

---

# Ocupação neolítica e pedogénese médio-holocénica na Encosta de Sant'Ana (Lisboa): considerações geoarqueológicas

DIEGO E. ANGELUCCI\*  
CLÁUDIA COSTA\*\*  
JOÃO MURALHA\*\*\*

**R E S U M O** O Sítio da Encosta de Sant'Ana (Martim Moniz, Lisboa) foi objecto, em 2002, de uma campanha de escavações arqueológicas com vista à minimização dos impactes relacionados com a construção de um empreendimento municipal. A escavação revelou a existência de uma sucessão arqueológica de vários metros de potência, com ocupações com cronologia que se estende entre o Neolítico e a actualidade. As ocupações neolíticas foram detectadas nos Sectores C e E e estão representadas por níveis de ocupação *in situ*, estruturas antrópicas (lareiras e fossas) e abundante espólio arqueológico. Do nível neolítico do Sector E obtiveram-se duas datações com o método do Radiocarbono sobre amostras de carvão, que indicam que a ocupação ocorreu nas fases finais do V milénio cal BC. Este nível neolítico apoia num paleossolo desenvolvido a partir de sedimento aluvial, cuja pedogénese, graças às datações disponíveis, pode ser atribuída à cronozona atlântica. Este paleossolo foi objecto de análises micromorfológicas a partir das quais se pode concluir que a ocupação antrópica se apoiou numa superfície estável, caracterizada por um horizonte A relativamente bem desenvolvido. Os dados arqueológicos e geoarqueológicos são utilizados para adiantar algumas considerações sobre a relação entre povoamento e pedogénese médio-holocénica, realçando a estreita relação existente entre ambos, o que aliás se tem vindo a verificar em outros sítios com ocupações neolíticas da Europa meridional.

**A B S T R A C T** The archaeological site at Encosta de Sant'Ana (Martim Moniz) is situated in the downtown area of Lisbon, near the so-called Baixa Pombalina. Encosta de Sant'Ana is located along to the left slope of a small valley (Ribeiro de Arroios), close to its outlet into the Baixa area, which is an alluvial plain derived from a small bay of the river, entering landwards (the "Esteiro da Baixa"). An excavation campaign was undertaken at the site in 2002. Salvage archaeological fieldwork was needed to guarantee the study of the local heritage, in

advance of construction works. The site revealed a thick, multiphase, archaeological succession, spanning the Neolithic to the present, through Bronze Age, Roman, Islamic, Medieval and Modern times, scattered discontinuously through different excavations sectors. The stratification is organised in three main complexes: (a) an upper slope waste complex (unit 1, complex CLR), dating to historical times; (b) a lower slope waste group of sediments (units 2 and 3, complex CLA), featuring Bronze Age layers; (c) a palaeosoil developed from alluvial fine sediment (unit 4, complex AL), detected in sectors C and E, and containing Neolithic finds. Neolithic occupation layers are formed of *in situ* living floors with archaeological features (hearths and pits) and an abundant archaeological collection of lithic and ceramic artefacts, and faunal remains. Two conventional radiocarbon dates were obtained from charcoal fragments collected from this layer, thus dating the Neolithic occupation to the last phases of the 5th millennium cal BC. The Neolithic layer lays over an alluvial palaeosoil, whose formation may be attributed, thanks to the available dating, to the Atlantic chronozone. Micromorphological observation was performed on thin sections collected from the soil and showed that the Neolithic occupants settled on a stable surface, featuring a relatively deep A soil horizon. The archaeological and geoarchaeological data presented here are discussed in order to understand the relationships between the Neolithic settlement system and the mid-Holocene soil formation phase, emphasizing the close link between them, as already recorded in other southern European sites.

## 1. Introdução

O Sítio arqueológico da Encosta de Sant'Ana localiza-se no concelho de Lisboa, freguesia de Santa Justa, no lugar do Martim Moniz (coordenadas geográficas: 38° 43' 02" N; 09° 08' 02" W).

Em 2002, a estação foi objecto de uma intervenção de arqueologia urbana, motivada pela construção de um empreendimento composto por vários blocos de habitação, designado como EPUL Jovem 7 e promovido pelo então Departamento de Projectos de Planeamento Estratégico da Câmara Municipal de Lisboa.

Os trabalhos arqueológicos foram efectuados por uma equipa do Museu da Cidade coordenada por dois dos signatários desta contribuição (J.M. e C.C.), com a colaboração de Marco Calado, Manuela Leitão e Vasco Santos, e decorreram entre Janeiro e Junho de 2002, com meios mecânicos e humanos cedidos pela construtora a quem a obra foi adjudicada (a empresa Ferrovial).

O principal objectivo da campanha de escavação, sobre a qual já se publicou uma nota preliminar (Muralha et al., 2002), foi a minimização dos impactes sobre o património que seria irremediavelmente destruído pela construção do empreendimento.<sup>1</sup>

A escavação integral da área afectada pelo projecto de construção consistiu a principal meta de trabalho. O outro objectivo, nascido no decorrer da intervenção, foi a constituição de uma equipa multidisciplinar na área das arqueociências, que, de uma forma permanente, acompanhasse o trabalho e retirasse elementos que permitissem a obtenção de informações complementares, possibilitando uma leitura múltipla e transdisciplinar da evolução e ocupação do espaço. Para tal foi contactado o pessoal do então "Programa CIPA" do IPA e iniciou-se um projecto com vista ao estudo geoarqueológico da estação, coordenado por um dos autores (D.A.), e à análise dos rituais funerários romanos, com a colaboração de Cidália Duarte e Vanda Pinheiro. O conjunto de carvões recolhidos na escavação encontra-se em estudo por Paula Queiroz e Wim van Leeuwarden, do IPA.

