

Miguel Telles Antunes

DINOSSÁURIOS
EOCRETÁCIOS
DE LAGOSTEIROS

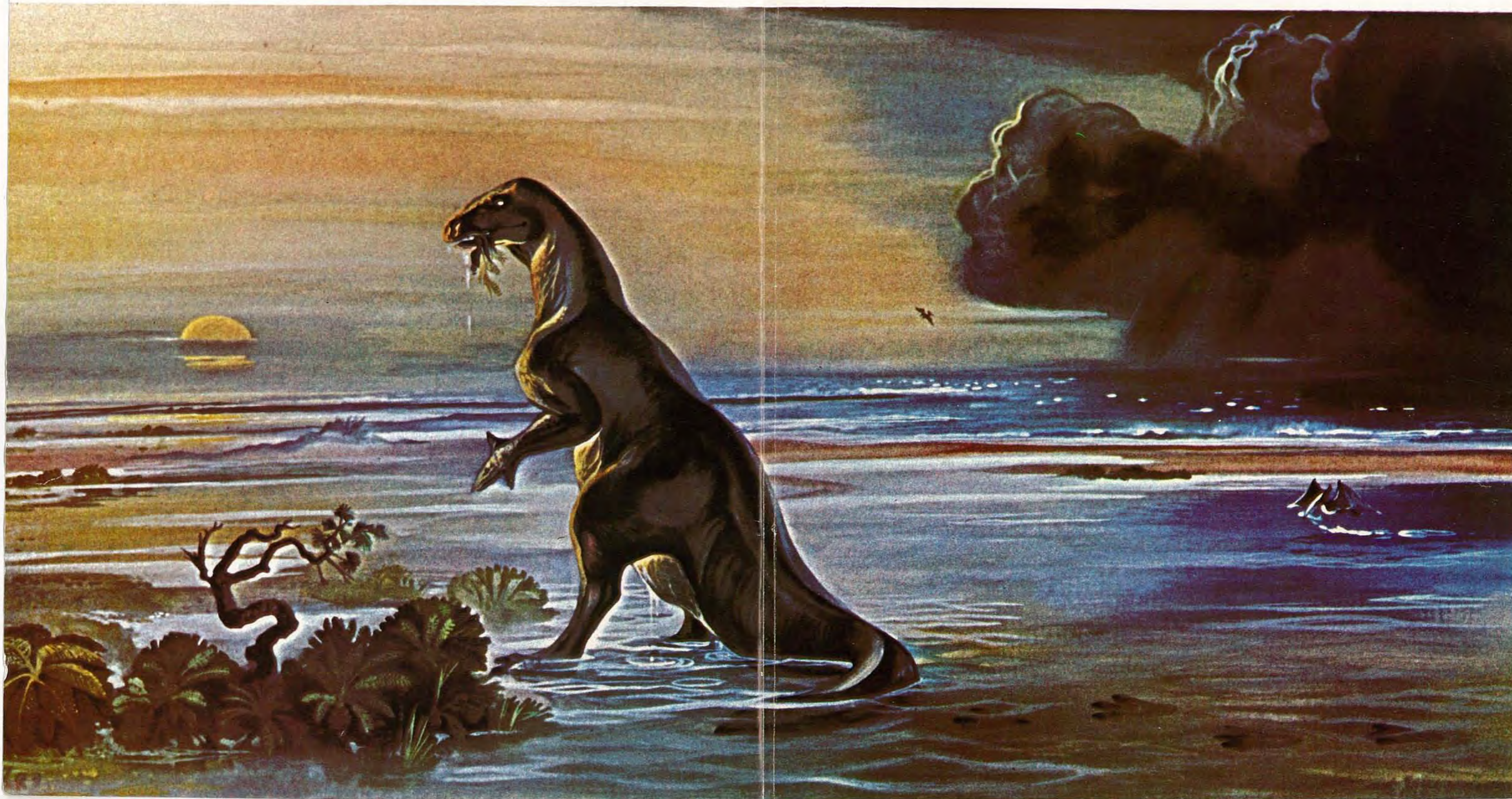


UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
CIÊNCIAS DA TERRA



MIGUEL TELLES ANTUNES

DINOSSÁURIOS EOCRETÁCIOS DE LAGOSTEIROS



Ambiente há cerca de 125 milhões de anos da região onde actualmente se situa a baía de Lagosteiros, praia abrigada por barreira de recifes corálios, frequentada por dinossáurios, como *Iguanodon* (figurado) cujas pistas fossilizaram.

(Guacho de J. P. Martins Barata sobre esboço do autor)

CIÊNCIAS DA TERRA

1

TÍTULO

DINOSAURIOS ECRETÁDICOS DE LAGOSTEIROS

1.^a Edição em Português/Data: Julho de 1976

AUTOR

Miguel Telles ANTUNES

Universidade Nova de Lisboa (Ciências da Terra)

Quinta do Cabeço,

Olivais – Lisboa 6

EDIÇÃO

© UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Av. da República, 65-1.º – Lisboa 1

IMPRESSÃO

SERVIÇOS GRÁFICOS DA UNIVERSIDADE NOVA
DE LISBOA

Av. Miguel Bombarda, 20-1.º – Lisboa 1

Capa e coordenação gráfica:

Fernando das Neves

SUMÁRIO

	Págs.
RÉSUMÉ/ABSTRACT	8/9
PREFÁCIO	11
AGRADECIMENTOS	13
DINOSSÁURIOS EOCRETÁCIOS	
<i>Lenda e Realidade</i>	15
<i>Estratigrafia e Paleogeografia</i>	15
<i>Problemática do Estudo das Pistas de Tetrápodes</i>	16
<i>Descrição e Interpretação</i>	17
A – Pistas de quadrúpedes de grande porte	17
B – Pistas de outros quadrúpedes	17
C – Pistas de Dinossáurios bípedes: Terópodes	18
D – Pistas de outros bípedes: Iguanodontes	18
E – Pistas de pequeno dinossáurio bípede	19
F – Comparações	19
<i>Parataxonomias</i>	19
<i>Orientação das Pistas</i>	21
Quadro I – Rumos das Pistas de Dinossáurios hauerivianos de Lagosteiros	21
<i>Conclusões</i>	22
DESENHOS E FOTOS	23/29
BIBLIOGRAFIA	31

R É S U M É

D'après une légende populaire ancienne, Notre Dame, venue de la mer, aurait remonté la falaise de Pedra da Mua (à Lagosteiros, Cabo Espichel) à dos de mulet, dont les empreintes seraient bien reconnaissables.

En fait, il s'agit d'un gisement spectaculaire de pistes de Dinosauriens à la surface des dalles du Jurassique (Portlandien), les traces de Sauropodes, si exceptionnelles en Europe, étant nombreuses. Au cours de nos travaux on a découvert à Lagosteiros un deuxième gisement plus moderne, daté de l'Hauterivien, peut-être le plus remarquable du Crétacé européen; est le seul de cet âge connu au Portugal, aussi l'avons-nous étudié avec priorité.

Les traces sont imprimées sur des sables calciclastiques déposés dans une région lagunaire abritée par des récifs frangeants, où il y a eu des épisodes d'émersion, les plages étant parcourues par des Dinosauriens; ensuite, au Barrémien, une ingression marine y a rétabli un golfe ne permettant plus le passage de ces animaux. Du point de vue paléogéographique il faut noter l'évidence d'une régression vers la fin de l'Hauterivien.

Cinq types de pistes et empreintes ont été caractérisés:

- *Neosauropus lagosteirensis* nov. appartenant à un grand Sauropode, peut-être *Camarasaurus*, avec les proportions duquel la longueur totale de l'auteur peut être estimée en 15,5 m; seule piste de Sauropode connue dans le Crétacé inférieur de l'Europe.
- quadrupède de moindre taille, peut-être un Sauropode (jeune?), il n'est pourtant pas impossible qu'il s'agisse de Stegosaurien ou Ankylosaurien.
- *Megalosauropus (? Eutynichium) gomesi* nov., quatre pistes de Théropodes, très probablement de Megalosauriens.
- *Iguanodon* sp., représenté notamment par les empreintes des pieds et de la queue d'un individu debout, en position de repos.
- bipède de taille plutôt petite, problématique (peut-être un Ornithopode afin à *Camptosaurus*).

La faune est plus riche que celle connue à Boca do Chapim dans les "Grès à Dinosauriens", d'âge barrémien. Il s'agit d'une association où prédominent des herbivores, ayant besoin de nourriture abondante aux alentours. Ceci est une preuve indirecte de la richesse de la végétation, que suggèrent aussi les associations de macrorestes, pollen et spores connues dans la région. La fréquence de Théropodes est en rapport avec la richesse de la faune, spécialement du gibier indispensable à ces carnassiers puissants. L'ensemble des données indique un climat chaud et humide.

Toutes les pistes dont la direction a été déterminée sont orientées vers les secteurs Sud, ce que confirment les orientations concordantes d'autres empreintes. Le passage en masse (migration?) a pu avoir eu lieu durant un bref épisode d'émersion. Causes, peut-être l'ingression de la mer barrémienne, avec inondation et rétablissement d'un petit golfe. L'arrivée des flots a nui à certaines traces sans les effacer totalement, permettant ainsi la préservation de ce témoignage d'un passé lointain.

ABSTRACT

According to an ancient folkloric legend, Our Lady, stepping down from the sea, would have ridden on a mule to the platform above the cliffs named Pedra da Mua at Lagosteiros' bay, near Espichel cape. Mule's footprints, regarded by fishermen as evidence, would be clearly recognizable on exposed surfaces of the rocks.

Indeed there are footprints but from Dinosaurs of latest Jurassic, Portlandian age, this spectacular locality being specially rich in giant Sauropod tracks (that have seldom been found elsewhere in Europe).

As we proceeded to its study, another locality with Dinosaur footprints, Lower Cretaceous (Hauterivian) in age, was found on the northern cliffs at Lagosteiros. It is probably the richest one in European Lower Cretaceous and the only of this age known in Portugal, so we decided to give priority to its study.

Dinosaur tracks have been printed on calciclastic sands in a lagoonal environment protected by fringing coral reefs. There have been emersion episodes; beaches were frequented by Dinosaurs. Later on, the marine Barremian incursion reestablished a gulf and such animals could not come here any more. Under a paleogeographical viewpoint, the evidence of a marine regression near the end of Hauterivian is to be remarked.

Five types of tracks and footprints have been recognized:

- *Neosauropus lagosteirensis*, new morphogenus and species, tracks from a giant Sauropod, perhaps from *Camarasaurus*; with its proportions the total length of the animal would be about 15,5 m. These are the only Sauropod tracks known till now in Europe's Lower Cretaceous.
- tracks from a not so big quadruped, maybe a Sauropod (young individual?); however it is not impossible that they were produced by Stegosaurians or Ankylosaurians.
- *Megalosauropus* (? *Eutynichnium*) *gomesi* new morphospecies, four Theropod tracks most probably produced by megalosaurs.
- *Iguanodon* sp., represented by some footprints and specially by a set corresponding to the feet and tail from an individual standing in a rest position.
- problematical, quite small-sized biped (maybe an Ornithomimid related to *Camptosaurus*).

Evidence points to a richer fauna than that known in Barremian "Dinosaur sandstones" from a nearby locality, Boca do Chapim. Lagosteiros' association clearly indicates the predominance of herbivores, which required large amounts of vegetable food in the neighbourhood. This is an indirect evidence of the vegetal wealth, also suggested by associations of plant macrofossils, pollen and spores found in early Cretaceous sediments at the same region.

The relatively high proportion of Theropoda is related to the wealth of the whole fauna, which comprised a lot of the prey needed by such powerful flesh-eaters. The evidence, as a whole, points out to a warm and moist climate.

All the tracks whose direction could be measured are directed to the southern quadrants, this being confirmed by the approximative direction of other footprints. Massive displacements (migration?) could take place during a brief emersion episode. This may result from the incursion of Barremian seas, flooding the region and reestablishing here a small gulf. Even if the arrival of the waters damaged certain footprints it has not destroyed them completely, thus allowing the preservation of such evidence from a remote past.

PREFÁCIO

Iniciou a U. N. L. a publicação de séries sobre temas de investigação, neste caso, sobre Ciências da Terra. A iniciativa é plenamente justificada pela necessidade de a Universidade divulgar a sua própria produção científica, a qual, apesar de circunstâncias nem sempre propícias, atinge já expressão significativa. Abrem-se, pois, perspectivas de intercâmbio com instituições nacionais e estrangeiras, do que resulta, nomeadamente, enriquecimento da documentação disponível.

Experiência positiva foi, também, a criação e desenvolvimento dos Serviços Gráficos, cujo labor está na base de uma actividade editorial considerável e do apoio que vem a ser prestado a diversos organismos do M.E.I.C. O reforço de meios, embora muito aquém do desejável, vinha aconselhando o experimentar das próprias capacidades, sobretudo no caso de publicações com maiores requisitos. O trabalho que segue vale, quanto mais não seja, como experiência técnica conseguida a preço de custo particularmente favorável.

