

**V CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA**

**LIVRO GUIA DAS EXCURSÕES**

**Editores:** J. Tomás Oliveira  
Ruben P. Dias

Novembro 1998  
Lisboa

Carlos Marques da Silva

## Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurio da Serra d'Aire (Pedreira do Galinha)

VANDA FARIA DOS SANTOS\*, J. MORATALLA\*\*, CARLOS MARQUES DA SILVA\*\* & A. M. GALOPIM DE CARVALHO\*\*

**Abstract:** Galinha sauropod tracksite, on Middle Jurassic Limestones from Serra d'Aire (Lusitanian Basin, West-Central Portugal), represents the largest and most important Middle Jurassic (Bajocian-Bathonian) tracksite currently known. The study of the microfacies and the paleoenvironmental context revealed that the sequence has been deposited in lacustrine, paralic and very shallow, restricted marine conditions. The site is characterized by the longest sauropod trackways known anywhere (147 m and 142 m), and by some of the largest known trackmakers (pes length 100 cm, width 80 cm; manus length 60 cm, width 75 cm). The trackways all appear to be wide gauge (cf. *Brontopodus*), though some consist only of manus impressions. Until now at least 20 trackways were signalized and they can be attributed to 3 different types of sauropod trackways. The manus:pes area ratio is 1/2 and compared with ratios ranging up to 1/4 or 1/5 in other sauropod tracks suggests a distinct ichnotaxon. Manus impressions are particularly well-preserved, and include some examples that present very well-preserved traces of digit I. In one trackway these traces consistently reveal the presence of a large claw that was directed in a posterior-medial direction. In other trackways this trace is more rounded. In other Middle Jurassic tracksite, near Galinha site, were found tridactyl footprints (length 63 cm, width 56 cm) what represents the oldest theropod tracks known in Portugal, and possibly the largest reported from the Middle Jurassic anywhere in the world.

**Key words:** Dinosaur tracksite, Middle Jurassic, Serra d'Aire, Portugal

### 1.6.1. INTRODUÇÃO

O Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurio da Serra d'Aire, em pleno Parque Natural das Serras d'Aire e Candeeiros, situa-se no flanco oriental da serra d'Aire, junto à localidade de Bairro, a norte de Pafarrão e a oeste da estrada que liga Torres Novas - Chancelaria - Fátima (folha 27-A, Vila Nova de Ourém, da carta geológica de Portugal à escala 1:50.000, dos I.G.M.).

As serras d'Aire e de Candeeiros são relevos constituídos essencialmente por formações calcárias do Jurássico, deformadas em amplas dobras. Segundo Azerêdo *et al.*, 1995, a fácies da rocha carbonatada onde as pegadas estão impressas indica um paleoambiente margino-marinho, de profundidade muito reduzida, confinado. A sequência sedimentar onde a camada em causa se integra corresponde a oscilações transgressivas e regressivas de pequena escala, indutoras de alternância de fácies lacustres, parálicas e lagunares marinhas. No contexto global da região, tal quadro paleoambiental integra-se na instalação de zonas margino-litorais provenientes de leste, como resultado da progradação em direcção ao actual litoral de um sistema deposicional de rampa carbonatada inclinando nesse sentido (op. cit.). Quanto à estratigrafia da sequência estudada, apenas se lhe pode atribuir uma idade aproximada, correspondendo à passagem Bajociano superior-Bathoniano inferior (Jurássico médio).

Há cerca de 175 milhões de anos a paisagem deste lugar que é hoje a serra d'Aire, era, pois, uma planura litoral, alagadiça, com zonas inundadas sob um lençol de água, de um a dois metros de profundidade e em comunicação com o mar. Nessa altura a Europa ainda se encontrava ligada ao continente Norte-Americano e entre a Ibéria e a Terra Nova, no Canadá, penetrava um mar pouco profundo de águas tépidas e límpidas, propícias à formação de recifes de corais. Em terra, o clima era quente e húmido, a vegetação exuberante e os dinossáurios dominavam os ecossistemas terrestres. Os sedimentos foram depositados durante milhões de anos nesta bacia em subsidência (a Bacia Lusitânica), permitindo a acumulação de espessas séries de estratos que encerram restos orgânicos transformados em fósseis, durante o processo de litificação, e onde também ficaram impressos, na superfície, rastros de dinossáurios que testemunham a sua presença nesta área. O conjunto sedimentar sofreu muito posteriormente movimentos tectónicos que os dobraram, fracturaram e elevaram dando origem ao relevo que é hoje ali a serra de Aire. A erosão e mais recentemente, a actividade extractiva de pedra neste local, trouxe, de novo à luz do dia, a superfície que há milhões de anos foi pisada por dinossáurios.

A extensão da laje contendo os icnitos e a sua inclinação (mergulhando no sentido da frente da exploração, um talude em socacos com cerca de 30 metros de altura), dão ao conjunto da pedreira as características de um vastíssimo anfiteatro deixado pelos trabalhos da lavra ao longo dos últimos anos, de enorme beleza e invulgar grandiosidade. Do

\* Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa, R. da Escola Politécnica, 58, P-1294 LISBOA CODEN, PORTUGAL. Grupo Paleo - Grupo de Paleontologia do MNHN, Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º piso, Campo Grande, P-1700 LISBOA, PORTUGAL.

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

cimo do referido talude, a NW, o observador abrange a globalidade da jazida numa visão de conjunto espectacular. apercebendo-se imediatamente dos diversos trilhos, num testemunho admiravelmente conservado do que foi o comportamento individual e social destes magníficos e ainda incompletamente conhecidos representantes do mundo vivo de há muito, e para sempre, desaparecidos da face da Terra.