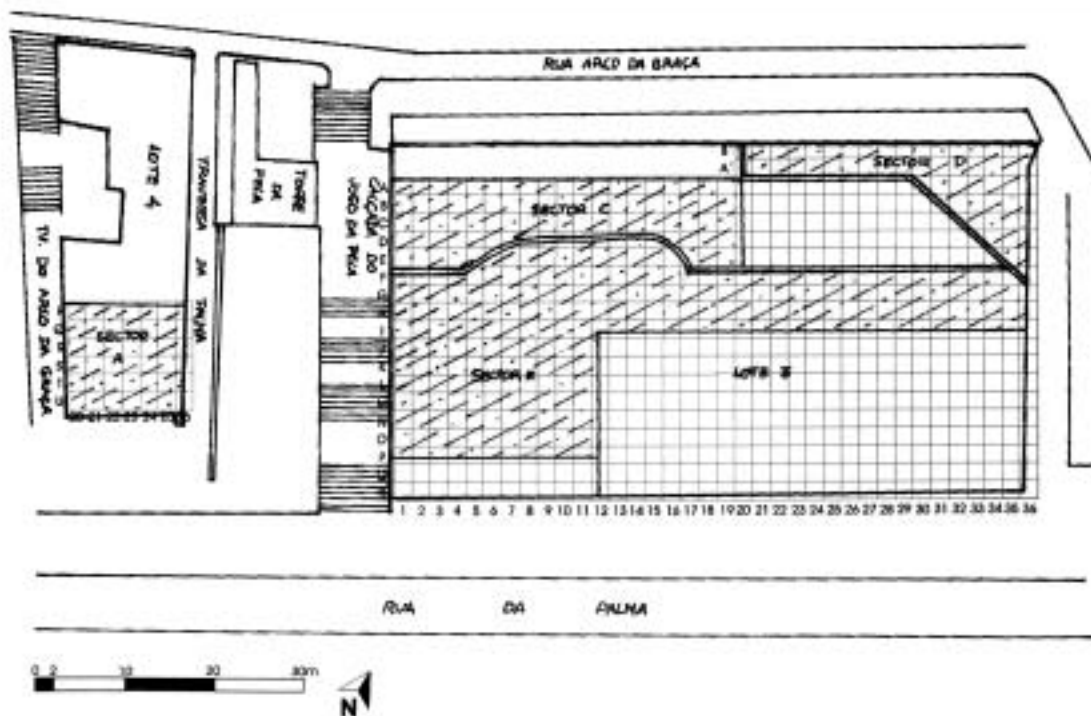


Fig. 1 Encosta de Sant'Ana. Planta geral da área da intervenção com quadriculagem e implantação dos sectores escavados (elaboração gráfica: Carlos Loureiro).

A zona a afectar pelo projecto foi escavada em área. Tendo em conta a extensão do espaço e o faseamento da obra, a área a intervencionar foi dividida em cinco sectores designados de A a E (Fig. 1). Cada um destes sectores foi escavado segundo uma metodologia específica dependendo da implementação no plano da obra e conforme os contextos e achados identificados no decurso do trabalho.

Os resultados da escavação revelaram uma realidade arqueológica particularmente rica e complexa, com vestígios pré-históricos e históricos distribuídos numa sucessão estratigráfica de vários metros de espessura (Muralha e Costa, 2004). Em particular, os sectores C e E revelaram a existência de estratificação neolítica, com níveis de ocupação, estruturas antrópicas e abundante espólio artefactual e ecofactual.

Esta contribuição pretende apresentar uma primeira visão de conjunto das ocupações neolíticas da Encosta de Sant'Ana, integrando dados arqueológicos, geoarqueológicos e radiométricos.

## 2. Enquadramento

A área de escavação ocupa a base e o sopé da Encosta do Monte de Sant'Ana, na vertente direita do Vale de Arroios (Fig. 2), em posição próxima da sua desembocadura à Baixa de Lisboa. Trata-se de uma vertente virada para ESE, incluída entre as altitudes aproximadas de 15,50 e 22 m.

A área em estudo e, de forma mais ampla, a bacia drenada pela actual Ribeira de Arroios, está afeiçãoada nas formações da "Série Miocénica de Lisboa", composta por material que se depositou em condições diferenciadas (continentais, costeiras e marinhas), constando de arenitos, argilitos, margas e calcários organizados em vários ciclos sedimentares (Almeida, 1994).