A escolha do primeiro trabalho aqui publicado tem, contudo, outra motivação. Desenvolvem-se, na U. N. L., actividades no domínio das Ciências do Ambiente, temática de um bacharelato. O problema da preservação do património natural, ameaçado pela ausência de gestão racional dos espaços, enquadra-se nesta ordem de preocupações. A conservação dos recursos naturais implica definição de sítios classificados, a preservar. Tendo instâncias oficiais (e outras) sublinhado o interesse turístico – não isento de riscos – das espectaculares jazidas de Lagosteiros, parece urgente divulgar o estudo a que procedemos, alertando para a necessidade de as proteger.

Maio de 1976

Miguel Telles Antunes

AGRADECIMENTOS

Testemunhamos o nosso reconhecimento a todos quantos nos deram a sua colaboração:

- Dr. Eduardo Cunha Serrão
- Doutor Luiz Saldanha
- Doutora Maria Salomé Soares Pais
- Dra. Maria Georgina Saldanha
- Arquitecto J. P. Martins Barata
- Dr. Pedro Folgado e restante pessoal dos Serviços Gráficos da U. N. L.
- Desenhadora, Maria de Fátima S. Canhoto
- Preparador-Chefe, Joaquim César Lopes
- Colectores, António R. Ramos e António Bernardo
- Helena Luísa T. Antunes

Agradecemos, igualmente, o apoio aos nossos trabalhos prestado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica (antes – Instituto de Alta Cultura), iniciado através do antigo Projecto de Investigação LMG 1/2 e continuado pelo Projecto de Investigação GL1, do Centro de Estratigrafia e Paleobiologia das Universidades de Lisboa.

LENDA E REALIDADE

Não longe do extremo ocidental da Serra da Arrábida, o *Cempsicum Iugum*, a que alude o procônsul RUFÍUS FESTUS AVIENUS no poema "Ora marítima" (séc. IV), foram construídas a capela (séc. XV) e a igreja da Senhora do Cabo, ou melhor, de Santa Maria da Pedra da Mua (1) (séc. XVIII).

Segundo uma lenda, Nossa Senhora (ou a imagem, conservada na igreja) teria vindo do mar, e subido montada numa mula. O povo, os pescadores que festejam o evento, talvez desde meados do séc. XIII, não deixaram de observar uma prova formal nas superfícies rochosas, as pegadas da mula a sair das águas, dirigindo-se para o alto.

Um pescador falou no assunto a Eduardo Serrão e Luiz Saldanha, os quais, aventando a hipótese de poder tratar-se de pistas de dinossáurios, nos solicitaram esclarecimentos. De facto, verificámos, em Agosto de 1971, a presença de espectacular conjunto de pistas de dinossáurios, bem impressas nas lajes do Jurássico terminal (2) que limitam, a Sul, a enseada de Lagosteiros (figs. 1 e 2). Curiosamente, não foram reconhecidas pelos geólogos que estudaram a região.

Ao procurar obter fotografias em posição mais favorável, dirigimo-nos à arriba que fecha, a Norte, a enseada. Aí, uma das pessoas que nos acompanhavam, Maria Georgina Saldanha, chamou a atenção para outra pegada na superfície que encima a arriba. A prospecção a que procedemos revelou outras e, assim, uma jazida mais moderna (Cretácico inferior), porventura ainda mais interessante.

Os trabalhos no terreno prosseguiram durante cerca de dois meses, essencialmente com a colaboração de Maria Salomé T. Antunes, Helena T. Antunes e António Bernardo. Dezenas de metros quadrados de superfície limpos, algumas toneladas de terras, blocos e vegetação retirados. A modéstia dos recursos disponíveis não permitiu completar a remoção dos detritos. Não obstante, foram caracterizadas muitas pegadas, elaborada uma planta, obtidas numerosas fotografias e medidas, desenhos e moldes (3).

A jazida revelou-se rica de pistas de dinossáurios. O conjunto, muito variado, é talvez o mais notável do Cretácico da Europa, e o único desta idade em Portugal. Daí a prioridade que conferimos ao seu estudo (fig. 3).

ESTRATIGRAFIA E PALEOGEOGRAFIA

As pistas de dinossáurios cretácicos estão impressas na superfície de descontinuidade que encima a espessa bancada do topo da arriba. Corresponde ao limite superior dos "cal-

cários corálicos de Lagosteiros" (REY, 1972, p. 184, fig. 46), unidade em que alternam calcários compactos, cinzentos ou amarelados, e margas com nódulos, calcários arenosos e dolomitos. A derradeira camada, com pistas, é um biocalcarenito constituído por fragmentos de conchas, foraminíferos, ostracodos, radíolas de equinídeos, etc., rolados e recristalizados; não encontramos corais. Deve ter sedimentado em águas algo agitadas, pouco profundas, e difere muito dos verdadeiros calcários corálicos subjacentes. Estes, por sua vez, denunciam diminuição de profundidade relativamente às "margas com *Toxaster*" que os precedem. No conjunto, os factos testemunham a existência de uma regressão no final do Hauteriviano, há cerca de 125 milhões de anos.

A paleogeografia e o meio evoluíram. De início ("margas com *Toxaster*") tratava-se da zona circalitoral colonizada por equinídeos vasículas. Depois, em plena zona infralitoral, com menor profundidade, na região, estabeleceram-se coraliários hermatípicos que constituíam, talvez, franjas recifais; estas desapareceram ou, com maior probabilidade, deslocaram-se para Oeste, dando lugar a uma laguna abrigada onde pululava fauna empobrecida, com numerosos indivíduos e poucas espécies (gastrópodes, como *Natica*, e ostreídeos, mas nem uma só amonite), correspondendo a zona infralitoral superior (fig. 4). Finalmente, deve ter havido episódios de emergência (zonas intertidal e supralitoral), prosseguindo, com intermitências, o depósito de areias calcárias em praia interior; pode pensar-se no assoreamento da laguna. Seguiu-se emergência efémera, permitindo a passagem de dinossáurios nas praias (figs. 4 a 7).

Pouco tempo decorrido, nova ingressão do mar veio restabelecer, no Barremiano, um golfo que pouco penetrava para o interior mas abrangia a região em estudo. Impõem-se alguns retoques ao esquema de transgressões e regressões proposto por REY (1972, fig. 80).

Por outro lado, não obstante a incompatibilidade entre a fossilização de pistas (que implica descontinuidades de sedimentação) e dos autores (cujos cadáveres carecem de ser protegidos da destruição pelos sedimentos), é possível entrever as características do ambiente nas terras emersas das proximidades. Assim, o nível com pistas está enquadrado (não imediatamente) por camadas de facies continental.

Bastante abaixo, arenitos esbranquiçados ricos de detritos provenientes do dismantelar de granitos hercínicos. Os

(1) *Mua* no sentido de mula, luar.

(2) Portlandiano B, segundo RAMALHO (1971).

(3) Com a colaboração, respectivamente, de Maria de Fátima Canhoto, e de António R. Ramos e Joaquim César Lopes.

arenitos datam do Valanginiano (REY, 1972, p. 115). São característicos de meio fluvial, aparentemente de canais do leito menor de um rio, às vezes com cheias violentas. Níveis argilosos podem estar relacionados com o respectivo leito de inundação. Ora, a base e o topo dos arenitos contêm esporos e pólen indicando vegetação variada, característica de região húmida onde abundavam fetos (REY, id., p. 115); tem significado análogo a frequência de fetos em arenitos lignitosos finos, quase contemporâneos, da praia da Califórnia, Sesimbra.

Em posição mais elevada na série, na Boca do Chapim (1 km NE de Lagosteiros), os "Arenitos com dinossáurios", de facies fluvial e datados do Barremiano inferior, deram troncos, ossos e dentes de peixes, crocodilos e dinossáurios (SAUVAGE, 1898-1899; LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1959) (fig. 8).

O conjunto da informação justifica a reconstituição atrás apresentada (fig. 8).

Este é, em resumo, o enquadramento estratigráfico e paleogeográfico da jazida eocretácica de Lagosteiros.

PROBLEMÁTICA DO ESTUDO DAS PISTAS DE TETRÁPODES

Ao estudar pistas é necessário considerar os factores condicionantes da génese e conservação, uns relacionados com os sedimentos, outros com os autores (cf. HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, p. 130-139; 196-215; DEMATHIEU, 1970, p. 19 e seguintes). Entre os primeiros destaca-se a consistência inicial do sedimento, a qual depende dos caracteres granulométricos, da viscosidade, humidade, coesão e elasticidade. Argilas húmidas são geralmente favoráveis, estejam ou não cobertas de água. Em vasas demasiado moles, ou consistentes demais, os autores enterram-se excessivamente ou produzem impressões fracas. Também não há pistas bem impressas quando o sedimento se cola ou esboroa. Ora, como as propriedades do sedimento podem variar em locais próximos, são frequentes as desigualdades de aspecto entre elementos da mesma pista, ou a falta de alguns.

A conservação das pistas implica descontinuidade de sedimentação. A dessecação, um ligeiro depósito de poeira ou de matéria orgânica bastam para a superfície subsistir se for coberta por novos sedimentos, com os quais não vem constituir um corpo sedimentar único; tal como camadas sucessivas de gesso se destacam facilmente pelas superfícies de descontinuidade desde que tenham secado bem antes de cada nova aplicação. Os hiatos da sedimentação têm, no entanto, consequências de outra natureza. Sem sedimentos que o englobem e protejam, nenhum cadáver exposto

escapa à destruição. Há, pois, antinomia entre as condições de fossilização das pistas e dos autores. Jazidas de pistas não fornecem geralmente restos dos autores, e vice-versa. Assim é em Lagosteiros; os autores morreram, mais tarde, noutros locais.

Além dos factores concernentes aos sedimentos, há que contar com outros relacionados com os autores. Nos tetrápodes importam as características anatómicas, e as do movimento — marcha rectilínea ou curva, direita ou sinuosa, pesada ou ligeira, lenta ou rápida, corrida ou, eventualmente, natação —. O mesmo indivíduo é susceptível de produzir vários tipos de impressões, consoante as circunstâncias: repouso, movimentos lentos em pastagem, rápidos em caso de fuga (ou de ataque), etc. Daí dificuldades de identificação e a necessidade de considerar prioritários os caracteres mais independentes dos sedimentos, por exemplo, o comprimento da passada e a largura da pista.

Ao pretender identificar autores surgem dificuldades. Únicos elementos utilizáveis são a forma das extremidades dos membros e o modo de deslocação, caso possam ser reconstituídos; estão relacionados com necessidades funcionais de locomoção, e apenas são característicos em certas formas especializadas. Assim acontece em muitos dinossáurios, embora haja possibilidades de convergência, podendo autores diferentes produzir pistas semelhantes. Portanto, e salvo casos favoráveis, é imprudente pretender identificar a todo o custo os autores.

Encarando o problema pelo lado da cinemática, é necessário notar que a disposição dos elementos da pista depende:

- do tamanho do autor, susceptível de estimar determinando a distância entre as cinturas escapular e pélvica (sensivelmente igual ao comprimento do tronco e permitindo calcular com alguma aproximação o comprimento total);
- do comprimento das patas;
- da amplitude angular do movimento de cada pata, também função da velocidade.

Fundamentalmente, a maioria dos tetrápodes move-se com marcha alterna ou diagonal, por exemplo, mão direita — pé esquerdo — mão esquerda — pé direito, etc. De cada lado da pista, o pé vai colocar-se mais ou menos perto da impressão precedente da mão, podendo sobrepor-se. Surge assim um *par*, ou seja, o conjunto de duas impressões vizinhas do mesmo lado, cuja distância é elemento métrico importante. Outros elementos métricos são a *passada* (distância entre pontos correspondentes de duas impressões consecutivas do mesmo pé ou da mesma mão), e a *largura*

total da pista (distância entre duas paralelas ao eixo do movimento, passando pelos pontos mais externos).

Quanto às características do movimento e sua evolução, há que distinguir três tipos de membros e três modalidades essenciais de movimento, embora existam situações intermédias. O primeiro tipo, *membros transversais*, é o mais primitivo, e está realizado tanto nos primeiros tetrápodes como em anfíbios actuais. Corresponde-lhe progressão *semi-rastejante*, sinusoidal, em que há importante rotação horizontal do fémur e do húmero juntamente com ondulações laterais do corpo. O segundo tipo, *membros horizontais*, deriva provavelmente do tipo de membros transversais. É característico em certos répteis, como os lagartos, e corresponde-lhe progressão *rastejante* ou *reptação*. O terceiro tipo, *membros parassagittais*, parece derivar também do tipo de membros transversais. É caracterizado por os membros tenderem a colocar-se sob o corpo, verticalmente ou quase; daí advém a estreiteza das pistas. Tipo mais evolucionado e eficaz, corresponde-lhe progressão terrestre como nos mamíferos e aves. Também é característico dos dinossáurios, nalguns dos quais é atingido o mais alto grau de diferenciação, a bipedia, não menos aperfeiçoada que no Homem ou nas aves. Porém, exige muito maior consumo de energia, possível apenas em animais com temperatura constante e superior à do ambiente. As pistas fornecem, portanto, uma prova indirecta de que os dinossáurios eram endotérmicos, como aliás outros factos fazem crer.

DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO

Nem todas as pistas podem ser reconstituídas. Para estudar outras é indispensável remover terras e blocos que, em parte, as ocultam. As descrições seguintes são, portanto, susceptíveis de correcção e acrescento. Segue-se ordem tipológica, não coincidente com a ordem sistemática, considerando, primeiro, as pistas de dinossáurios quadrúpedes, depois, as de dinossáurios bípedes. As tentativas de identificação baseiam-se na comparação da osteologia dos autópodas (pés e mãos) com o modelo volumétrico fornecido pelas pegadas.

A – Pistas de quadrúpedes de grande porte

Dentre as pistas destaca-se a de um quadrúpede de grandes dimensões, certamente um Saurópode. Em dois sectores estão expostas 14 e 16 impressões, na extensão total de uns 50 m (figs. 9 e 10). Outras, de permeio, estão ocultas. As impressões têm contorno quase circular. Às vezes atingem 20 cm de profundidade; o comprimento máximo varia entre 58 e 69 cm, com média de 64,4 cm; largura máxima

entre 53 e 66 cm, média 60,8 cm. Algumas são pouco nítidas pela conservação deficiente ou por impressões em sedimento mais consolidado. Há mesmo impressões vizinhas muito mais marcadas que outras. Não se observam montículos de sedimento nos rebordos de pegadas, apesar da pressão exercida por um corpo com mais de 10 toneladas; o sedimento, pouco plástico, talvez estivesse pouco encharcado (emersão?).

Uma das impressões mostra marcas de dedos (fig. 11). Predomina a do dedo médio (III), ou melhor, da unha respectiva, que terminava em ponta. Excepto neste pormenor, é flagrante a semelhança com pistas de elefante, produzidas por animais pesados, com membros quase verticais, bastante próximos, pés e mãos mesaxónicos, plantígrados e pentadáctilos.

Há vestígios de outras pistas semelhantes. Em todas, a heteropodia é pouco acentuada, sendo difícil distinguir as impressões do pé e da mão. Assim sucede na generalidade dos Saurópodes.

Na pista principal, a *passada média* (P) é de 4,5 m, e o *par médio* (p) 2,28 m. O comprimento do tronco (Ct) pode ser calculado com bastante aproximação; segundo HEYLER & LESSERTISSEUR (1963), p. 210-211),

$$Ct = \frac{3}{4} P + p = 5,7 \text{ m.}$$

Os autores são grandes Saurópodes mas, além disto, poucas certezas pode haver quanto à identificação. Ao nível do género, as diferenças da anatomia dos autópodas são pouco acentuadas. O autor deve pertencer a algum dos géneros representados no Jurássico superior e Cretácico inferior da Europa. Exceptua-se, porém, o género *Astrodon*, apesar de os seus restos ocorrerem perto, na Boca do Chapim; são animais muito menos corpulentos.

Por outro lado, a região pode ter sido frequentada por Saurópodes de mais do que um género. No entanto, considerando o breve intervalo em que a superfície esteve exposta e a semelhança entre todas as impressões é talvez preferível admitir a presença de um só género. Tratar-se-ia de *Camarasaurus*? *Brachiosaurus* e *Apatosaurus* são possibilidades mais remotas. Admitindo as proporções de *Camarasaurus supremus*, o comprimento do autor da pista principal era da ordem de 15,5 m.

B – Pistas de outros quadrúpedes

Uma pista com 11 impressões, a que podem pertencer mais 2 isoladas, atesta a passagem de quadrúpedes menos corpulentos (fig. 12). O peso menor desfavoreceu a nitidez, não se observando vestígios dos dedos. O contorno é quase

circular, com diâmetro entre 36 e 40 cm. Não há heteropodia acentuada. A passada média é de 2,47 m e o par médio 1,28 m. Comprimento do tronco, cerca de 3,13 m.

O autor pode ser um Saurópode, mas também se pode pensar em dinossáurios Ornitisquianos (estegossáurios, ancilossáurios). A ausência de pegadas de dimensões intermédias entre estas e as dos grandes Saurópodes poderia sugerir que não se trate de jovens, mas antes de indivíduos de outra espécie. Como nos Ornitisquianos há, em regra, heteropodia nítida a pertença a este grupo parece de rejeitar (conquanto as dimensões fossem compatíveis).

Pequenos Saurópodes como *Astrodon* poderiam convir, mas o comprimento do tronco é excessivo para animais cujo comprimento total era da ordem de 3,5 m. Com as proporções de *Camarasaurus* pode estimar-se o comprimento em 8,4 m, valor aparentemente aceitável. Embora a título precário, aceitamos que estas impressões sejam de indivíduos juvenis da mesma espécie que o autor da pista maior.

C — Pistas de dinossáurios bípedes: Terópodes

Quatro pistas são certamente de Terópodes. Têm impressões tridáctilas, sobretudo acentuadas na parte anterior, onde se destacam as depressões produzidas pelas garras; durante a fase de propulsão a força exercida pelo pé era máxima à frente, mal assentando o calcanhar. Autor tipicamente digitigrado, com predomínio do dedo médio (III), seguindo-se o dedo externo (IV). Por outras palavras, pé mesaxónico e exoclínico, pois a importância funcional do dedo externo superava a do dedo interno (II). O 5.º dedo (V), atrofiado, não deixou vestígios. Dedos alongados, pouco largos. Nas impressões mais bem conservadas os eixos dos dedos laterais fazem com o do dedo médio ângulos próximos de 18°.

A forma e disposição dos elementos assemelham-se nas 4 pistas, mas as dimensões diferem. Na mais completa (figs. 13 a 15), a *passada média* é 1,62 m e o *comprimento médio* 34,8 cm; noutras são, respectivamente, 1,93 m por 44,2 cm e 2,30 m por 41 cm. Os autores destas eram mais corpulentos do que o da pista mais completa, mas nada indica pertencerem a outra espécie. A passada mais larga de uma das pistas deve resultar de marcha mais rápida, talvez progressão de ataque, com amplo movimento de pernas. A quarta pista, apenas com 2 impressões muito próximas, pode indicar marcha lenta.

Os autores são Terópodes Carnossáurios, grupo que engloba os grandes predadores terrestres da época. A identificação é possível ao nível do género. Eliminados os que viveram antes do Jurássico superior e os do Cretácico supe-

rior, aqueles cujo porte é demasiado diferente ou cuja repartição geográfica parece incompatível, restam *Antrodemus* e *Megalosaurus*. Aquele género é improvável por apenas ser conhecido fora da Europa (América do Norte, Ásia, África Oriental).

Ao contrário, *Megalosaurus* é comum na Europa desde o Jurássico médio ao Cretácico. Em Portugal têm aparecido numerosos dentes e ossos em diversas jazidas jurássicas (GOMES, 1915-1916; LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1959), e foram atribuídas ao mesmo género as únicas pistas até agora conhecidas no nosso país, as do cabo Mondego.

Na Boca do Chapim também está representado o género *Megalosaurus*, ao qual pertencem, com toda a probabilidade, os autores das pistas em causa.

D — Pistas de outros bípedes: Iguanodontes

Impressões de grandes dinossáurios bípedes diferem das de Terópodes. Correspondem a pés curtos e largos, com três dedos fortes rematados por unhas robustas, não ponteadas. A depressão produzida pelo calcanhar é muito mais importante que as dos 3 dedos funcionais, ao contrário dos Terópodes (onde predomina a acção dos dedos).

São poucas, algumas aparentemente isoladas, outras fazendo parte de dois conjuntos. Um, com 3 impressões, compara-se a pistas de *Iguanodon* do Sul de Inglaterra (CASIER, 1960, fig. 22); denuncia marcha lenta, com passada curta (186 a 66 cm).

Outro conjunto, duas pegadas a par e a impressão nítida de uma cauda espessa, condiz perfeitamente com a atitude de *Iguanodon* em repouso: corpo sustentado pelos membros posteriores e pela cauda, funcionando como tripé (CASIER, 1960, p. 56). Dimensões e proporções não parecem diferir das dos Iguanodontes de Bernissart, Bélgica (CASIER, *idem*, pl. XI). As impressões dos pés são características; comprimento máximo da impressão esquerda (mais bem conservada), 45 cm, ângulos dos dedos aproximadamente 22°, dedo interno mais curto do que o externo. A forma é análoga à da impressão de Hannover figurada por CASIER (*idem*, fig. 21), bem como à de outra do Cretácico inferior de Logroño, Espanha (CLADELLAS & LLOPIS, 1971, fig. 6). Tudo garante a atribuição a *Iguanodon* (figs. 16 e 17).

Note-se, enfim, uma impressão aparentemente isolada, de contorno indistinto. Quase só restam 4 cavidades arredondadas correspondentes à base dos dedos e ao calcanhar. É do tipo de outras consideradas como de *Iguanodon* em repouso (CASIER, *idem*, fig. 23 A). Talvez esta interpretação seja adequada, mas também se pode pensar em amor-

tecimento por pequena camada de água, obliteração parcial por fraca corrente, ou em que o sedimento estivesse pouco húmido (menos plástico) (fig. 18).

E – Pistas de pequeno dinossáurio bípede

É difícil interpretar certo número de impressões reduzidas praticamente a uma depressão pouco profunda com uns 10 cm de diâmetro. Além de três isoladas, detectámos pelo menos dezoito parecendo pertencer a duas pistas. O autor deve ser um dinossáurio bípede, relativamente leve. A passada varia geralmente entre 1,5 e 1,9 m; porém, há impressões muito próximas e outras muito mais afastadas (a menos que se não tenham conservado impressões interdiárias, falseando a interpretação). O autor pode ter parado, deslocando-se depois com rapidez, saltando mesmo.

Num só caso foi tentada a reconstituição, ainda assim conjectural. A pegada, tridáctila, apresenta, aparentemente, impressão do calcanhar mais acentuada que a dos dedos. O dedo possivelmente externo (IV) faz com o médio (III) um ângulo bastante agudo; o médio diverge mais do dedo possivelmente interno (II). Comprimento e largura máximos desta impressão, respectivamente 20,5 e 21,5 cm.

As unhas mal impressas, a importância do calcanhar e os dedos curtos chegam para eliminar os Carnossáurios. Também não são de considerar os Celurossáurios, demasiado pequenos e com pés em que predomina a acção dos dedos.

Pelo tamanho das impressões e pelo passo largo poderiam convir aos “dinossáurios-avestruzes”, os Ornithomídeos. Mas estes, como os Celurossáurios, tinham pés ligeiros onde preponderava a acção dos dedos.

Restam os Ornithischia. A comparação limita-se a alguns Ornitópedes, excluindo os do Cretácico superior ou aqueles cuja distribuição é demasiado diferente, ou que têm pés muito diferentes. Considerem-se *Camptosaurus*, do Jurássico superior mas que poderia sobreviver nos primeiros tempos do Cretácico, e *Iguanodon*. Ambas as possibilidades não devem ser desprezadas, a última desde que se trate de jovens.

Sem dissimular a insuficiência dos elementos de juízo e o carácter problemático da tentativa de identificação, é meramente como hipótese não provada que se poderia presumir ser, o autor destas impressões, um Ornitópede, quiçá afim de *Camptosaurus* (menos provavelmente de *Iguanodon*).

F – Comparações

Embora a identificação possa, nalguns casos, ser discutível, é a seguinte a lista dos autores, por ordem sistemática:

- grande Saurópode (talvez *Camarasaurus*)
- jovens da espécie precedente (pequenos Saurópodes diferentes?, estegossáurios?, ancilossáurios?)
- Terópode (muito provavelmente *Megalosaurus*)
- *Iguanodon*
- pequeno Ornitópede (?) (afim de *Camptosaurus*?, menos provavelmente de *Iguanodon* juvenil?).

Impõe-se comparações, sobretudo com os dinossáurios conhecidos em Portugal. Quanto a pistas, apenas foram descritas as do cabo Mondego (GOMES, 1915-1916; LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1959), atribuídas a duas espécies de *Megalosaurus*. A forma é semelhante à das pegadas de Terópodes de Lagosteiros, embora excepcionalmente se tenha observado, nas do cabo Mondego, a impressão do dedo I, atrofiado e sem funções de locomoção. Além de mais antigas (Jurássico superior), as pistas do cabo Mondego são menos variadas.

Pouco podemos adiantar acerca das pistas do Portlandiano de Lagosteiros, excepto que pertencem (pelo menos a maioria) a Saurópodes.

A fauna mais próxima no tempo e no espaço é a da Boca do Chapim, com *Megalosaurus superbus*, o pequeno Saurópode *Astrodon valdensis* e *Iguanodon mantelli*. Salvo *Astrodon*, os géneros em causa estão representados entre os autores de pistas do Hauteriviano de Lagosteiros. Contudo, não foram encontrados restos do grande Saurópode nem do possível Ornitópede de pequeno porte.