### 1.6.2. MONUMENTO NATURAL DAS PEGADAS DE DINOSSÁURIO DA SERRA D'AIRE - PEDREIRA DO GALINHA

Nos últimos anos de laboração da pedreira, a superfície da camada de calcário com as pistas de dinossáurio era utilizada como pavimento de circulação da maquinaria pesada em serviço, sem que alguém, publicamente, identificasse as marcas como pegadas fósseis. Foi a prospecção de fósseis de invertebrados na serra que levou à descoberta das pegadas. João Carvalho, membro da STEA - Sociedade Torrejana de Espeleologia e Arqueologia, apercebeu-se da existência de marcas no chão da pedreira, procurou um local mais alto para melhor visualizar a laje e notou que havia alinhamentos que correspondiam a pistas de dinossáurios.

Até ao momento, foram identificadas 20 pistas de animais quadrúpedes de diferentes dimensões que seguiam segundo vários rumos, sendo possível, em alguns casos, definir-lhes seriação no tempo. As pistas apresentam marcas de autópodes anteriores (mãos) e de posteriores (pés), muitas das quais em excelente estado de conservação. A morfologia das pegadas e a estrutura das pistas permite identificar os dinossáurios responsáveis como saurópodes. A continuidade da maioria das pistas é considerável, tendo-se identificado uma com 147 e outra com 142 metros, sendo os trilhos mais extensos de saurópodes conhecidos no registo fóssil a nível mundial. Os trilhos, quando contínuos e longos, assumem particular relevância pois permitem maior rigor na sua interpretação como imagens dinâmicas, que são, dos respectivos autores, completando a informação obtida através do estudo dos esqueletos.

Nesta jazida também se podem observar pequenos moluscos fósseis (classes *Bivalvia* e *Gastropoda*) associados às pegadas, o que faz pensar que a sua morte e subsequente fossilização possa estar relacionada com a actividade dos dinossáurios, de que as pegadas são testemunhos.

Os estudos realizados até ao momento na jazida da Pedreira do Galinha revelam a presença de, pelo menos, três tipos de pistas de dinossáurios.

O tipo 1 (Fig. 1A) caracteriza-se por apresentar pegadas posteriores de grandes dimensões, com uma longitude de cerca de 100 cm e uma largura de 80 cm, sem impressões claras de dígitos na zona distal e, em algumas, observa-se um relevo periférico produzido por uma deslocação do sedimento brando (do centro para o exterior da pegada), devido à pressão exercida pelo autópode do animal no solo e, ainda, pegadas anteriores com uma superfície de apoio relativamente grande (cerca de metade da área do autópode posterior), em forma de meia lua, com a concavidade dirigida posteriormente e os bordos posteriores, tanto o medial como o lateral, relativamente arredondados.

A característica mais notável neste tipo de par de pegadas diz respeito à morfologia das impressões dos autópodes anteriores que se individualizam pela presença de uma impressão, com cerca de 8-10 cm de longitude, originada na margem posterior e com uma orientação posterior-medial. A interpretação mais simples desta marca permite pensar que foi produzida pelo apoio do dígito I, o polegar. Se esta suposição for correcta, temos de pensar que o animal responsável por estas marcas possuía as extremidades dos membros anteriores com o dígito I bem desenvolvido, e orientado de modo diferente em relação aos outros quatro. Assim, a maior parte do apoio do peso do animal, durante a marcha, era suportado pelo conjunto dos dedos II-IV, enquanto que o primeiro se dirigia posteriormente com uma função biomecânica distinta. Por conseguinte, esta morfologia da extremidade dos membros anteriores é desconhecida nos saurópodes até agora descritos, pelo que, se estas suposições estão correctas, as pegadas do tipo 1 da jazida da Pedreira do Galinha foram produzidas por um saurópode até ao momento desconhecido, no registo fóssil. O rasto é relativamente largo, com um amplo espaço interior entre o lado esquerdo e o direito, o qual permite identificar a pista como pertencente ao icnogénero *Brontopodus*. A distância entre a pegada anterior e a posterior, de um mesmo par, é relativamente grande, pelo que não se observaram casos de sobreposição das mesmas. Tanto as impressões posteriores como as anteriores estão orientadas para o exterior do rasto, ou seja, apresentam rotação externa, o que é uma característica muito comum nas pistas de dinossáurios saurópodes.

Quanto ao tipo 2 (Fig. 1B), tanto o tamanho como a orientação das pegadas e o padrão geral do rasto são relativamente similares aos do tipo 1. A diferença fundamental desta pista está centrada na morfologia das impressões das extremidades dos membros anteriores. Com efeito, estas marcas apresentam igualmente uma superfície relativamente grande, mas são caracterizadas pela presença de uma grande impressão digital dirigida medialmente (para

o interior do rasto). Estas marcas de dígitos são relativamente alongadas (até 15 cm) e apresentam, nos casos mais bem preservados, uma terminação distal pontiaguda. A morfologia das marcas anteriores destas pistas estão mais em concordância com o registo directo dos saurópodes, onde algumas formas apresentam um dígito I orientado medialmente, bem desenvolvido e com uma grande falange ungueal. Também é de referir que algumas marcas de autópodas posteriores apresentam impressões dos dígitos.

