) — "Les Dinosauriens du Portugal". *Mem. Serv. Geol. Portugal (N. S.)*. 2: 1-63.
- MADSEN, J. H., Jr. (1976) — "Allosaurus Fragilis: a revised osteology". *Utah Geol. Min. Survey Bull.* 109: 1-163.
- MARSH, O. C. (1877) — "Notice of New Dinosaurian Reptiles From the Jurassic Formation". *Am. J. Sci.* 3: 513-514.
- MATEUS, I.; MATEUS, H.; ANTUNES, M. T.; MATEUS, O.; TAQUET, P.; RIBEIRO, V. e MANUELLA, G. (1997) — "Couvée, Oeufs et Embryons d'un Dinosaur Thérope de du Jurassique Supérieur de Lourinhã (Portugal)". *C. R. Acad. Sci., Paris, II, Science de la Terre et des Planètes*. 325: 71-78.
- MATEUS, O. (1998) — "Lourinhanosaurus Antunesi, a New Upper Jurassic Allosauroid (Dinosauria: Theropoda) From Lourinhã, Portugal". *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*. 37: 111-124.
- MCINTOSH, J. S. (1990a) — "Sauropoda". In WEISHAMPEL, D. B.; DODSON, P. e OSMÓLSKA, H., eds. *The Dinosauria*. Berkeley: Univ. California Press, pp. 345-401.
- MCINTOSH, J. S. (1990b) — "Species Determination in Sauropod Dinosaurs With Tentative Suggestions for Their Classification". In CARPENTER, K. e CURRIE, P. J., eds. *Dinosaur Systematic, Approaches and Perspectives*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, pp. 53-69.
- NORMAN, D. B. E. WEISHAMPEL, D. B. (1990) — "Iguanodontidae and Related Ornithomimids". In WEISHAMPEL, D. B.; DODSON, P. E. OSMÓLSKA, H., eds. *The Dinosauria*. Berkeley: Univ. California Press, pp. 510-533.
- PADIAN, K. e HUTCHINSON, J. R. (1997) — "Allosauroidae". In CURRIE, PH. J. e PADIAN, K., eds. *Encyclopedia of Dinosaurs*. San Diego: Academic Press.
- PÉREZ-MORENO, B. P.; CHURE, D. J.; PIRES, C.; MARQUES DA SILVA, C.; DOS SANTOS, V.; DANTAS, P.; PÓVOAS, L.; CACHÃO, M.; SANZ, J. L. e GALOPIM DE CARVALHO, A. M. (1999) — "On the Presence of Allosaurus Fragilis (Theropoda, Carnosauria) in the Upper Jurassic of Portugal: first evidence of an intercontinental dinosaur species". *Journal of the Geological Society*. 156: 449-452.
- PÉREZ-MORENO, B. P.; SANZ, J. L.; SUDRE, J. e SIGÉ, B. (1993) — "A Theropod Dinosaur From the Lower Cretaceous of Southern France". *Rev. Paléobiol. V. Spéc.* 7: 173-181.
- RAATH, M. A. e MCINTOSH, J. S. (1987) — "Sauropod Dinosaurs From the Central Zambezi Valley, Zimbabwe, and the Age of the Kadzi Formation". *South African J. Geol.* 90(2): 107-119.
- RUSSELL, D. A. (1993) — "The Role of Central Asia in Dinosaurian Biogeography". *Canadian J. Earth Sci.* 30: 2002-2012.
- STOVAL, J. W. e LANGSTON, W., Jr. (1950) — "Acrocanthosaurus Atokensis, a New Genus and Species of Lower Cretaceous Theropoda From Oklahoma". *Am. Midland Naturalist*. 43: 696-728.
- SUTT, S.; MARTILL, D. M. e BARKER, M. J. (1996) — "The First European Allosaurid Dinosaur (Lower Cretaceous, Wealden Group, England)". *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Mh.* 10: 635-644.
- WEISHAMPEL, D. B. (1990) — "Dinosaurian Distribution". In WEISHAMPEL, D. B., DODSON, P. e OSMÓLSKA, H., eds. *The Dinosauria*. Berkeley: Univ. California Press, pp. 63-139.
- WEISHAMPEL, D. B. e YOUNG, L. (1996) — *Dinosaurs of the East Coast*. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, pp. 1-275.
- WILSON, J. A. e SERENO, P. C. (1998) — "Early Evolution and Higher-Level Phylogeny of Sauropod Dinosaurs". *Soc. Vertebr. Paleontol.* 5: 1-68.
- WILSON, R. C. L.; HISCOCK, R. N.; WILLIS, M. G. e GRADSTEIN, F. M. (1989) — "The Lusitanian Basin of West-Central Portugal: mesozoic and tertiary tectonic, stratigraphic and subsidence history. In TANKARD, A. J. e BALKWILL, H., eds. *Extensional Tectonics and Stratigraphy of the North Atlantic Margins*. AAPG Memoirs. 46: 341-361.
- ZIEGLER, P. A. (1988) — "Evolution of the Arctic-North Atlantic and Western Tethys". *American Association of Petroleum Geologists, Memoir*. 43: 1-196.
- ZINKE, J. (1998) — "Small Theropod Teeth From the Upper Jurassic Coal Mine of Guimaraes (Portugal)". *Paläontologische Zeitschrift*. 72 (1/2): 179-189.

PUBLICIDADE