Em princípio, são comparáveis pistas de outras jazidas europeias contemporâneas. Pistas de Megalossáurios e Iguanodontes de Logroño, no Nordeste de Espanha, (1) ou outras semelhantes do Cretácico inferior da Inglaterra meridional e de Hannover, na Alemanha, são comparáveis. São frequentes, sobretudo, as de *Iguanodon*. Fora da Europa convém destacar as jazidas de Agadés, na República do Níger, datadas do Jurássico superior e do Cretácico inferior (GINSBURG *et al.*, 1966); tanto as pistas como os restos de esqueleto de dinossáurios revelam semelhanças incontestáveis relativamente às faunas contemporâneas do continente europeu, e sugerem mesmo comunicações terrestres.

PARATAXONOMIA

No capítulo precedente tentámos caracterizar autores das pistas, embora evidenciando as limitações do processo. As mais das vezes a identificação é inatingível, sendo inaplicável a taxonomia propriamente dita.

(1) Atribuídas, respectivamente, a *Megalosauripus* e *Iguanodon* por CLADELLAS & LLOPIS (1974).

Porém, é necessário inventariar e classificar as pistas, independentemente da identidade dos autores. Cai-se, deste modo, numa parataxonomia, cujo desenvolvimento tem dado contributo valioso para o conhecimento das faunas de tetrápodes e da respectiva locomoção. Deve-se a HAUBOLD (1971) uma síntese concernente aos anfíbios e répteis; recorremos, fundamentalmente, ao esquema que adoptou.

Ordem SAURISCHIA Seeley 1888
Subordem SAUROPODA Marsh 1878
Morfogénero e
morfoespécie *Neosauropus lagosteirensis* nov.

Facto relevante é a raridade das pistas de grandes Saurópodes, apenas conhecidas no Neojurássico e Cretácico inferior. Aparte ocorrências nos Estados Unidos e na República do Níger (GINSBURG *et al.*, 1966, p. 28-31) restam, na Europa, a jazida jurássica de Barkhausen, República Federal Alemã (KAEVER & LAPPARENT, 1974, p. 516-525) e algumas pistas (não descritas) do Portlandiano B de Lagosteiros. A que agora é estudada é a primeira conhecida no Cretácico inferior europeu.

As comparações úteis limitam-se às pistas denominadas *Elephantopoides barkhausensis* (KAEVER & LAPPARENT, *idem*, p. 524). Diferenças, apontem-se o contorno oval das pegadas, e a sobreposição parcial das impressões do pé e mão do mesmo lado (além de outras, porventura pouco significativas, concernentes às dimensões: “enjambée de 100 à 180 cm”, “empreintes, 50 X 45 cm”). O valor daquelas diferenças pode ser discutido; no entanto, nas circunstâncias presentes, parece preferível distinguir as pistas do grande Saurópode eocretácico de Lagosteiros com o binome acima indicado. A caracterização foi feita no capítulo precedente.

Derivatio nominis: o binome proposto alude à idade relativamente moderna (morfogénero) e à localização.

? Ordem SAURISCHIA Seeley 1888
? Subordem SAUROPODA Marsh 1878

Pistas de quadrúpedes menores poderiam ser devidas a Saurópodes, não necessariamente do mesmo “taxon” que o autor da pista de maiores dimensões. Persistindo certa indeterminação, e estando mal conservadas as pistas, a parataxonomia não será de utilizar.

Ordem SAURISCHIA Seeley 1888
Subordem THEROPODA Marsh 1881
Superfamília Megalosauoidea Nopcsa 1928
Morfogénero *Megalosauropus* Colbert & Merrilees 1967
Morfoespécie *Megalosauropus* (? *Eutynichnium*) gomesi nov.

As pistas de Terópodes de Lagosteiros são, com toda a probabilidade, obra de Megalossáurios. A este grupo correspondem, segundo HAUBOLD (1971, p. 77-79), os morfogéneros seguintes:

Eutynichnium Nopcsa 1923 (*Megalosaurus*, in LAPPARENT & ZBYSZEWSKI, 1951). Tipo: *E. lusitanicum* Nopcsa 1923, as mesmas impressões atribuídas por LAPPARENT & ZBYSZEWSKI (*op. cit.*) a *Megalosaurus insignis* e *Megalosaurus pombali* – Jurássico superior do cabo Mondego, Portugal.

Megalosaurus Buckland 1824 (género propriamente dito, ao qual têm sido atribuídas impressões) – pistas do Jurássico superior de Dorset.

Megalosauropus Colbert & Merrilees 1967 – Cretácico inferior da Austrália, do Texas e da ilha de Brioni (Jugoslávia).

Bückeburgichnus Kuhn 1958 (? *Megalosauripus* ou *Tyrannosauripus* Lessertisseur 1955) – Cretácico inferior da Alemanha.

Irenesauripus Sternberg 1932 – Cretácico inferior do Canadá.

Macropodosaurus Zacharov 1964 – Cretácico superior (Cenomaniano), Tadjikistão, U. R. S. S.

Atendendo à forma, à idade e localização da jazida, bem como à frequência de *Megalosaurus* no Neojurássico e no Cretácico inferior de Portugal, a atribuição a este género é sobremaneira provável. É este o caso em que há menos necessidade de recorrer à parataxonomia. Apesar de não ter sido observada, no Hauteriviano de Lagosteiros, a impressão do dedo I atrofiado (visível nalgumas pegadas do cabo Mondego), esta razão é insuficiente para excluir os *Megalosaurus* como autores; o morfogénero *Eutynichnium* poderia ser considerado. Em conformidade, propomos a designação supra; a caracterização consta no capítulo precedente.

Derivatio nominis: o restritivo da nova morfoespécie evoca Jacinto Pedro Gomes (1844-1916), naturalista que, pela primeira vez em Portugal (obra póstuma, publicada em 1915-1916), descreveu pistas de dinossáurios, as do cabo Mondego, observadas desde 1884.

Ordem ORNITHISCHIA Seeley 1888
 Subordem ORNITHOPODA Marsh 1878
 Família Iguanodontidae Marsh 1884
 Género *Iguanodon* Mantell 1825
 Espécie *Iguanodon* sp.

Não parece haver dúvida quanto à identificação, através das pistas, do género (vd. capítulo precedente). No Cretácico inferior da Europa têm sido consideradas duas espécies, *I. mantelli* Meyer e *I. bernissartensis* Dollo, a primeira das quais citada entre a fauna da Boca do Chapim. A distinção assenta no menor porte de *I. mantelli* e em pormenores anatómicos (CASIER, 1960, p. 53, 56) que, no entanto, se não traduzem na morfologia dos pés e na marcha.

Pelas dimensões, a tripla impressão (pés e cauda) condiz com o esqueleto de *I. bernissartensis* figurado por CASIER (*idem*, pl. XI), mas não cremos poder tentar a identificação da espécie, no sentido biológico do termo. Também não se afigura útil uma classificação parataxonómica, pois é ao próprio género *Iguanodon* que têm sido atribuídas (com fundamento, visto a osteologia ser particularmente bem conhecida), na Europa, impressões análogas (HAUBOLD, 1971, p. 86-88). Admitimos, portanto, que as pistas e impressões isoladas de Lagosteiros tenham sido produzidas por indivíduos de uma espécie indeterminada de *Iguanodon*.

? Ordem ORNITHISCHIA Seeley 1888
 ? Subordem ORNITHOPODA Marsh 1878

No capítulo precedente foram descritas impressões mal definidas que poderiam corresponder a um pequeno dinossáurio bípede. A reconstrução, que foi tentada, é problemática; não sendo possível chegar a conclusões quanto ao autor, é a título precário que emitimos a hipótese de se

tratar de um pequeno Ornitópode (afim de *Camptosaurus?*, jovens *Iguanodon?*). Nada justifica o recurso à parataxonomia.

ORIENTAÇÃO DAS PISTAS

A simples observação da jazida, no conjunto, dá a impressão de as pistas se não disporem ao acaso (fig. 19). Determinando à bússola as direcções (quando possível com um mínimo de exactidão), obtêm-se resultados que convertem aquela impressão em certeza, embora os valores indicados devam ser entendidos como aproximados, com erro da ordem de uns $\pm 5^\circ$, no máximo (ver quadro e diagrama, fig. 20) (1).

Resulta evidente, a julgar pelos seis casos em que a medição foi possível, que as pistas se dirigem, sem excepção, para os quadrantes Sm. E não só: outras impressões, por exemplo algumas de *Iguanodon* (incluída a que apenas mostra cavidades dos dedos e do calcanhar) têm orientação condizente. Os dinossáurios vinham, portanto, dos sectores Nm.

A explicação deste facto curioso dá lugar a conjecturas, não demonstráveis mas plausíveis. Pode pensar-se no abandono da região ante a progressão do mar barremiano vindo de N e NW, alagando a área em causa e restabelecendo um golfo — talvez limitado a S pelas terras emersas relacionadas com o anticlinal da Arrábida —. A passagem colectiva dos animais no mesmo sentido geral deve ter-se verificado durante um efémero período de emersão.

(1) A determinação dos rumos das pistas é algo subjectiva, até por os caracteres direccionais não serem constantes. Procurámos medir o rumo geral da pista com base nos elementos mais afastados, embora com determinações intermediárias. Os valores apresentados são médias de vários ensaios.

QUADRO I

Rumos das pistas de Dinossáurios hauterivianos de Lagosteiros

Grande Saurópode, <i>Neosauropus lagosteirensis</i> , morfogénero e morfoespécie novos (GS na fig.)	Nm 110°E = Sm 70°E
Pequeno Saurópode (PS)	Nm 140°E = Sm 40°E
Terópode, <i>Megalosauropus</i> (? <i>Eutynichnium</i>) <i>gomesi</i> , morfoespécie nova, pista tipo (T)	Nm 225°E = Sm 45°W
Terópode, <i>idem</i> , outra pista (T')	Nm 256°E = Sm 76°W
Terópode, <i>idem</i> , outra pista (T'')	Nm 160°E = Sm 20°E
<i>Iguanodon</i> sp., tripla impressão (pés e cauda), rumo aproximado do eixo entre pés (Ig)	Nm 166°E = Sm 14°E

Depois, a chegada das águas deliu parte das pegadas mas não apagou o conjunto, antes permitindo conservar este testemunho de um passado remoto.

CONCLUSÕES

1) A lenda popular da Pedra da Mua aparece substanciada pela existência, agora comprovada, de pistas de dinossáurios no Jurássico superior (Portlandiano B) de Lagos-teiros. Atendendo à antiguidade das manifestações religiosas no local, talvez em parte relacionadas com as pistas, é de crer que a origem da lenda seja antiga, não posterior a meados do séc. XIII.

2) No decurso dos trabalhos de reconhecimento das pistas jurássicas (com rica representação de gigantes Saurópodes) foi descoberta outra jazida mais moderna, do Cretácico inferior (Hauteriviano). Situa-se na superfície de descontinuidade correspondente ao topo dos "calcários corálicos de Lagos-teiros". É talvez a mais notável do Cretácico europeu e a única desta idade em Portugal, factos justificativos da prioridade que conferimos ao seu estudo.

3) As pistas foram impressas em areias calciclásticas. A sedimentação processou-se em águas pouco profundas, provavelmente de uma laguna abrigada por recifes corálicos (em franja?). Nesse meio confinado pululava fauna pouco variada de moluscos, correspondendo a zona infralitoral superior. O assoreamento efectuou-se com intermitências, tendo havido episódios de emersão (zonas intertidal e supralitoral); as praias foram então percorridas por dinossáurios. Tais condições, proporcionadas pela regressão do fim do Hauteriviano — com deslocação, para Oeste, da linha de costa — alteraram-se a breve trecho por a ingressão do Barremiano aí ter restabelecido um pequeno golfo.

4) Do ponto de vista paleogeográfico há que destacar a evidência de uma regressão no fim do Hauteriviano.

5) Foram caracterizados cinco tipos de pistas e impressões:

Ordem SAURISCHIA, Subordem SAUROPODA

Morfogénero e morfoespécie novos: *Neosauropus lagosteirensis*

— pista de dinossáurio quadrúpede, certamente um Saurópode, talvez *Camarasaurus*. Com as proporções destes, comprimento do autor da ordem de 15,5 m. Única pista de Saurópode no Cretácico inferior da Europa.

? Ordem SAURISCHIA, ? Subordem SAUROPODA

— pista de quadrúpede de menor porte, talvez Saurópode (jovem?), mas sem se poder eliminar a hipó-

tese de pertencerem a estegossáurios ou ancilossáurios.

Ordem SAURISCHIA, Subordem THEROPODA, Superfamília Megalosauoidea

Morfogénero, morfoespécie nova: *Megalosauropus* (? *Eutynichnium*) *gomesi*

— quatro pistas de Terópodes, muito provavelmente de *Megalosaurus*.

Ordem ORNITHISCHIA, Subordem ORNITHOPODA, Família Iguanodontidae

Género, espécie indeterminada: *Iguanodon* sp.

— pistas, pouco distintas; conjunto de impressões de um indivíduo em repouso (pés e cauda); impressão isolada com marcas da base dos dedos e do calcanhar.