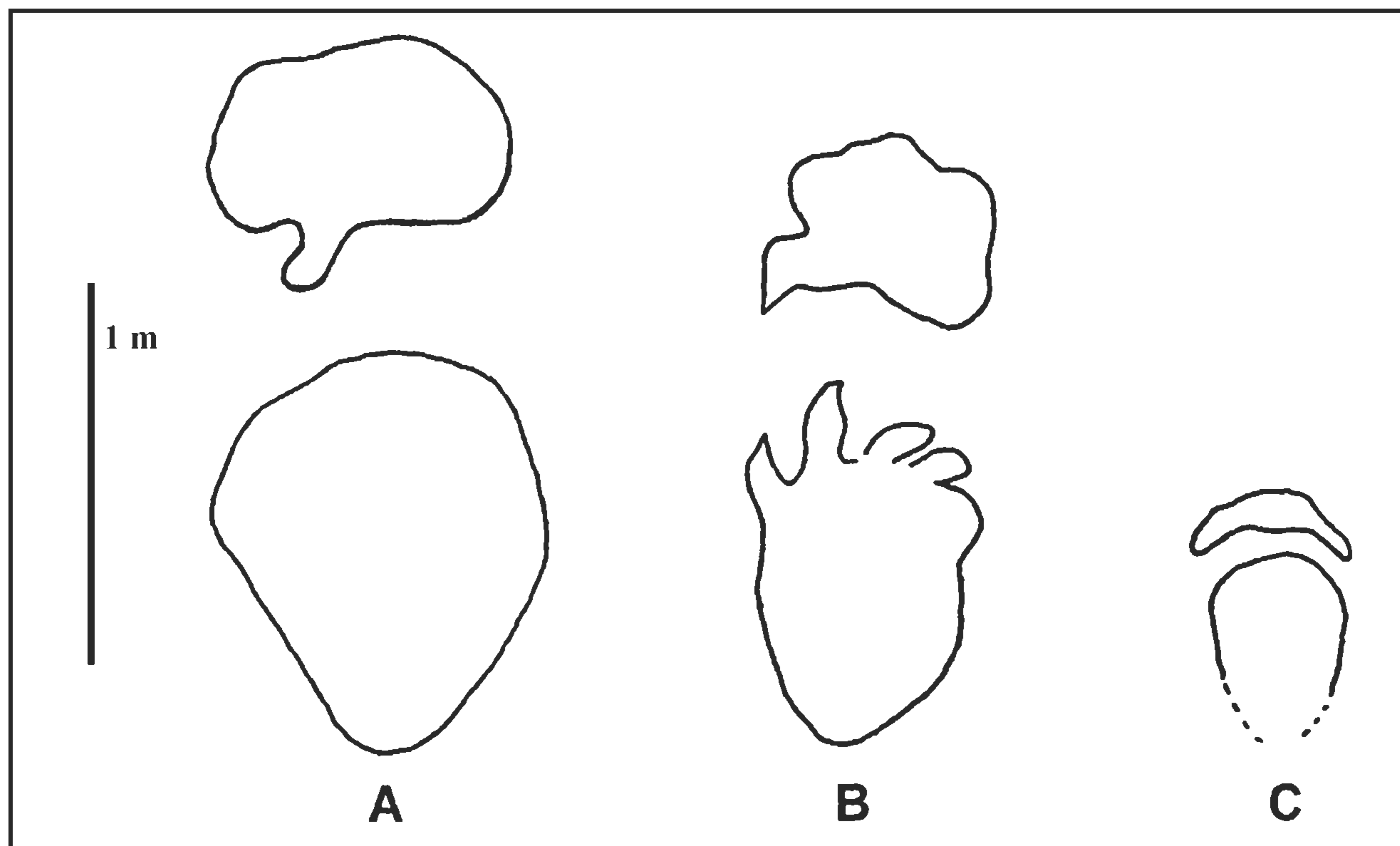


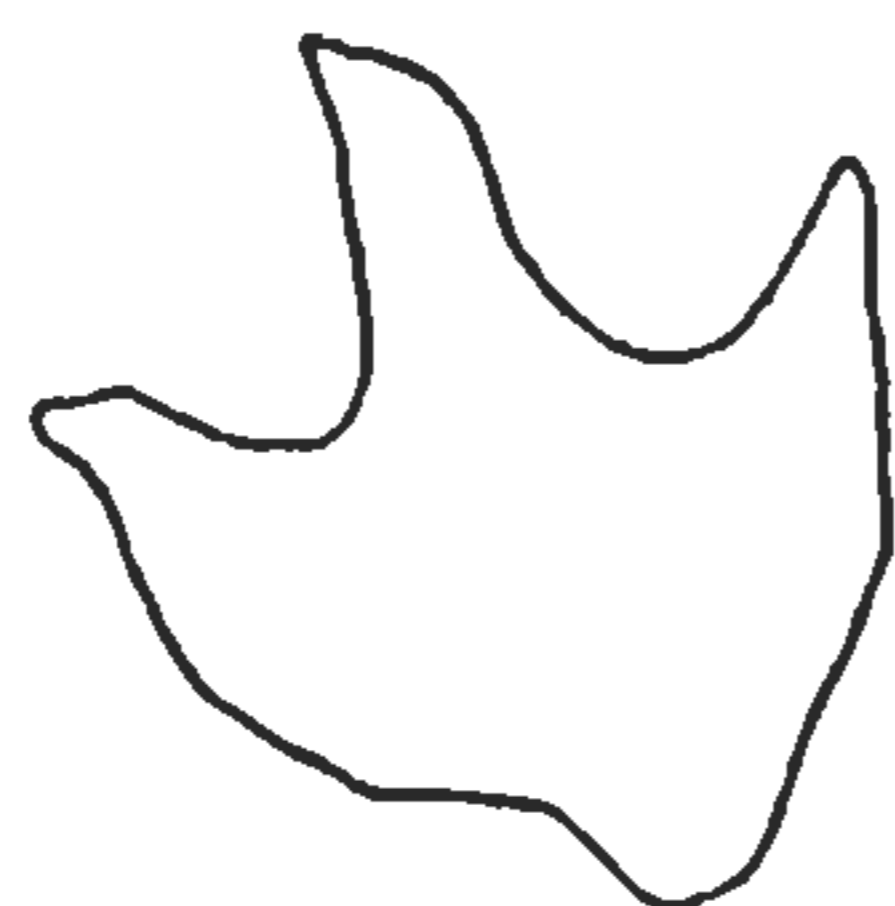
Fig. 1 - Diferentes tipos de impressões de autópodas anteriores e posteriores, observados na jazida da Pedreira do Galinha - Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios da Serra d'Aire (adaptado de SANTOS *et al.*, 1994, fig. 6, pg. 11).