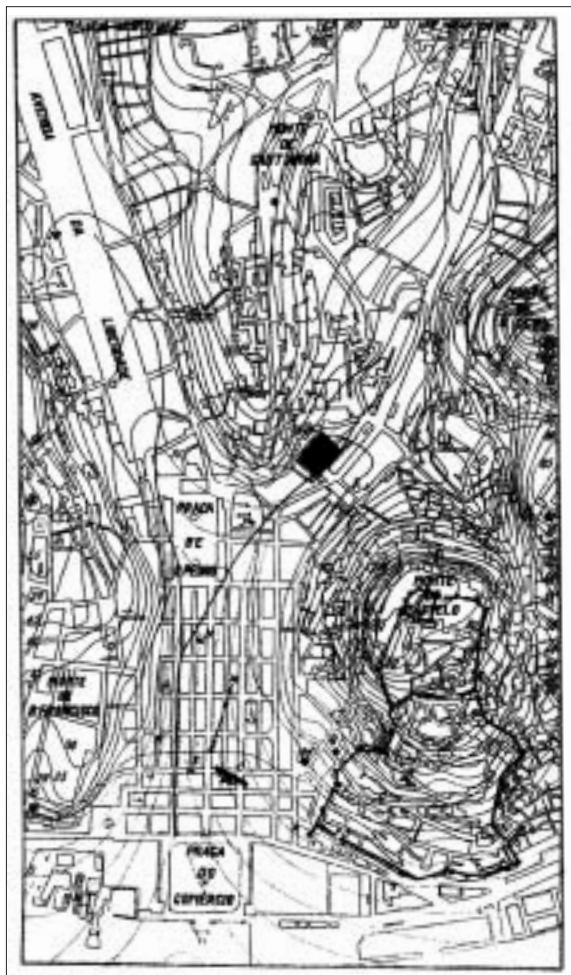


Fig. 2 Localização do Sítio arqueológico da Encosta de Sant'Ana (rectângulo negro). A base topográfica é o mapa da Baixa de Lisboa de Silva (1939), com equidistância entre as curvas de nível de 5 m.

No local da escavação, aflora a Formação das “Areolas de Estefânia” ( $M^1_{II}$  no mapa da Fig. 3), constituída por camadas alternadas de areias, areolas (sedimentos clásticos de granulometria incluída entre a areia fina e o silte grosseiro) e grés, de cor amarela ou cinzenta, com teor variável de argila e calcário que define diferentes litologias intermédias. A geometria das intercalações calcárias é frequentemente irregular, com bancadas descontínuas lateralmente ou que fecham em bisel. A formação aflora com fraca inclinação para SSE, ou seja, no mesmo sentido da superfície topográfica, embora com inclinação inferior a esta (Almeida, 1986; Almeida, 1994).

A análise dos perfis geotécnicos efectuada pela empresa “Geocontrolo” antes da intervenção arqueológica mostra-nos que as “Areolas de Estefânia” atingem, neste ponto, uma espessura aproximada de 20 m, sendo o seu topo truncado por erosão. Em posição subjacente, a partir de cotas inferiores a 10 m, encontram-se argilitos e calcários pertencente à Formação “Argilas e calcários dos Prazeres” ( $M^1_I$  na Fig. 3) que não chegam, porém, a aflorar na área examinada. Os perfis geotécnicos evidenciaram ainda a existência de uma falha normal, com direcção WNW-ESE, plano de falha vertical e rebaixamento do lado S de quase 4 m, que determina uma distribuição irregular das coberturas quaternárias, em particular no que diz respeito à sua espessura, nos diferentes sectores da escavação.

A parte superior da Encosta de Sant'Ana (directamente a montante da área explorada) está afeiçãoada nos “Calcários de Entrecampos”, que contém grés, areias e um banco de calcário fossilífero (denominado “Banco Real”, Almeida, 1986 –  $M^2_{III}$  na Fig. 3), cuja maior competência terá tido um papel significativo na origem da fisiografia da encosta.

Para o centro do vale do ribeiro de Arroios a formação miocénica afunda debaixo de sedimentos aluviais (Almeida, 1986, Fig. 3).

A zona da Baixa e as suas imediações (Fig. 2) apresentam uma situação fisiográfica e geomorfológica articulada, derivada da natureza geológica da região, do arranjo estrutural e tectónico e da evolução morfodinâmica recente, em particular durante o Plistocénico Superior e o Holocénico. A Baixa Pombalina corresponde ao denominado “Esteiro da Baixa”, hoje uma área aplanada, aberta a Sul para o estuário do Tejo e delimitada lateralmente pelas colinas do Castelo e de São Francisco (Chiado). O Esteiro da Baixa representa a convergência de duas ribeiras onde se desenvolveram dois dos principais eixos urbanos de Lisboa: a Ribeira de Valverde (ou da Avenida da Liberdade), a ocidente, e a Ribeira de Arroios (ou da Avenida Almirante Reis), a oriente.





A bibliografia indica que, durante o Plistocénico, o Vale de Arroios terá abrangido uma bacia de drenagem maior que a actual, incluindo um troço hoje drenado pela Ribeira de Chelas e que corresponde à actual Avenida Gago Coutinho até à Rotunda do Relógio (Zbyszewski, 1947).

Na sua zona vestibular, a Ribeira de Arroios apresenta-se ampla e com fundo aplanado, pela presença de um preenchimento aluvial de fundo vale, que orientou a utilização tradicional da área para a horticultura (Muralha, 2002). Em época histórica, o curso da Ribeira localizava-se em posição próxima da base da encosta esquerda do Largo Martim Moniz (ou seja, próximo da Mouraria e da Colina do Castelo), à altitude aproximada de 13 m. Em época posterior ao terramoto de 1755, toda esta área foi sujeita a importantes remodelações e alterações morfológicas (Muralha, 2002).

### 3. Estratigrafia

A reconstituição da arquitectura estratigráfica da Encosta de Sant'Ana não é operação fácil, devido à descontinuidade lateral e à elevada variabilidade dos corpos estratificados, que se justificam pela irregularidade e heterogeneidade do substrato miocénico, à presença de um acidente tectónico que desloca o substrato de forma diferencial, à localização do Sítio ao longo de uma vertente — onde os processos de erosão e de remeximento terão sido contínuos durante a sua evolução morfológica — e ao intenso impacte antrópico que a área sofreu. Contudo, a análise dos sectores de escavação C e E (Fig. 4) permite deduzir algumas informações sobre a estratigrafia do Sítio.



Fig. 4 Encosta de Sant'Ana. Vista dos sectores de escavação C (à direita, no lado a montante) e E (à esquerda, no lado a jusante) nas suas fases finais. No canto ao alto à direita, a Rua da Palma (foto de Marco Calado).