? Ordem ORNITHISCHIA, ? Subordem ORNITHOPODA

— pista com impressões mal definidas que poderiam corresponder a um pequeno dinossáurio bípede; interpretação problemática, talvez ornitópode afim de *Camptosaurus*.

6) Pistas e impressões denunciam fauna mais rica do que a conhecida nos "Arenitos com dinossáurios" da Boca do Chapim, Barremiano inferior.

7) Do ponto de vista da Paleoeologia, trata-se de uma associação na qual predominam herbívoros, requerendo fontes de alimentação abundante nas imediações. Indirectamente, conclui-se que a vegetação devia ser rica, o que também é sugerido por associações de macrorrestos, pólen e esporos (onde os fetos estão bem representados) em jazidas próximas pela idade e pela situação geográfica. A frequência de Terópodes denota a riqueza da fauna, em que abundavam as presas destes poderosos carnívoros. No conjunto, os elementos conhecidos indicam clima húmido e quente. Porém, a presença de Saurópodes não significa necessariamente meio pantanoso; todos os demais autores são terrestres.

8) Todas as pistas cuja direcção foi determinada se dirigem para os quadrantes Sm, e outras impressões têm orientação condizente. A passagem dos animais deve ter-se verificado durante breve período de emersão. Causas: talvez a progressão do mar barremiano, ao inundar a região.

A chegada das águas deliu parte das pegadas mas não apagou o conjunto, antes permitindo conservar o testemunho de um passado remoto.

DESENHOS E FOTOS

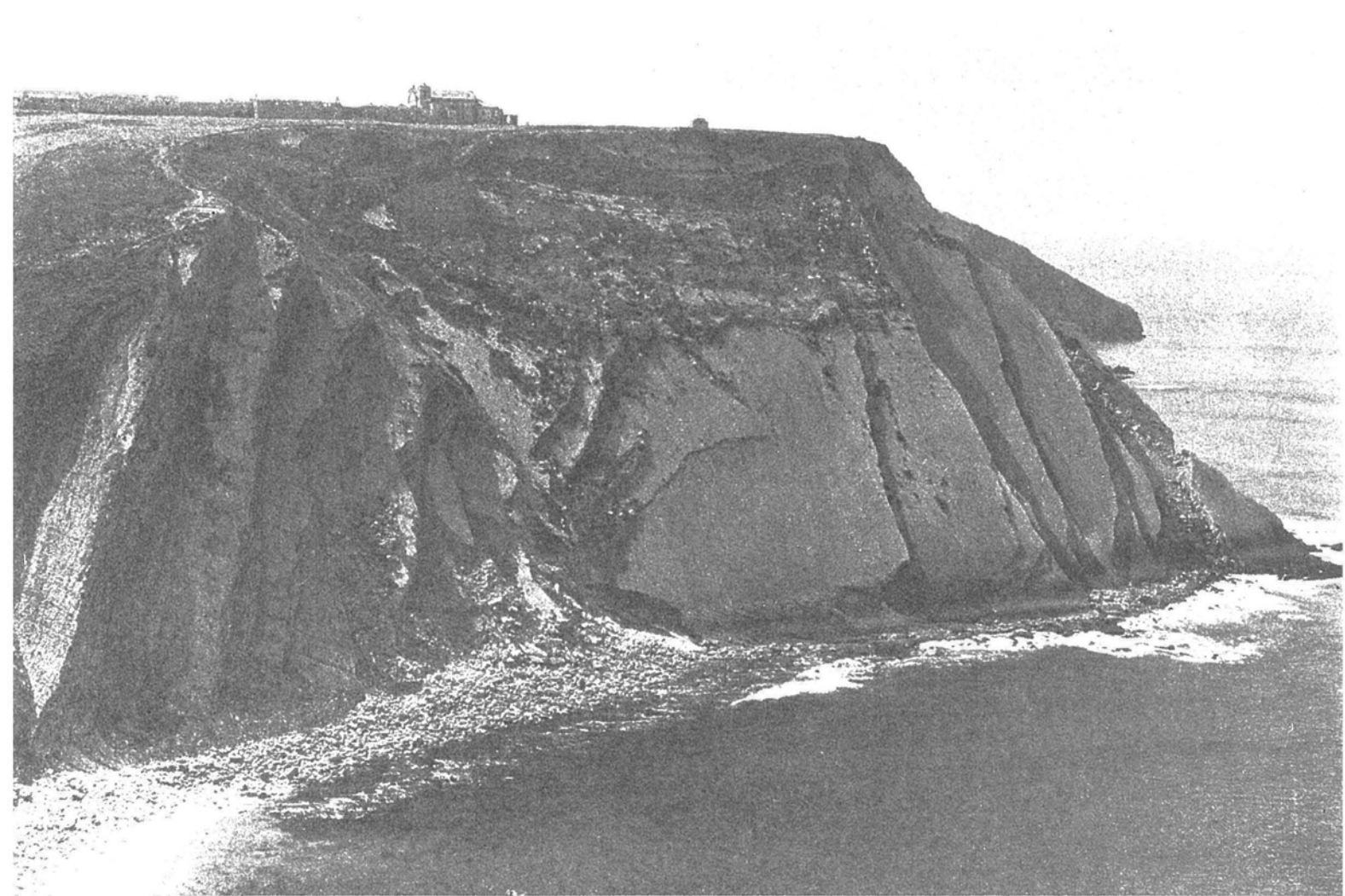
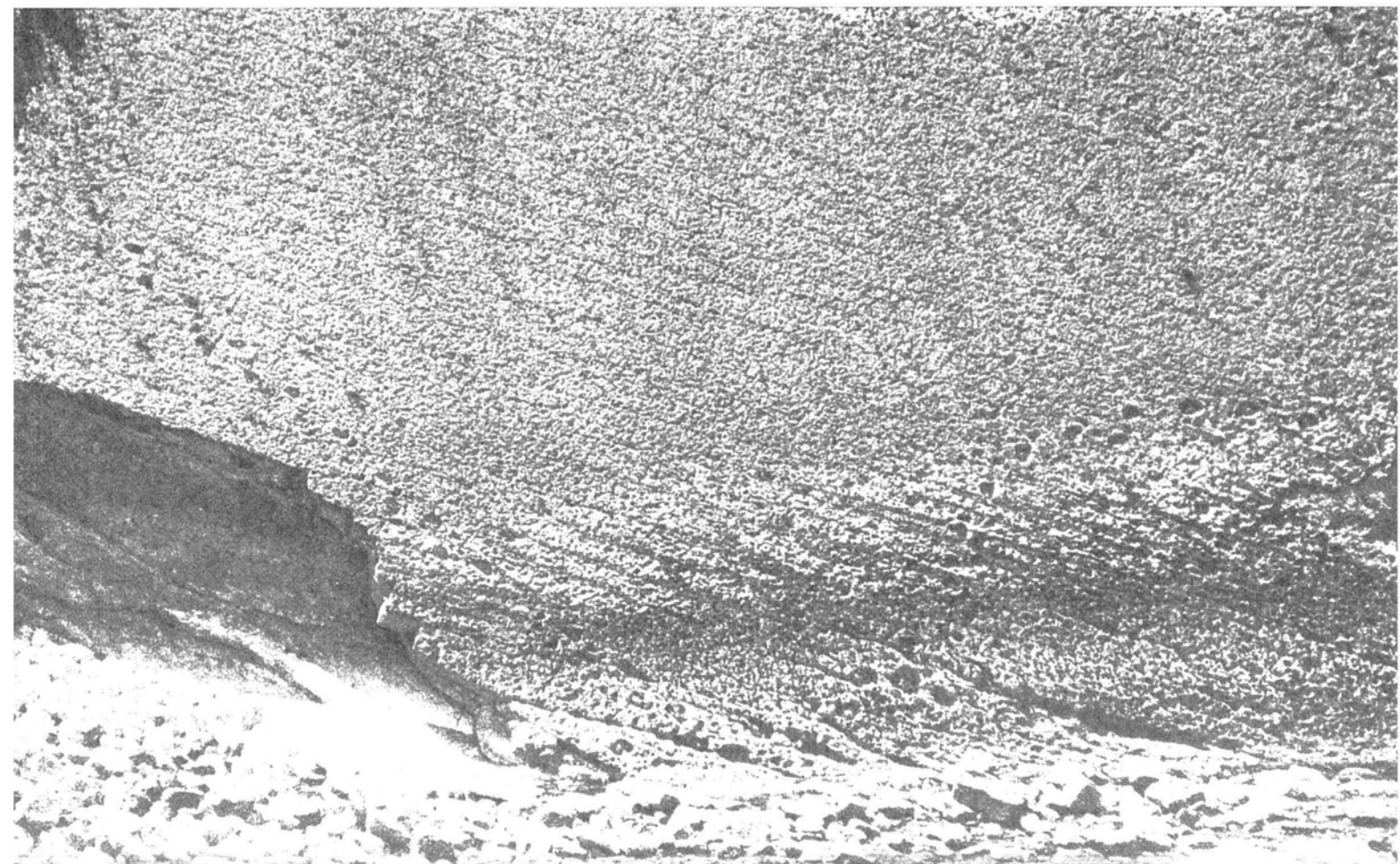


Fig. 1 – Arribas de Lagosteiros, Espichel (limite Sul da enseada). Camadas do “Portlandiano B” com superfícies ricas de pistas de dinossáurios. No topo aplanado a pequena Capela, a Igreja de Nossa Senhora do Cabo, e os alojamentos de peregrinos.

Fig. 2 – Pormenor da fig. 1 mostrando duas pistas, divergentes, de grandes dinossáurios quadrúpedes (Saurópodes), aparentemente a sair das águas. Relações com a lenda da S.^a da Mua indicadas no texto. (Foto com teleobjectiva).



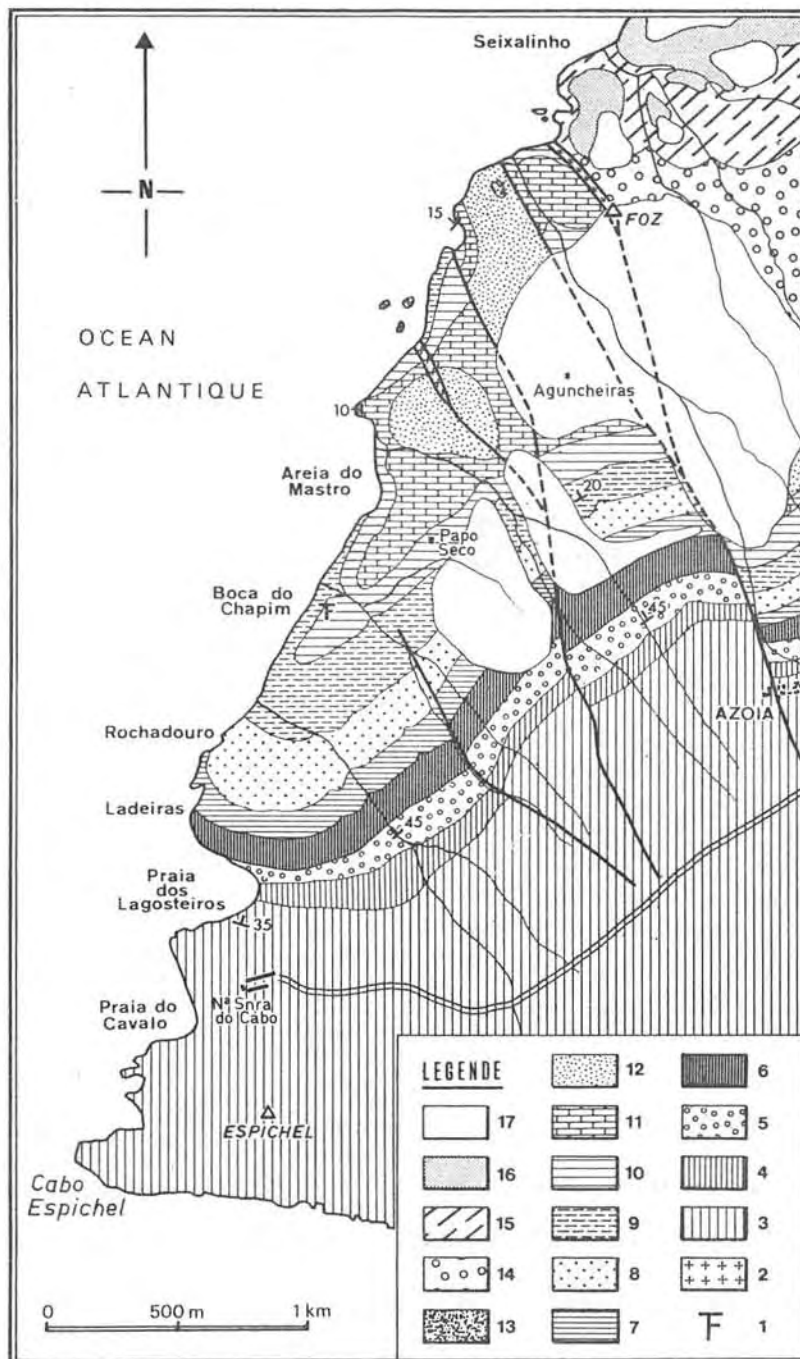


Fig. 3 – Situação da enseada e praia de Lagosteiros, e carta geológica. A jazida de pistas de dinossáurios eocretácicos situa-se no topo dos “calcários corálicos de Lagosteiros” (n.º 6 da carta), nas arribas que fecham, a Norte, a enseada. (Segundo J. REY, 1972, fig. 14).