Fig. 1 - Different types of tracks that can be found in the Pedreira do Galinha - Serra d'Aire Dinosaur Tracks Natural Monument (adapted from SANTOS *et al.*, 1994, fig. 6, pg. 11).

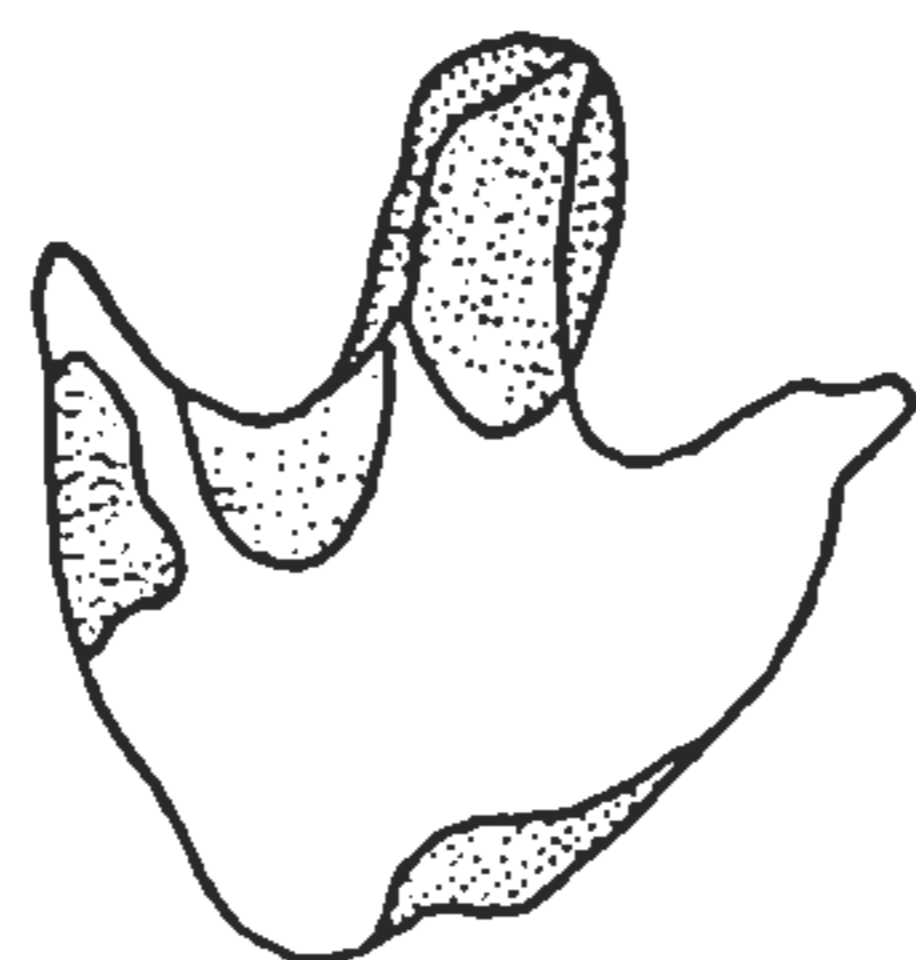
Algumas das pistas da jazida da Pedreira do Galinha embora também relativamente largas, apresentam características diferentes das anteriores. Assim, as que consideramos ser do tipo 3 (Fig. 1C), caracterizam-se por um tamanho relativamente menor das pegadas e por uma obliteração parcial das marcas anteriores pelo apoio dos autópodas posteriores. As marcas anteriores são muito curtas, com apenas 4-5 cm de longitude por 45 cm de largura, o que lhes confere o aspecto de uma meia lua muito alongada. Uma primeira análise sugere a possibilidade de se tratar de um tipo de dinossáurio distinto dos tipos anteriores, com uma locomoção diferente, mais ágil, em que o movimento dos membros posteriores seria mais amplo. Porém, há que esperar futuros estudos que considerem a interacção de aspectos ontológicos, de locomoção e/ou de preservação que poderão ter condicionado a morfologia observada nestas pistas.

Algumas pistas desta jazida não se encontram completas, sendo constituídas apenas, ou predominantemente, por impressões dos autópodas anteriores (SANTOS *et al.*, 1994, fig. 5, p. 9). A descrição de pistas de saurópodes incompletas tem vindo a ser feita com alguma regularidade nos últimos cinco anos, o que fez aumentar a base de dados relativa a estas, e permitir relacionar aspectos sedimentares e tafonómicos com o seu estado de preservação.