A sucessão estratigráfica destes dois sectores de escavação é relativamente homogénea e organiza-se segundo três principais conjuntos geoarqueológicos (para os critérios de definição do conjunto geoarqueológico, *vide* Angelucci, 2003a).

O conjunto geoarqueológico superior, denominado CLR, está formado por sedimentos de vertente que apoiam acima dos níveis de ocupação da Idade do Bronze, correspondendo à unidade 1 da escavação dos sectores C e E. Os sedimentos do conjunto CLR cobrem de forma mais ou menos contínua toda a encosta e estão constituídos, mediantemente, por terreno franco-siltoso-arenoso com quantidade variável de pedras calcárias de pequeno tamanho, com cor prevalente pardo-oliváceo-clara (2.5Y 5/4), estrutura maciça e sem evidência de estratificação, patenteando às vezes acumulação de carbonatos secundários. As camadas sedimentares podem ser diferenciadas pela presença de espólio e estruturas arqueológicas intercaladas. A alternância de níveis observada indica que a vertente foi activa durante as fases mais recentes do Holocénico, correspondentes às épocas romana e pós-romana. Não é possível discriminar se estes sedimentos são coluviões de origem natural ou se estão relacionados com a instabilidade da vertente por acção antrópica indirecta, ou se ainda são o resultado de aterros. Pese a incerteza da origem, a alternância observada deriva de uma actividade sedimentar indicadora da instabilidade da encosta.

O grupo de sedimentos de vertente mais antigos, que jaz inferiormente ao conjunto CLR com contacto directo, foi denominado como CLA, correspondente às unidades 2 e 3 da escavação nestes sectores. Este conjunto diferencia-se do mais recente pela cor, a composição da fracção grosseira e o grau de alteração. Compõe-se de terreno franco-siltoso com frequentes pedras de calcário ou marga com grau de alteração variável e apresenta cor pardo-amarelado-escura (10YR 4/4). A estrutura é maciça e não apresenta qualquer evidência reconhecível de organização estratigráfica. Na base da encosta (sector E, quadros L/N7) foi observado um perfil de solo desenvolvido debaixo da estrutura antrópica da camada 2 (Idade do Bronze), no topo do qual está presente um horizonte A, moderadamente orgânico, com sinais de antiga actividade biológica e de enriquecimento de carbonatos pedogenéticos. Este subtil paleossolo associado à camada 2 indica uma breve interrupção dos processos de acumulação sedimentar com desenvolvimento de processos pedogenéticos.

Destaca-se ainda a presença de matéria orgânica em toda a espessura do conjunto (também no horizonte C subjacente ao A), que pode derivar do próprio material de origem desta coluvião, proveniente da remobilização ao longo da encosta de solos orgânicos preexistentes.

A superfície de ocupação neolítica do sector E (unidade 4), subjacente ao conjunto CLA, apoia sobre um sedimento de origem aluvial, indicado como conjunto geoarqueológico AL. O depósito está selado pelos materiais da vertente e, no seu topo, observa-se um paleossolo aluvial que se articula num perfil de tipo A, A/C, C. A origem aluvial dos sedimentos e a natureza pedogenética dos horizontes superiores foram confirmadas através da observação micromorfológica (*vide infra*).

O horizonte A do perfil de solo é franco-siltoso-arenoso, sem pedras, pardo-escuro (10YR 3/3) e com estrutura prismática pouco desenvolvida, a definir polígonos de dissecação com fendas cerradas. Contém matéria orgânica bem descomposta e revestimentos de carbonato de Cálcio e a sua espessura máxima ronda 30 cm. Inferiormente, aparece um horizonte de transição A/C de 20 cm de espessura, caracterizado pela heterogeneidade da textura e da cor e pela presença de canais preenchidos por material do horizonte A. Estes horizontes desenvolveram-se a partir de material semelhante ao do horizonte C do perfil, franco-siltoso-argiloso, sem pedras, pardo (1Y 5/3), maciço, com pequenas concentrações de óxido de Ferro-Manganésio e revestimentos delgados de carbonato de Cálcio.

## 4. Arqueologia

### 4.1. A sequência arqueológica

Os contextos escavados e os achados recolhidos nos quatro sectores de intervenção apontam para uma diacronia ocupacional do espaço que se estende desde o V milénio a.C. até ao século XX d.C.

No Sector A, implantado no interior do perímetro da Muralha Fernandina, foi detectado um núcleo de necrópole romana composto por 4 urnas cinerárias, três em ânforas Dressel 20 e uma em pote de cerâmica comum, introduzidas nas margas do substrato geológico. Foi de igual modo detectada uma estrutura oval escavada no substrato miocénico que terá servido como *ustrinum* (estrutura de incineração primária) que conservava ainda os restos da última incineração, como os ossos humanos carbonizados, carvões e cinzas, bem como o espólio funerário (Angelucci, 2004). O estudo do mobiliário funerário do *ustrinum* e das próprias urnas aponta para uma cronologia dentro do século I d.C. (Muralha et al., 2002).

Do período islâmico foi detectado um conjunto de 11 silos escavados no substrato e posteriormente utilizados como fossas detriticas, uma lareira estruturada e pequenas áreas de lixeira. O estudo dos materiais cerâmicos, embora ainda preliminar, aponta para uma ocupação que se poderá estender entre o final do período Califal/1.<sup>as</sup> Taifas até ao período Almorávida (V. Santos e M. Calado in Muralha e Costa, 2004)

As ocupações romanas e islâmicas encontravam-se sob os níveis de pavimentos e embasamentos dos edifícios do século XVII, de sua vez parcialmente seladas com os entulhos do terramoto de 1755 e reaproveitadas como base da reconstrução pombalina.