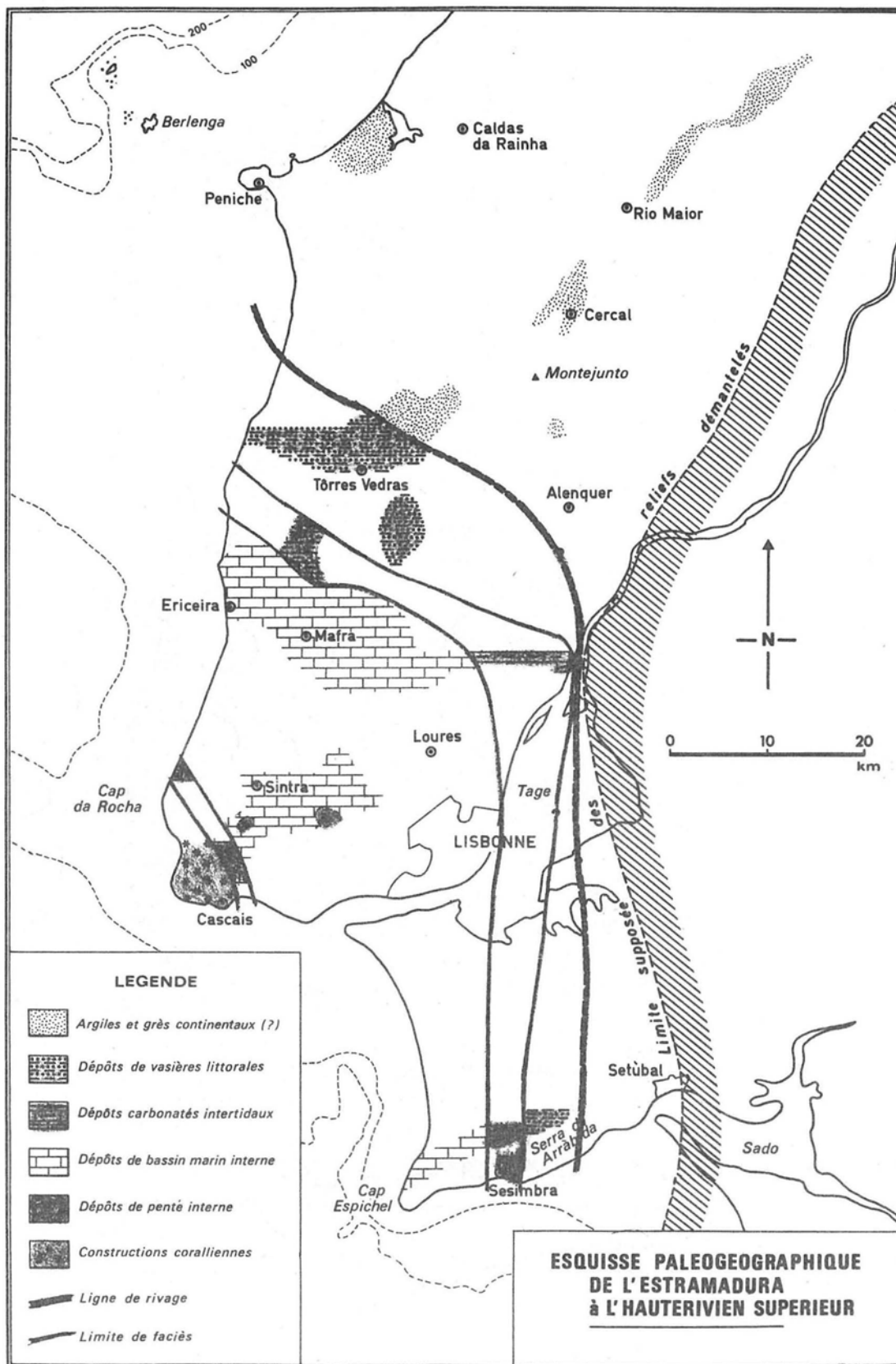


Fig. 6 – Esboço da Paleogeografia, sensivelmente contemporânea da jazida estudada (segundo REY, 1972, fig. 53). Na região do Espichel predominam depósitos de bacia marinha interna protegida por recifes, mas também os há intertidais. É possível tenha existido, a W, uma barreira de coral como a representada a N e NW de Cascais.

Fig. 4 – Enseada e praia de Lagosteiros, vista da Capela. Observam-se, sucessivamente: a) assentadas margo-calcárias amareladas do Jurássico terminal (Portlandiano B), 1.º plano, à direita; b) argilas verdes, arroxeadas ou borra de vinho, e arenitos, de fácies continental, da base do Cretácico (Berriasiano); c) assentadas espessas de arenitos brancos, grosseiros, de fácies continental, com níveis ricos de pólen e esporos, cobertos por calcários ferruginosos, marinhos, fossilíferos (Valanginiano); d) margas cinzentas, espessas, ricas de fósseis marinhos, (“margas com *Toxaster*”), cobertas pelos calcários corálicos, em relevo, constituindo o topo das arribas (Hauteriviano).

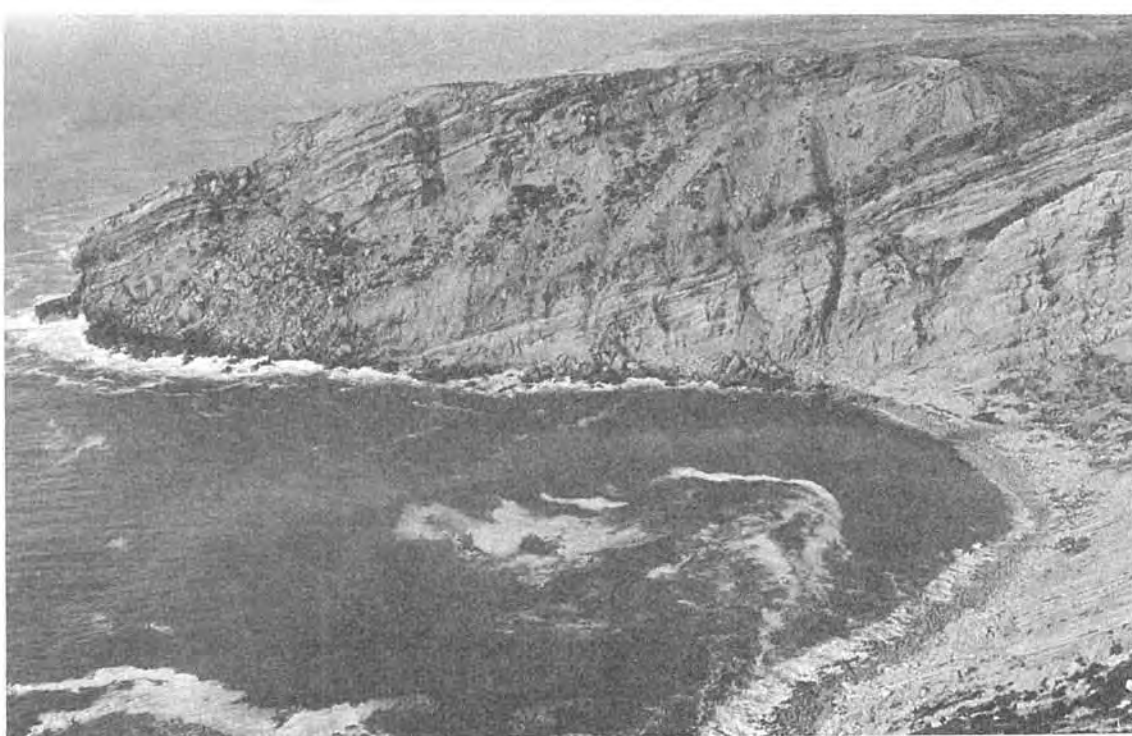


Fig. 5 – Arribas a Norte da enseada de Lagosteiros (à direita), vista do mar. Observam-se, sobre os calcários ferruginosos do Valanginiano, as assentadas do Hauteriviano: “margas com *Toxaster*”, espessas, cobertas pelos “calcários corálicos de Lagosteiros”, onde se situa a superfície com pistas de dinossaúros.

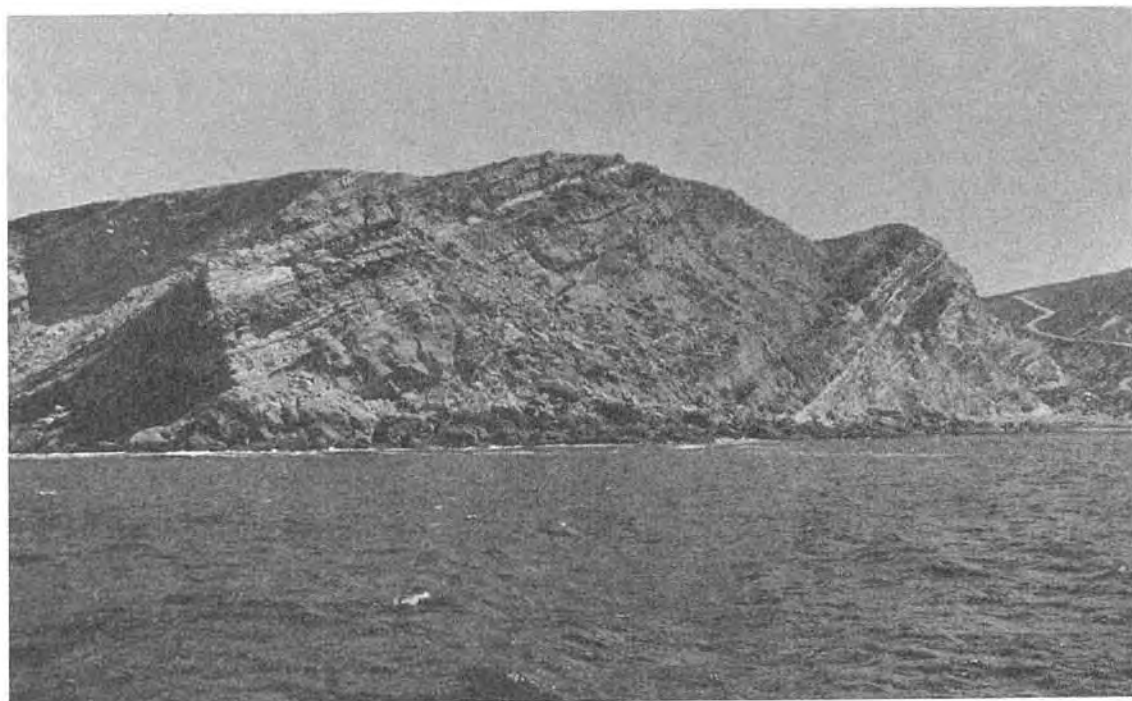


Fig. 7 – Jazida de pistas de dinossaúros na superfície dos “calcários corálicos de Lagosteiros”. Vista do conjunto, tirada na direcção do Cabo Espichel. Destaca-se a pista de grande saurópode (GS na planta), *Neosauropus lagosteirensis*.





Fig. 8 – Formações barremianas da Boca do Chapim, a N de Lagosteiros; “Arenitos com dinossáurios” (de onde provêm dentes e ossos de *Astrodon*, *Megalosaurus*, e *Iguanodon*), cobertas pela cornija saliente constituída pelos “Calcários com rudistas”, a meio da foto.

Fig. 9 – Pista de grande saurópode, *Neosauropus lagosteirensis*, morfógenero e morfoespécie novos. Dois troços, com uma interrupção devida a depósitos de vertente. Do lado esquerdo, observa-se a impressão dos pés e cauda de *Iguanodon*; ao fundo, à esquerda da figura humana, situa-se a pista mais completa de terópode (T na planta, fig. 19).



Fig. 10 – Pista de grande saurópode, *Neosauropus lagostei*, trecho à esquerda na fig. 9. Iluminação rasante, ao fim da tarde. Notar o pequeno afastamento lateral das impressões. Sob este aspecto, a pista é muito comparável às de elefante (cf. CARRINGTON, 1962, pl. 7, fig. b), traduzindo solução mecânica semelhante: membros colunares, quase verticais, adequados para suportar pesos que se estima serem, às vezes, da ordem de 20 toneladas.



Fig. 11 – Pista de grande saurópode, *Neosauropus lagostei*, impressão assinalada (7) na planta. São nítidas as impressões dos dedos, providos de unhas robustas, pontegudas. Escala: 20 cm.