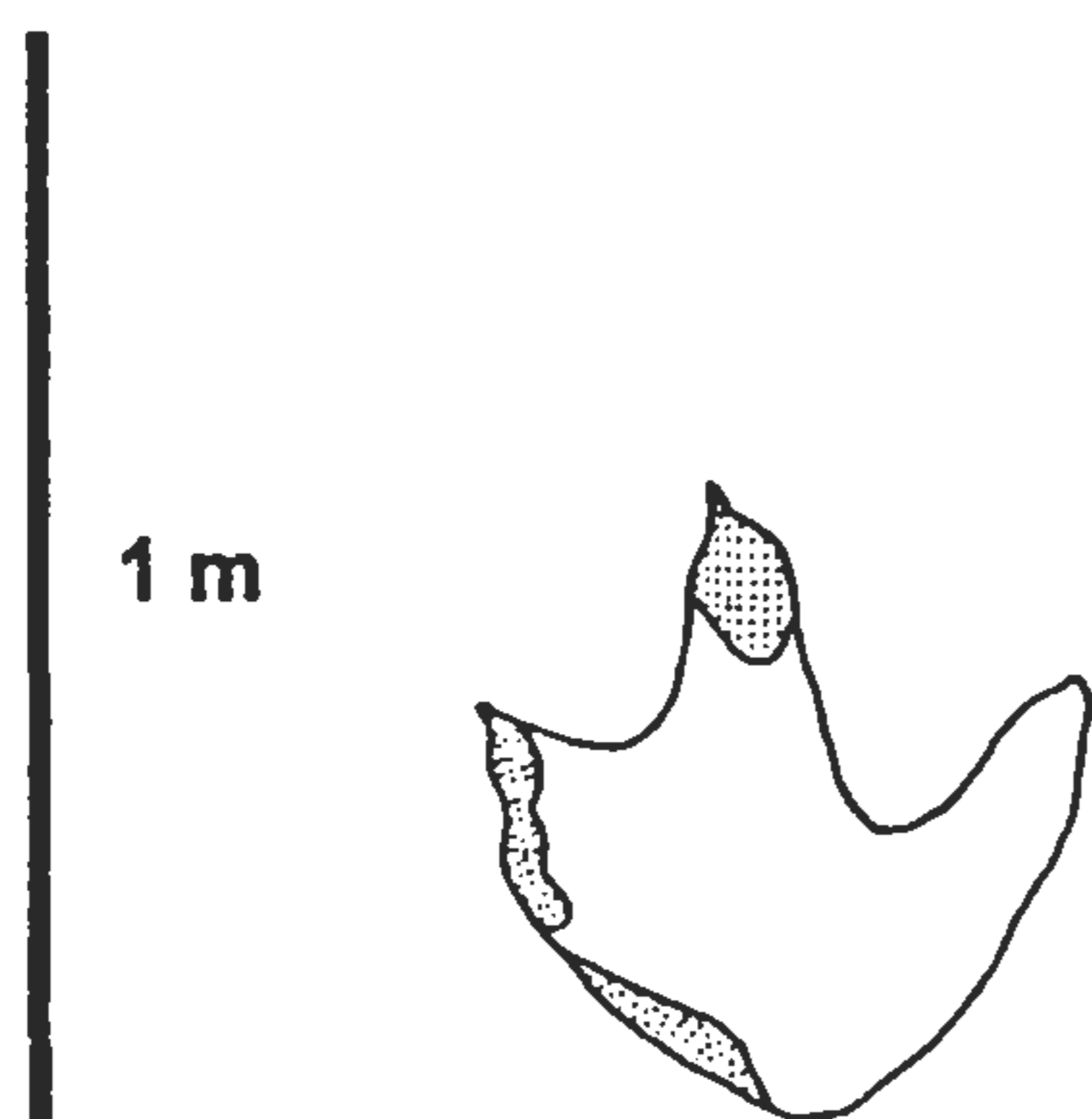
A pista constituída predominantemente por marcas de autópodés anteriores que Bird, 1944, interpretou como sendo o rasto de um saurópode com os quartos traseiros a flutuar, e as extremidades dos autópodés anteriores a tocar no fundo, hoje é interpretada como o resultado de preservação diferencial das pegadas, em que os autópodés anteriores ficaram mais bem impressos nos sedimentos do que os posteriores.



Lockley e Rice, 1990, sugeriram que as pistas incompletas podem ser subimpressões ou o resultado da distribuição diferencial do peso que provoca forte apoio ou nos autópodés anteriores ou nos posteriores. A ocorrência de várias pistas incompletas de saurópodes com outras completas, corrobora a hipótese de poderem ser, antes de mais, o resultado de fenómenos de preservação diferencial, em vez do comportamento do dinossáurio. A primeira pista incompleta de saurópode assinalada em Portugal foi detectada no nível principal da Pedreira da Ribeira do Cavalo (LOCKLEY *et al.*, 1992). No nível principal da Pedreira do Avelino, a pista com um sentido de progressão para NW (315°) e que corresponde ao maior dos animais representado, constitui um outro exemplo de pista incompleta, onde as marcas dos autópodés anteriores, com 50 cm de largura por 40 cm de comprimento, dominam. Esta foi a segunda pista constituída predominantemente por marcas anteriores assinalada em Portugal, no Jurássico superior (LOCKLEY & SANTOS, 1993). A marca dos autópodés posteriores só se detecta quando há luz rasante à laje, o que se verifica nas primeiras horas da manhã. Outras pistas incompletas foram documentadas na jazida da Pedra da Mua (LOCKLEY, MEYER & SANTOS, 1994; LOCKLEY *et al.*, 1994). A largura de uma pista de saurópode, a morfologia das pegadas, a evidente heteropodia, as marcas de garras e a sua disposição, parecem ser indicadoras de diferenças taxonómicas entre os autores das pistas e só o trabalho futuro neste domínio da Paleoicnologia e da osteologia, poderá contribuir para um melhor conhecimento da fauna de dinossáurios que povoou esta área.