A área extramuros foi dividida nos sectores C, D e E, conforme se mostra na Fig. 1.

No sector C, sob os embasamentos dos edifícios construídos no século XVII e posteriormente aterrados e reconstruídos após o sismo de 1755, detectou-se um troço de caminho de terra batida com cinco níveis de pavimento, sendo o último de cronologia islâmica e os primeiros romanos. Este caminho possuía uma orientação N/S e assentava nos depósitos de vertente na parte S e nas areias de substrato a N. O caminho era delimitado por um pequeno talude constituído por silte e areias miocénicas e blocos de calcário fossilífero desagregado na parte Norte e por uma vala de drenagem preenchida por areolas e silte de alteração do substrato na parte Sul. O pavimento é de terra batida com pequenos seixos de arenito alternados por areias e areolas friáveis.

Este caminho foi alvo de uma remodelação em período islâmico no sentido da construção de muros de delimitação dos eixos Este e Oeste. Os materiais arqueológicos associados a esta estrutura são escassos e foram recolhidos nos diferentes níveis de pavimento encontrando-se na maioria dos casos rolados e não sendo possível estabelecer cronologias seguras.

Sob o caminho foram detectadas três estruturas em negativo de época pré-histórica, aparentemente com cronologias diferentes (*infra*).

No Sector D, no extremo N da área de escavação, foram identificados os embasamentos das estruturas habitacionais datadas do pós-terramoto e o alicerce de um muro de provável fundação romana republicana.

No que diz respeito ao Sector E, os depósitos de vertente (vide *supra*) nos quais se detectaram as ocupações neolíticas e da Idade do Bronze, encontravam-se rompidos pelos alicerces dos edifícios pós-1755, lixeira tardo medieval, poços de época medieval/moderna, por silos islâmicos e medievais cristãos e um poço de extracção de argilas e sepulturas de inumação romanos.



#### 4.2. As ocupações neolíticas dos sectores C e E

As ocupações neolíticas foram detectadas nos sectores C e E da área de intervenção.

O Sector C (Figs. 1 e 4) localiza-se junto à Rua do Arco da Graça no limite W do Lote 3, onde a obra previa a instalação de um muro de contenção periférica. Assim, a primeira fase de intervenção neste sector consistiu num acompanhamento da instalação dos painéis primários e secundários por meio de sondagens prévias segundo o plano da obra. Após a detecção do caminho romano (ver *supra*), tornou-se necessária a escavação em área. Foi na terceira fase da escavação deste sector que se detectaram três estruturas em negativo de tipo fossa, que foram escavadas por níveis artificiais de 5 cm, em duas metades, de forma a obter um perfil transversal (Muralha e Costa, 2004).

Todas as fossas encontravam-se escavadas nos sedimentos do conjunto geoarqueológico CLA e preenchidas de sedimento arqueológico. Não foi possível obter material suficiente para se procederem a datações absolutas, de modo que a atribuição cronológica destes contextos se poderá avançar apenas com recurso à análise dos artefactos cerâmicos.

O preenchimento da Fossa II era constituído por areia solta com materiais cerâmicos, líticos e restos de fauna mamalógica e malacológica, embora escassa. O conjunto cerâmico apresenta uma certa monotonia formal, dominando as taças e vasos em calote de esfera e, embora em menor número, grandes vasos de colo estrangulado e bordo aplanado. O espólio decorado é raro, tendo-se recolhido alguns fragmentos com incisões. Foi ainda recolhida uma colher completa. A análise deste conjunto permite a sua inserção cronológica genérica no Calcolítico.

A indústria de pedra lascada é dominada pelo sílex, embora se tenham recolhido materiais em quartzito. A colecção é dominada pelas lascas, enquanto a debitagem de produtos alongados está representada por um núcleo prismático para lamelas. Os utensílios sobre lasca estão também presentes, tendo-se recolhido quatro lascas retocadas, duas raspadeiras e um furador. Quanto à fauna mamalógica foram detectados restos de rato-preto, coelho, ovinos/caprinos e um elemento do género *Sus* sp. No que diz respeito à fauna malacológica registaram-se restos de mexilhão, vieira e cornetilha.

A Fossa I encontrava-se preenchida com sedimento compacto de coloração escura, contendo artefactos em sílex — fragmentos de talhe inclassificáveis e esquirolas, lascas e dois núcleos prismáticos. A utensilagem é formada por uma lâmina retocada, uma lamela retocada, duas raspadeiras e lascas retocadas.

Quanto à cerâmica, o seu elevado estado de fragmentação e a prevalência de fragmentos de bojós, não permitiu a determinação de qualquer forma. Os fragmentos decorados são raros e estão representados por elementos decorativos do tipo “*punto y raya*”. A análise estilística deste conjunto permite a inserção cronológica do contexto em período idêntico ao estabelecido para a camada 4 do Sector E (*infra*).

A Fossa III estava preenchida com sedimento compacto de coloração escura. O conjunto cerâmico é dominado pelos vasos em saco com decoração plástica (cordões e mamilos) e impressão em “*punto y raya*” em faixas paralelas ao bordo. A indústria lítica é escassa e é dominada pelos restos de talhe em sílex. Não foi possível obter datações directas para este contexto, no entanto, as afinidades estilísticas que o espólio cerâmico possui com contextos do Neolítico Antigo da Estremadura, como o de S. Pedro de Canaferrim, com datações absolutas que apontam para o final do VI milénio cal BC (Simões, 1999), permitem-nos admitir a hipótese desta estrutura possuir uma cronologia mais recuada que a Fossa I e a camada 4 do Sector E.