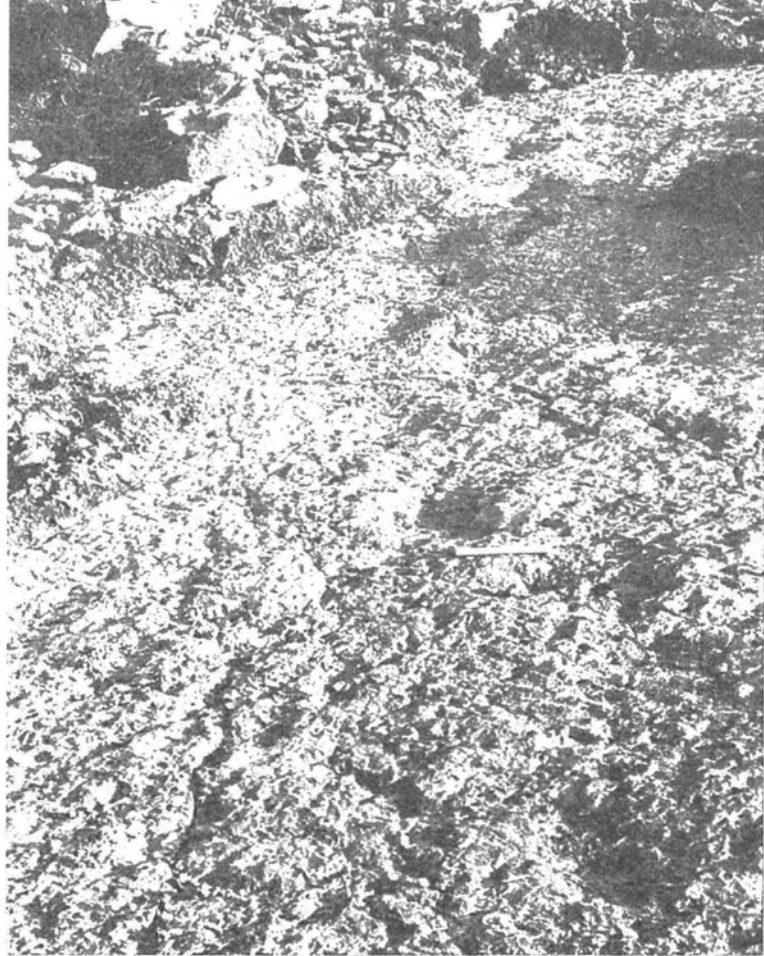
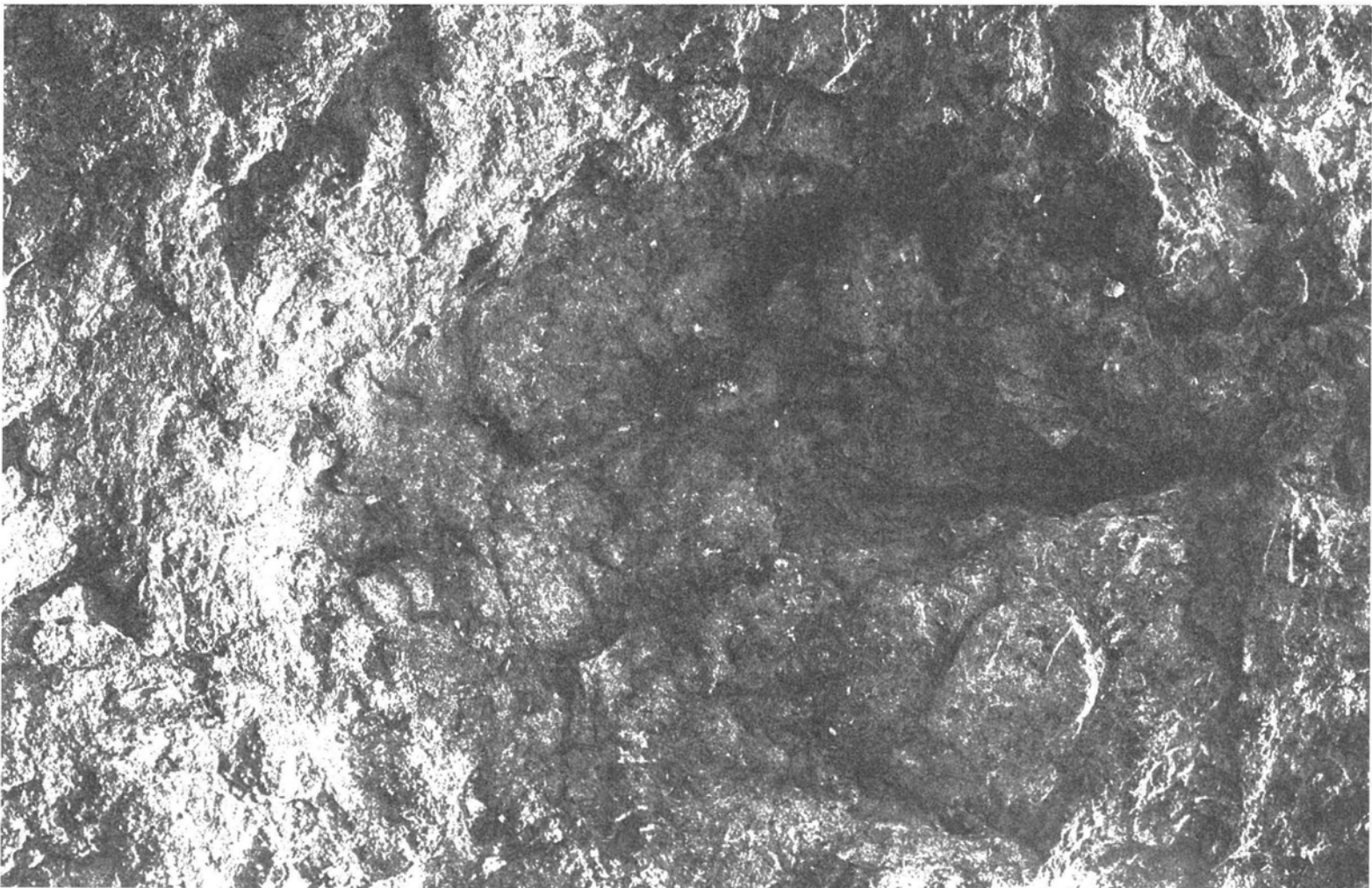


Fig. 12 - Pista de dinossáurio quadrúpede, provavelmente pequeno saurópode (PS na planta). Escala: 20 cm.



Fig. 13 - Pista (T) de bipede, terópode - Megalosauropus (Eutynichnium) gomesi, morfoespécie nova. Pista tipo. Distinguem-se nitidamente as impressões T₂, T₄, T₅, T₆ e T₇; T₈ está assinalada, ao alto, por um objecto claro (comparar com a planta, fig. 19).

Fig. 14 - Pista tipo de Megalosauropus (Eutynichnium) gomesi, impressão T₄. Trata-se de impressões tridáctilas, exoclínicas (inclinadas para fora), com as garras profundamente impressas. Notem-se a depressão plantar e a fraca acentuação do calcanhar. A força eficaz era exercida essencialmente através dos dedos.



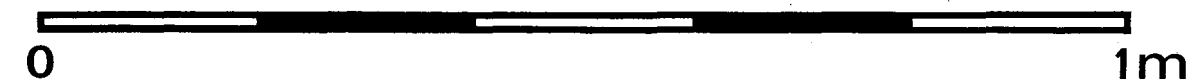
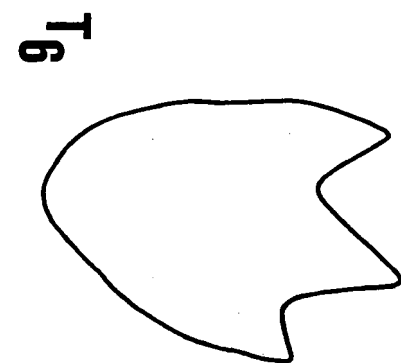
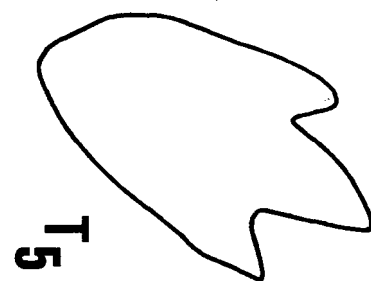
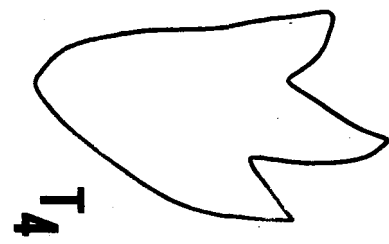


Fig. 15 – *Pista tipo de Megalosauropus (Eutynichium) gomesi*, contornos, obtidos por decalque, das impressões T4, T5 e T6 (pé esquerdo – pé direito – pé esquerdo).

Fig. 16 – Impressões dos pés e cauda de Iguanodon (IG), em posição de repouso. Junto, impressões da pista de grande saurópode (GS). Comparar com a fig. 9.



Fig. 17 – Impressão do pé esquerdo de Iguanodon, mesmo conjunto da fig. 16. Pé tri-dáctilo, maciço, com profunda impressão do calcanhar, e dedos largos, com unhas não ponteagudas (contraste com as impressões de terópodes).

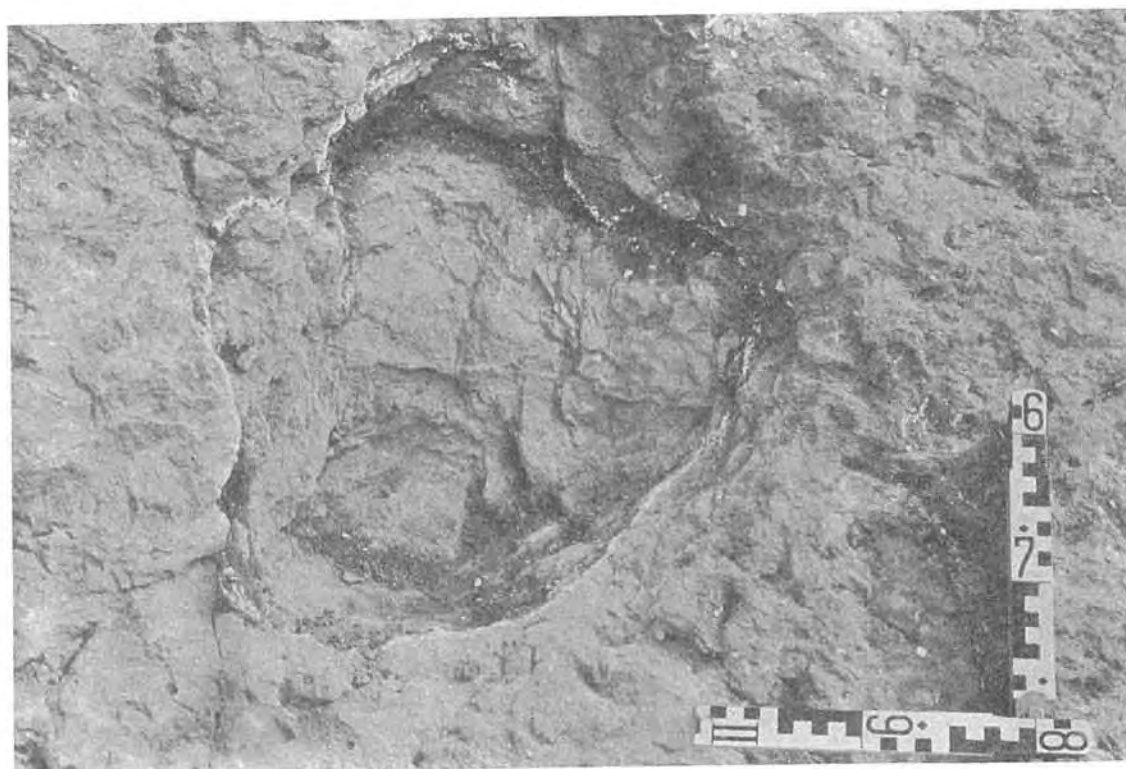


Fig. 18 – Impressão isolada de Iguanodon, assinalada na planta (fig. 19), com depressões correspondentes à base dos dedos e ao calcanhar. Impressões semelhantes têm sido consideradas como produzidas por animal em repouso, ou teriam resultado de impressão sob fina camada de água ou, ainda, seriam consequência de parcial destruição por fraca corrente.