No que toca ao aspecto do comportamento social entre os saurópodes, as pistas da Pedreira do Galinha não fornecem, aparentemente, evidências neste sentido. Apresentam orientações diversas e, no seu conjunto, não há uma direcção preferencial indicadora de um grupo coeso de animais que viajasse em grupo.



### 1.6.3. JAZIDA DE AMOREIRA

A jazida de Amoreira, junto à povoação de Pedreira (Serra d'Aire), apresenta um conjunto de três pegadas tridáctilas mesaxónicas, com 63 cm de comprimento por 59 cm de largura, marcas de dígitos com os lados paralelos e com uma terminação em v, algumas das quais com nítida impressão de garra (Fig. 2). A marca do calcanhar está pouco nítida e as de alguns dígitos encontram-se preenchidas pelo sedimento que cobriu as pegadas após terem sido produzidas.

Fig. 2 - Pista de dinossáurio terópode do Jurássico médio da Serra d'Aire (jazida de Amoreira).

Fig. 2 - Theropod trackway from Serra d'Aire Middle Jurassic (Amoreira tracksite).

A segunda e terceira pegadas do rasto pertencem a autópedes alternos, esquerdo e direito respectivamente, e a silhueta de uma é a simétrica da outra. Os dois valores de passo obtidos são 1.72 e 1.57 m e o valor registado da passada é de 3.20 m. Este segmento testemunha a passagem de um dinossáurio terópode com uma altura do membro posterior da ordem dos 3 m (segundo a fórmula de Thulborn, 1990, para grandes terópodes).

Outras marcas foram detectadas na laje, pelo que futura prospecção e estudo da área são de considerar. Foi também assinalada uma pegada tridáctila, isolada, de menores dimensões (42 cm de comprimento) e com impressões de dígitos terminando em v, devido à presença de marcas de garras no autópede do dinossáurio que a produziu (Fig. 3)

A morfologia das pegadas permite atribuir o rasto a um dinossáurio terópode de grande porte, enquanto que a pegada isolada terá sido deixada por um carnívoro de menor porte, com uma altura do membro posterior da ordem dos 2 m (segundo a fórmula de Thulborn, 1990, para grandes terópodes). As semelhanças com o icnogénero *Megalosauripus* (LOCKLEY, MEYER & SANTOS, 1996; LOCKLEY, MEYER & SANTOS, *in press*) permitem-nos atribuir as pegadas da jazida Amoreira a este icnogénero. As pegadas aqui descritas constituem o único exemplo, em Portugal, de pegadas de carnívoros no Jurássico médio e, possivelmente, as maiores do registo fóssil mundial no Jurássico médio (SANTOS *et al.*, 1998).