A ocupação neolítica documentada no Sector E encontra-se relacionada com a camada arqueológica 4, correspondente ao conjunto geoarqueológico AL, que restituiu materiais líticos e cerâ-

micos bem como restos de fauna mamalógica e malacológica. Associada a esta camada foram detetadas quatro estruturas de combustão, uma delas conservando ainda a base de um vaso cerâmico, um provável buraco de poste e uma estrutura em negativo de tipo fossa, idêntica às detectadas no Sector C. A escavação foi efectuada por níveis artificiais de 10 cm, considerando a respectiva camada natural.

O conjunto cerâmico apresenta um nível de fragmentação muito elevado inviabilizando, na maioria dos casos, a identificação de formas completas, à excepção de apenas três vasos: dois vasos em saco decorados com “*punto y raya*” e um vaso liso em calote de esfera. A maioria dos fragmentos cerâmicos recuperados é lisa, constituindo os decorados cerca de 14,6% do total. As técnicas decorativas presentes distribuem-se pela impressão e incisão, decorações compósitas e decorações plásticas. Na impressão sobressai a técnica “*punto y raya*” com cerca de 50% dos fragmentos, sendo as restantes impressão individual ou impressão puntiforme. Nas incisões estão presentes as faixas horizontais abaixo do bordo, preenchidas por linhas verticais ou oblíquas, a incisão em grinalda, a incisão em linhas horizontais paralelas ao bordo, a “falsa folha de acácia” e pequenas incisões sobre o bordo. Na decoração plástica apenas estão presentes os mamilos e a decoração compósita distribui-se pelas técnicas de decoração plástica mais impressão (4 fragmentos), a decoração plástica mais incisão (1 fragmento) e a impressão e incisão (3 fragmentos).

O conjunto de pedra lascada recolhido da camada 4, indica que o sílex era a escolha preferencial para o processo de debitação, embora se tenham recolhido materiais em quartzo e quartzito indicando que estas matérias-primas seriam pontualmente talhadas no local. A elevada percentagem de material residual — fragmentos e esquirolas —, de material de debitação de descortamento — lascas corticais, parcialmente corticais e descortadas — e o abandono de núcleos esgotados, demonstra que o sílex foi intensamente talhado no local.

No que diz respeito à indústria lamelar, incluindo a utensilagem, constitui uma percentagem muito reduzida no conjunto total, cerca de 6,2%.

A utensilagem lítica também tem um peso pouco expressivo na colecção artefactual recuperada, cerca de 5,5% do total, e é caracterizada por utensílios sobre lasca de tipologia simples, enquanto os sobre lamelas ou lâminas são pouco frequentes.

A análise do conjunto artefactual de pedra lascada indica a ocorrência de uma indústria caracterizada pela debitação de núcleos de sílex, orientada para a obtenção de utensilagem sobre lasca. A baixa frequência de utensílios, permite-nos interpretar o sítio da Encosta de Sant'Ana como uma oficina de talhe, na verdadeira acepção da palavra, onde o sílex era intensamente talhado, a par com o talhe ocasional de quartzo e quartzito, e a utensilagem produzida seria transportada para fora do local.

O conjunto de materiais de pedra polida recolhido é constituído por um fragmento de machado de secção quadrangular em metavulcanito do grupo dos xistos verdes e um lingote de secção rectangular utilizado como percutor e bigorna em basalto. Foram, de igual modo, recolhidas duas lascas do gume de utensílios de pedra polida em filito. A observação microscópica destes fragmentos mostrou que estes gumes exibem vestígios de uso e embotamento e possuem na superfície ventral bolbos de percussão indicando o reavivamento intencional dos gumes dos objectos de pedra polida.

Recolheram-se ainda dois percutores em quartzito e dois dormentes de moinhos manuais, um em calcário e o outro, que se encontra fragmentado longitudinalmente, em granito.

Quanto à fauna foram registadas as seguintes espécies: os ovinos/caprinos e o boi como animais domésticos, o javali, veado, coelho e lebre como representantes do espectro selvagem. Em relação à fauna de meio aquático foram recuperados restos de mexilhão e ostra bem como lapa e cracas, embora em menor número

## 5. Datações

Duas amostras de carvão (não determinado) da camada 4 foram datadas pelo método do Radiocarbono nos laboratórios do Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN) de Sacavém. Ambas provêm de espécimes recolhidos do quadrado M10 e da matriz que constitui o horizonte A do paleossolo aluvial, a cotas ligeiramente diferentes. A relação de confiança é, pelas duas amostras, de ordem IV (Waterbolk, 1971), considerando que se recolheram a partir de contextos não fechados e que não possuem relação directa com os objectos datados. Os resultados obtidos são resumidos no Quadro 1.

| Quadro 1. Encosta de Sant'Ana. Resultado das datações radiométricas. |                        |                 |                    |                                    |   |   |
|--|------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|---|---|
| Referência escavação   | Referência laboratório | Idade (BP)      | $\delta^{13}C$ (‰) | Calibração: interceptação (cal BC) | Calibração: intervalo 1 $\sigma$ (cal BC) | Calibração: intervalo 2 $\sigma$ (cal BC) |
| <b>ESA/02 M10</b><br><b>Z=16.00</b>                                  | Sac-1893               | <b>5420±45</b>  | -23,73             | 4323, 4289, 4254                   | 4335-4233                                 | 4347-4053                                 |
| <b>ESA/02 M10</b><br><b>Z=15.98</b>                                  | Sac-1894               | <b>5140±140</b> | -21,15             | 3962                               | 4216-3779                                 | 4323-3647                                 |