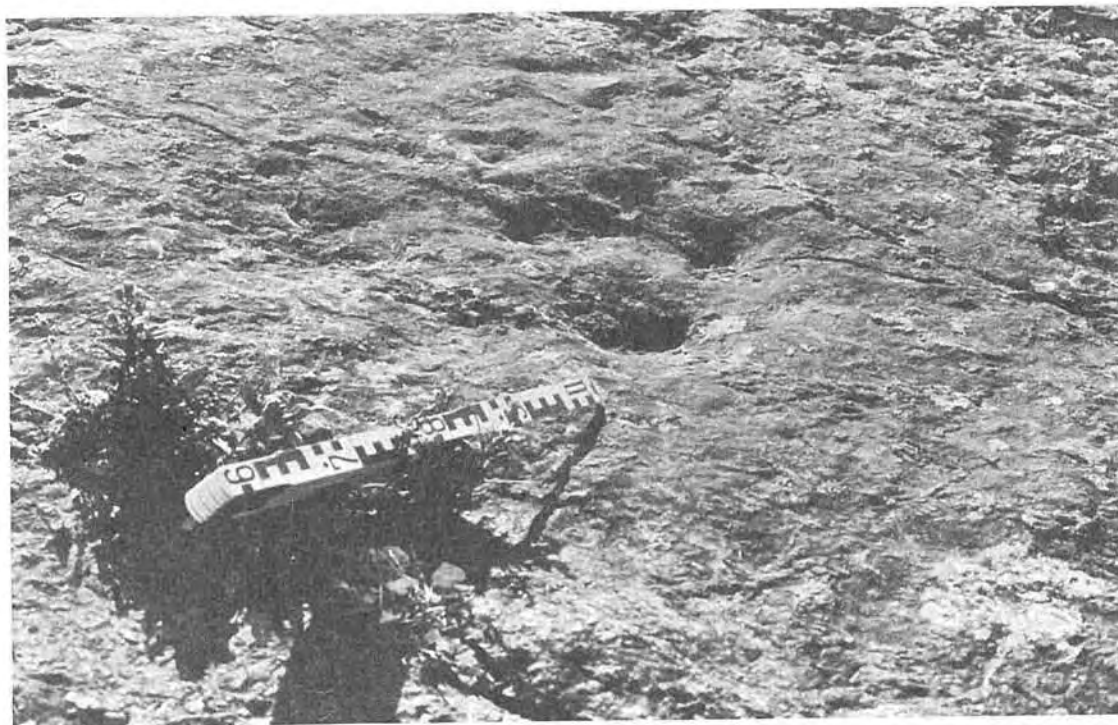
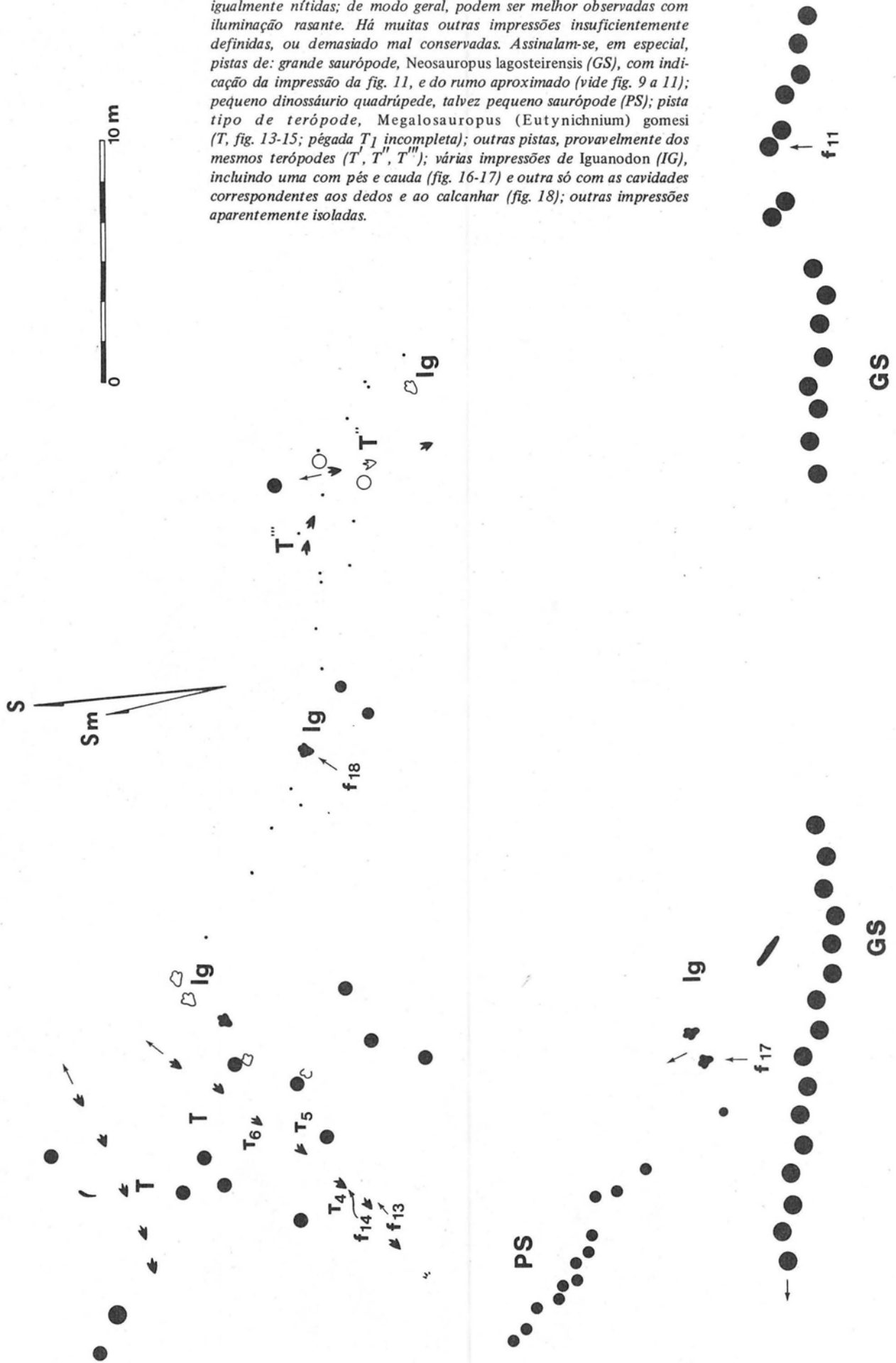


Fig. 19 – Planta da jazida de pistas de dinossáurios eocretácicos de Lagosteios. Notar que nem todas as impressões representadas estão igualmente nítidas; de modo geral, podem ser melhor observadas com iluminação rasante. Há muitas outras impressões insuficientemente definidas, ou demasiado mal conservadas. Assinalam-se, em especial, pistas de: grande saurópode, *Neosauropus lagosteirensis* (GS), com indicação da impressão da fig. 11, e do rumo aproximado (vide fig. 9 a 11); pequeno dinossáurio quadrúpede, talvez pequeno saurópode (PS); pista tipo de terópode, *Megalosauropus (Eutynichnium) gomesi* (T, fig. 13-15; pégada T_1 incompleta); outras pistas, provavelmente dos mesmos terópodes (T' , T'' , T'''); várias impressões de *Iguanodon* (IG), incluindo uma com pés e cauda (fig. 16-17) e outra só com as cavidades correspondentes aos dedos e ao calcanhar (fig. 18); outras impressões aparentemente isoladas.



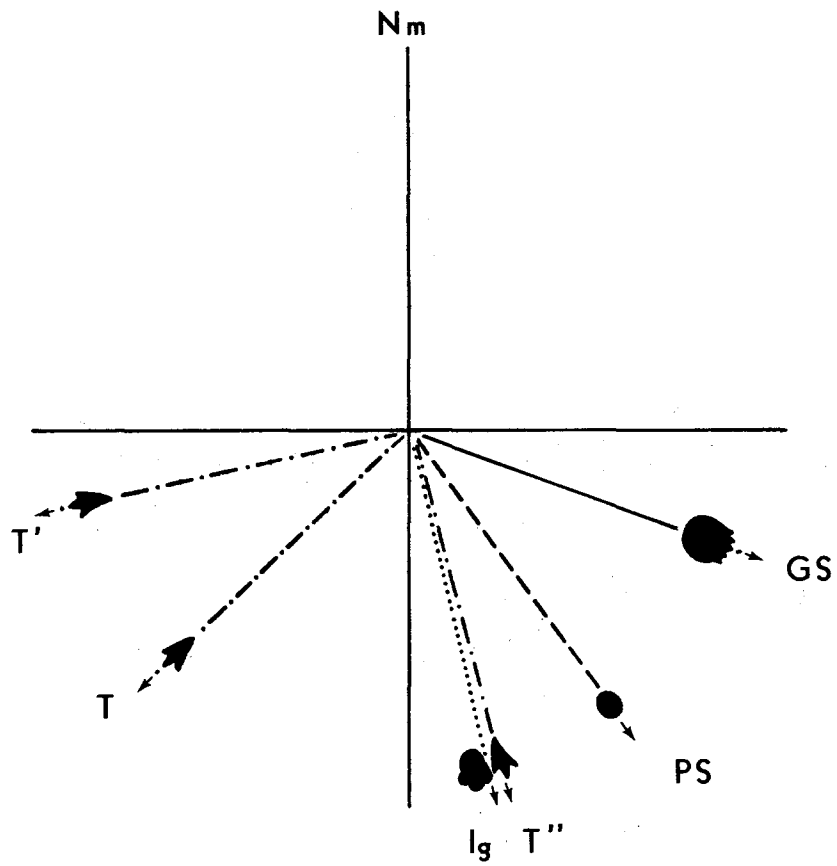


Fig. 20 – Rumos de algumas pistas, referidos ao Norte magnético (Nm). Observar a distribuição concentrada apenas em dois quadrantes, mostrando o predomínio de certas orientações, com distribuição não aleatória.

BIBLIOGRAFIA

- BAKKER, R. T. (1971) – Ecology of the Brontosaurus. *Nature*, v. 229, p. 172-174.
- BAKKER, R. T. (1972) – Anatomical and Ecological Evidence of Endothermy in Dinosaurs. *Nature*, v. 238, p. 81-85.
- CASIER, E. (1960) – Les Iguanodons de Bernissart. *Edit. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, Bruxelles.
- CLADELLAS, M. L. Casanovas & Llopis, J. V. Santafé (1971) – Icnitas de reptiles mesozoicos en la provincia de Logroño. *Acta Geologica Hispanica*, Año VI, n.º 5, p. 139-142.
- CLADELLAS, M. L. Casanovas & Llopis, J. V. Santafé (1974) – Dos nuevos yacimientos de icnitas de Dinosaurios. *Acta Geologica Hispanica*, Año IX, n.º 3, p. 88-91, 4 fig.
- COLBERT, E. H. (1953) – The Brontosaur Hall of the American Museum of Natural History. *The Museums Journal*, v. 53, n.º 7, Londres.
- COLBERT, E. H. (1955) – Giant Dinosaurs. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, Ser. II, v. 17, n.º 3, p. 199-209.
- COLBERT, E. H. (1962) – The Weights of Dinosaurs. *American Museum Novitates*, n.º 2076.
- DEMATHIEU, G. (1970) – Les empreintes de pas de Vertébrés du Trias de la bordure Nord-Est du Massif Central. *Cahiers de Paléontologie*, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- GINSBURG, L. (1966) – Sur les traces des Dinosaures. *Sciences et Avenir*, n.º 233, p. 476-481, Paris.
- GINSBURG, L.; LAPPARENT, A. F.; LOIRET, B. & HAQUET, P. (1966) – Empreintes de pas de Vertébrés tétrapodes dans les séries continentales à l'Ouest d'Agadès (République du Niger). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 263, p. 28-31.
- GOMES, J. P. (1915-1916) – Descoberta de rastos de saurios gigantescos no Jurássico do Cabo Mondego. *Comunicações da Comissão do Serviço Geológico de Portugal*, t. XI, p. 132-134. (Em: "Manuscritos de Jacinto Pedro Gomes").
- HAUBOLD, H. (1971) – Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. *Encyclopedia of Paleoherpétology*, Part 18, VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- HEYLER, D. & LESSERTISSEUR, J. (1963) – Pistes de Tétrapodes permien dans la région de Lodève (Hérault). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, nouv. série, Sér. C, t. XI, fasc. 2, Paris.
- KUHN, O. (1966) – Die Reptilien. *Verlag Oeben*, Krailling bei München.
- LAPPARENT, A. F. & LAVOCAT, R. (1955) – Dinosauriens. *Traité de Paléontologie J. Piveteau*, t. V, p. 785-962, Paris.
- LAPPARENT, A. F. & ZBYSZEWSKI, G. (1957) – Les Dinosauriens du Portugal. *Serviços Geológicos de Portugal*, memória n.º 2 (n. s.).
- MÜLLER, A. H. (1968) – Lehrbuch der Paläozoologie, Band III Vertebraten, Teil 2 Reptilien und Vogel. *VEB Gustav Fischer Verlag*, Jena.
- RAMALHO, Miguel M. (1971) – Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal). *Serviços Geológicos de Portugal*, Memória n.º 19 (Nova Série).
- REY, J. (1972) – Recherches géologiques sur le Crétacé inférieur de l'Estramadura, Portugal. *Laboratoire de Géol. de l'Université Paul Sabatier*, Toulouse; Idem. *Serviços Geológicos de Portugal*, memória n.º 21 (nova série).
- RUSSELL, D. A. (1971) – The disappearance of the dinosaurs. *Canadian Geographical Journal*, v. LXXXIII, n.º 6, p. 204-215.
- RUSSELL, D. A. (1972) – Ostrich Dinosaurs from the Late Cretaceous of Western Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 9, n.º 4, p. 375-402.
- STEEL, R. (1970) – Die Dinosaurier. *Die Neue Brehm-Bücherei*, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.