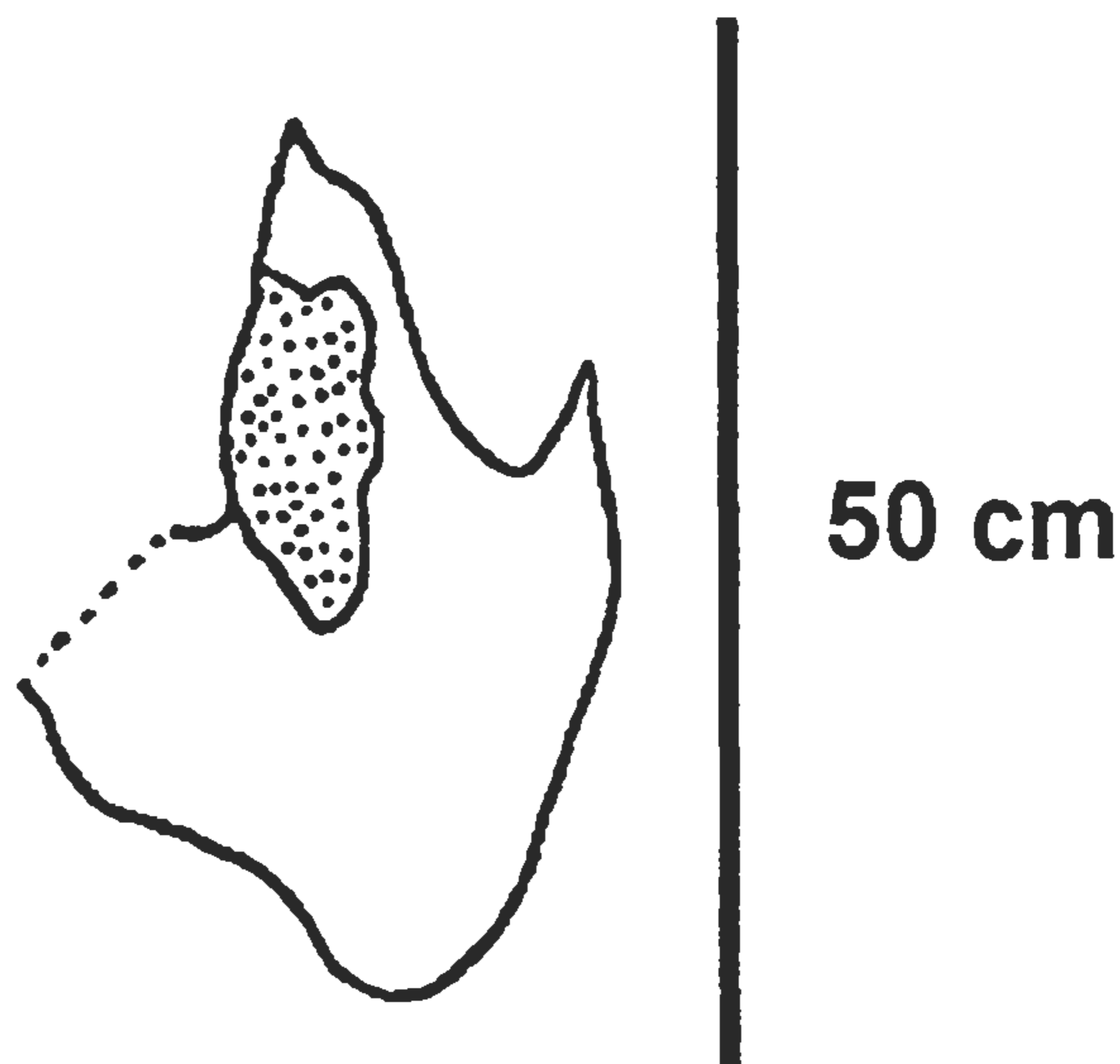


Fig. 3 - Pegada tridáctila de dinossáurio terópode do Jurássico médio da Serra d'Aire (jazida de Amoreira).

Fig. 3 - Tridactyl footprint of a theropod dinosaur from Serra d'Aire Middle Jurassic (Amoreira tracksite).

#### 1.6.4. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO / PALEONTOLÓGICO

Portugal, na década de 90, tem contribuído para o estudo dos dinossáurios em geral e dos saurópodes em particular, com inúmeros rastros, fazendo progredir a Paleoicnologia de vertebrados e, concomitantemente, tem revelado um rico património paleoicnológico que desperta no público um interesse muito particular. Este interesse deve-se, por um lado, ao facto de algumas das jazidas com pegadas de dinossáurios revelarem marcas excepcionalmente bem preservadas, rastros muito extensos (por exemplo 142 e 147 m de comprimento), a passagem de diferentes dinossáurios, alguns de grandes dimensões, comportamento social (gregarismo), entre outros aspectos e, por outra parte, por serem acessíveis e por se encontrarem em locais de grande beleza natural.

Tendo em conta que as jazidas de pegadas de dinossáurio não podem ser deslocadas para museus convencionais, constituem locais privilegiados de interpretação *in situ* do património geológico e paleontológico. Um bom exemplo disso é a jazida da Pedreira do Galinha, hoje elevada à categoria de Monumento Natural, cuja grandiosidade e diversidade de aspectos geológicos (extensa sequência de camadas sedimentares patenteando estratificação bem evidente, diáclases, falhas e dobras, fenómenos de carsificação, formação de terra rossa, etc.) a convertem, por si só, num excelente local para o ensino da Geologia, constituindo um importante apoio para a compreensão dos conteúdos programáticos das disciplinas de Ciências Naturais. A quantidade e a qualidade das pistas de dinossáurios ali preservadas potenciam-lhe, por outro lado, o interesse, na medida em que fornece elementos sobre a Vida no passado geológico e os paleoambientes. Tendo também em conta, o enquadramento natural das jazidas, estas constituem pólos muito favorecidos e de particular interesse para a realização de acções de educação ambiental, em geral, promovendo o respeito pela natureza e pelo património natural.

A elaboração de materiais pedagógicos de divulgação, a criação de percursos de observação dos aspectos geológicos e paleontológicos mais elucidativos e a inserção de leitores de paisagem que facilitam a compreensão dos vários aspectos, foram medidas de valorização imediata do Monumento Natural que visam transformá-lo num importante

centro de interpretação do património geológico e paleontológico, ainda em fase de desenvolvimento (SANTOS, GALOPIM DE CARVALHO & SILVA, 1996; GALOPIM DE CARVALHO *et al.*, 1996; SANTOS, SILVA & GALOPIM DE CARVALHO, 1997; GALOPIM DE CARVALHO, SANTOS & MOUTINHO, 1998).

### 1.6.5. CONCLUSÕES

A jazida da Pedreira do Galinha é, até ao momento, a maior e mais importante do Jurássico médio, e a mais antiga evidência de pegadas de dinossáurio da Península Ibérica e, muito provavelmente, da Europa. É caracterizada pela presença das mais longas pistas de dinossáurios saurópodes (147 e 142 m), por um dos maiores saurópodes identificado através do registo fóssil indirecto (impressão do autópode posterior com 100 cm de comprimento por 80 cm de largura; impressão do autópode anterior com 60 cm de comprimento por 75 cm de largura), pela excepcional qualidade de preservação das impressões que reflectem a morfologia dos autópodes que as produziram. Em algumas pistas da jazida, as pegadas anteriores são muito grandes em relação às pegadas posteriores, verificando-se uma proporção de 1/2, enquanto que em outras pistas conhecidas no registo fóssil mundial a proporção varia entre 1/4 e 1/5 (SANTOS *et al.*, 1994). Para além deste baixo valor de heteropodia, outra característica invulgar é a presença constante de uma marca na margem posterior, dirigida posteriormente e para o interior da pista. É este valor extremo de heteropodia aliado à marca, possivelmente do dígito I, em muitas pegadas anteriores que sugere estarmos na presença de um icnotáxone distinto no Jurássico português, desconhecido nos saurópodes já descritos.