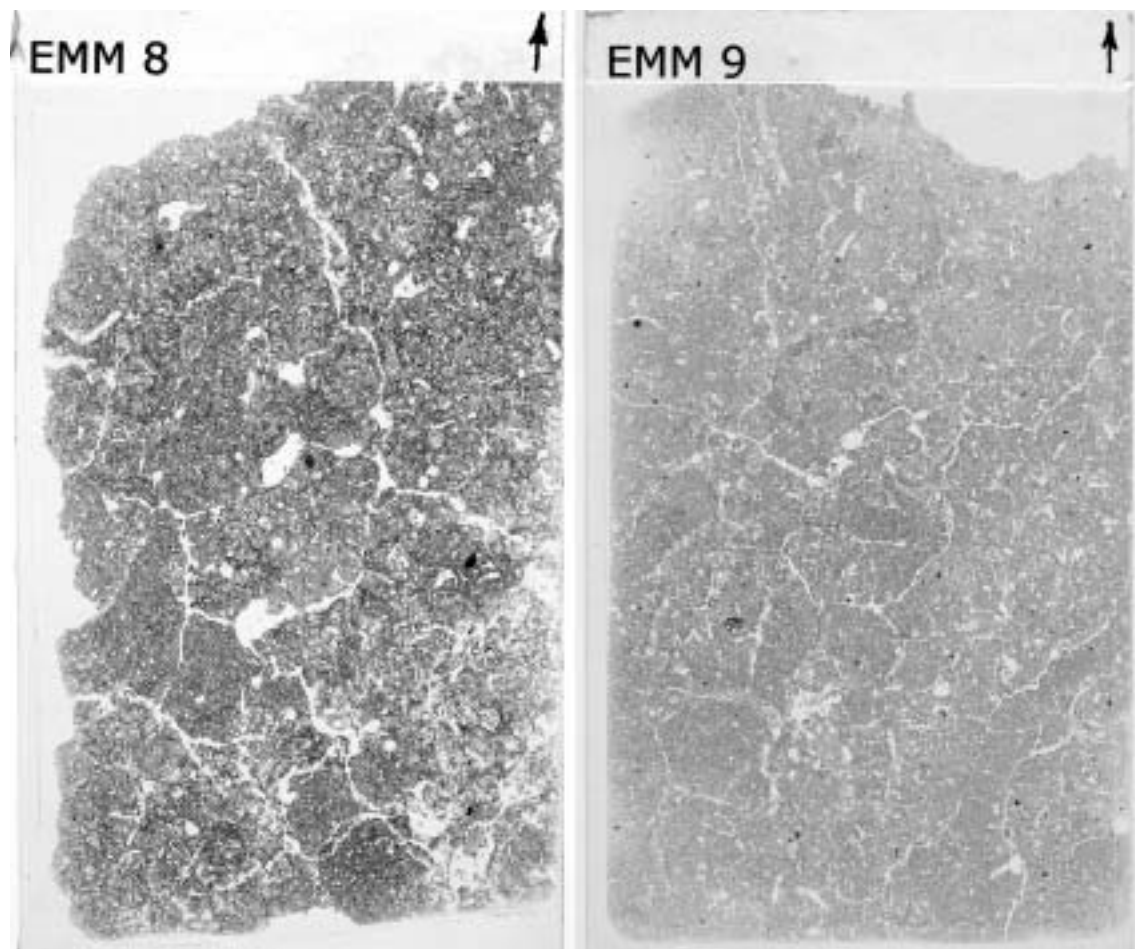
A calibração das datações, realizada pelo próprio ITN através da curva de Stuiver et al. (1998), indica que a idade das amostras (intervalo 2 $\sigma$ ) se coloca por volta dos últimos três séculos do V milénio BC (no caso da amostra Sac-1893) e entre final do V e início do IV milénio BC (Sac-1894, que apresenta um intervalo 2 $\sigma$  bastante amplo).

Tendo em conta que as amostras representarão provavelmente o mesmo evento sedimentar e que se ligam à ocupação neolítica do sítio, podemos somar a distribuição de probabilidade das duas datas calibradas, obtendo-se assim, por uma probabilidade de 95,4%, o intervalo 4530-3760 cal BC (CALIB rev. 4.4).

Pela geocronologia tradicional do Holocénico, as duas datações caem nas fases avançadas da cronozona atlântica, ou seja, dentro do óptimo climático médio-holocénico. A formação do paleossolo aluvial data então desta fase. Pela classificação bio-cronológica esquemática para Portugal baseada no pólen (Queiroz, 1999), as duas datas recaem no “Holocénico médio fase B”, caracterizada por uma moderada tendência à aridificação, embora no contexto do óptimo climático médio-holocénico.

## 6. Micromorfologia do paleossolo atlântico

A observação micromorfológica foi realizada a partir de lâminas delgadas obtidas de amostras íntegras recolhidas durante o trabalho de campo no sítio. A recolha da amostra e o tratamento sucessivo seguiram as indicações de Angelucci, 2003b. As descrições micromorfológicas (aqui em versão sintética; mais pormenores em Angelucci, 2004) seguem as normas de Bullock et al. (1985) e de Courty et al. (1989). Para a tradução dos termos técnicos para português, utilizou-se o glosário multilingue do “*Handbook for Soil Thin Section Description*” (Stoops, ed., 1986), com integrações a partir de Condado (1969).



**Fig. 5** Encosta de Sant'Ana. As lâminas delgadas EMM-8 e EMM-9 (cada lâmina mede 95 mm x 55 mm). Nas duas lâminas, o material de solo é bastante homogéneo, embora se observem algumas características relacionadas com antiga actividade biológica (câmaras e canais biogénicos, alguns deles preenchidos). Nota-se ainda a presença, já à vista desarmada, de pequenos fragmentos de carvões de origem antrópica (foto de José Paulo Ruas).