O estudo das jazidas da serra d'Aire, ao revelar pegadas de saurópodes e de terópodes, permitiu conhecer parte da composição da fauna de dinossáurios da região de há cerca de 175 Ma. No Jurássico médio desta região estavam representados dinossáurios carnívoros de grande e médio porte para além dos saurópodes que a Pedreira do Galinha põe em evidência.

Em Portugal são vários os exemplos de locais de interesse geológico e paleontológico a proteger e equipar com infra-estruturas básicas de apoio ao visitante, existindo alguns já classificados como Monumento Natural e com projectos de musealização em curso (GALOPIM DE CARVALHO, SANTOS & MOUTINHO, 1998; GALOPIM DE CARVALHO *et al.*, 1996). O caso do Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios da Serra d'Aire, já dotado de estruturas de apoio pedagógico ao visitante, constitui um exemplo de sucesso e, por enquanto, o único a nível geológico e paleontológico, que este tipo de jazida tem junto da população. Estes espaços são excelentes locais de educação ambiental, de lazer e de divulgação de cultura científica.

### 1.6.6. BIBLIOGRAFIA

- AZERÊDO, A.C., RAMALHO, M.M., SANTOS, V.F. & GALOPIM DE CARVALHO, A.M. (1995) - Calcários com pegadas de dinossáurios da Serra d'Aire: microfácies e paleoambientes. *Gaia*, 11:1-6.
- BIRD, R.T. (1944) - Did *Brontosaurus* ever walk on land? *Natural History*, 53(2): 60-67.
- GALOPIM DE CARVALHO, A.M., SANTOS, V.F. & MOUTINHO, M. (1998) - Musealização das jazidas portuguesas com pegadas de dinossáurios. Certezas e perspectivas. *I Encontro Internacional sobre Paleobiologia dos Dinossáurios / Programa de Musealização para Pistas de Dinossáurios em Portugal*, Lisboa, pp. 123-143.
- GALOPIM DE CARVALHO, A.M., SANTOS, V.F., PÓVOAS, L., LOPES, C., CACHÃO, M., SILVA, C.M., MOUTINHO, M. (1996) - Pedreira do Galinha (Serra d'Aire), pólo de um Exomuseu da Natureza a crescer. *VII Encontro Museologia e Autarquias*, Seixal.
- LOCKLEY, M. G. & RICE, A. (1990) - Did "*Brontosaurus*" ever swim out to sea?: evidence from brontosaur and other dinosaur footprints. *Ichnos*, 1: 81-90.
- LOCKLEY, M. G. & SANTOS, V. F. (1993) - A preliminary report on sauropod trackways from the Avelino Site, Sesimbra Region, Upper Jurassic, Portugal. *Gaia*, 6: 38-42.
- LOCKLEY, M. G., MEYER, C. A. & SANTOS, V. F. (1994) - Trackway evidence for a herd of juvenile sauropods from the Late Jurassic of Portugal. *GAIA*, 10:27-35.
- LOCKLEY, M. G., MEYER, C. A. & SANTOS, V. F. (1996) - Megalosauripus, Megalosauropus and the Concept of Megalosaur Footprints. *The Continental Jurassic*, Michael Morales, ed, Museum of Northern Arizona Bulletin 60.
- LOCKLEY, M. G., MEYER, C. A. & SANTOS, V. F. (in press) - Megalosauripus and the problematic concept of megalosaur footprints. *Gaia*.

- LOCKLEY, M. G., PITTMAN, J. G., MEYER, C. A. & SANTOS, V. F. (1994) - On the common occurrence of manus dominated sauropod trackways in Mesozoic carbonates. *Gaia*, 10:119-124.
- LOCKLEY, M. G., SANTOS, V. F., RAMALHO, M.M. & GALOPIM DE CARVALHO, A.M. (1992) - Novas jazidas de pegadas de dinossáurios no Jurássico superior de Sesimbra (Portugal). *Gaia*, 5:40-43.
- SANTOS, V. F., GALOPIM DE CARVALHO, A. M. & MARQUES DA SILVA, C. M. (1996) - Pegadas de dinossáurios: caminhando para circuitos de interpretação do património geológico. *VII Encontro Nacional de Educação Ambiental*, Funchal, pp.206-207.
- SANTOS, V. F., SILVA, C. M. & GALOPIM DE CARVALHO GALOPIM DE CARVALHO, A. M. (1997) - Pegadas de Dinossáurios. Serra d'Aire. *Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros*. 11p.
- SANTOS, V. F., LOCKLEY, M. G., MORATALLA, J. J., MEYER, C. A. & GALOPIM DE CARVALHO, A. M.(1998) - Dinosaurs tracksites in Portugal: the Jurassic-Cretaceous record. *Abstracts of 1st International Meeting on Dinosaur Paleobiology*. Lisbon.
- SANTOS, V. F., LOCKLEY, M. G., MEYER, C. A., CARVALHO, J., GALOPIM DE CARVALHO, A. M. & MORATALLA, J. J. (1994) - A new sauropod tracksite from the Middle Jurassic of Portugal. *Gaia*, 10: 5-13.
- THULBORN, T. (1990) - Dinosaur Tracks. *Chapman & Hall*, London, 410 pp.