### 6.1. Horizonte A/C

A amostra EMM9 (Fig. 5) foi recolhida acerca de 30 cm abaixo do nível de ocupação neolítica e representa o horizonte profundo do solo, significativamente afectado pela bioturbação, razão pela qual se indicou como horizonte de transição A/C, embora apresente características que indicam uma evolução complexa.

Observada no microscópio, a amostra aparenta um sedimento bastante homogéneo, pese a existência de alguns pedocaracteres, entre os quais se destacam os relacionados com a actividade biológica.

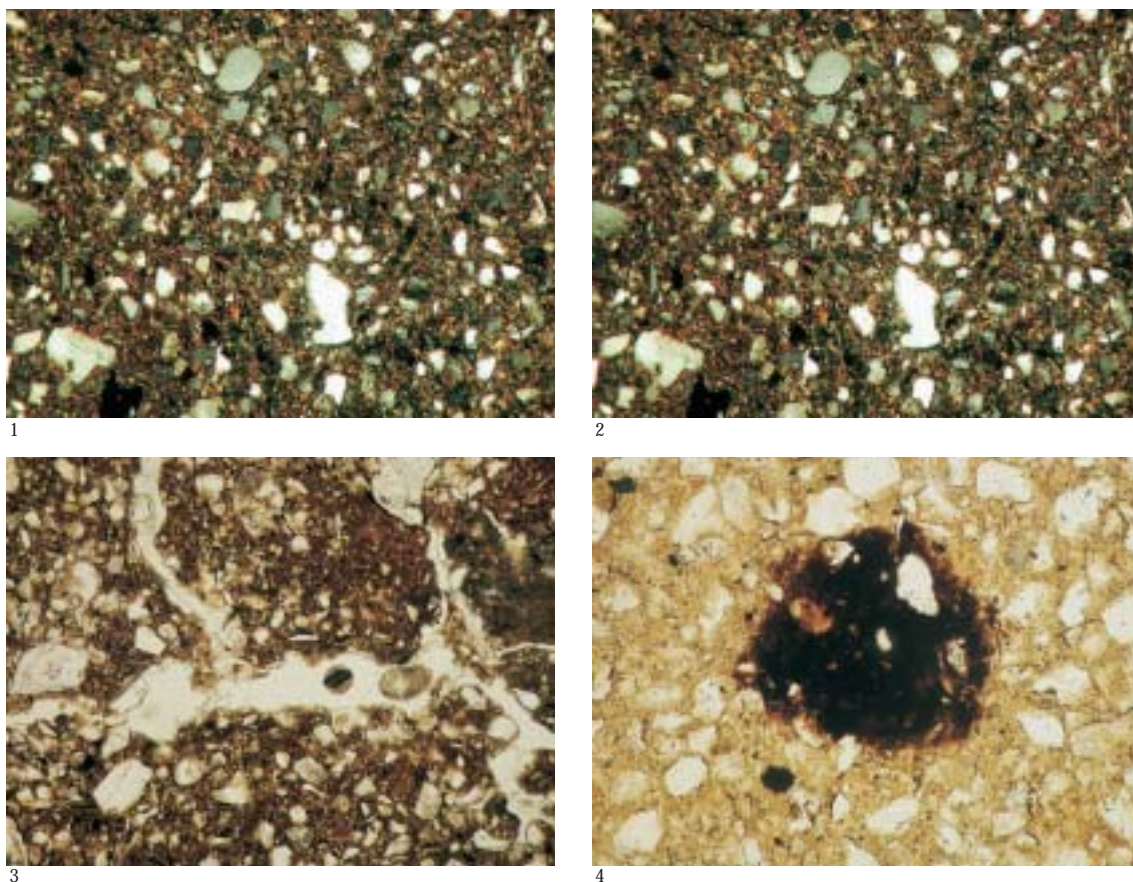
O sedimento compõe-se de clastos na classe da areia finíssima e do silte grosseiro (ca. 30-70  $\mu\text{m}$ ) e o suporte é clástico. Existe uma percentagem minoritária (15-20%) de grãos mais grosseiros, entre 150-300  $\mu\text{m}$ . A selecção do material grosseiro, embora bimodal, é discreta (Figs. 6-1 e 6-2).

A micro-estrutura organiza-se segundo a distribuição dos vazios biológicos (canais e câmaras), disfarçando, porém, uma preexistente agregação anisoforme subangulosa, com agregados na



ordem dos centímetros (Fig. 6-3). A porosidade é moderada, *ca.* 10%, formada por canais e câmaras até 3-4 mm e alguns vazios aplanados.

Entre os componentes do material grosseiro, destaca-se a abundância do quartzo, que patenteia formas variáveis, geralmente sub-roladas e subangulosas (embora não falem raros elementos angulosos ou rolados). O quartzo é o componente marcadamente maioritário do conjunto mineralógico e, entre os outros minerais, registam-se: feldspato (em particular plagioclase), que se situa no mesmo intervalo dimensional do quartzo e apresenta as mesmas formas, mas que pode paten-tear uma ligeira meteorização; uma percentagem muito reduzida de micas brancas (família da moscovite). Quanto aos fragmentos de rocha, estão constituídos sobretudo por quartzo policristalino, que alcança *ca.* 10-15% dos componentes grosseiros; existem também fragmentos de rocha meta-mórfica (principalmente micaxisto e gneisse, alguns com meteorização moderada), ocasionais frag-mentos de rochas granitóides e escassas partículas opacas. No conjunto, a meteorização da frac-ção grosseira é quase ausente. O material fino é de cor pardo-amarelada, turvo, com tessitura-b grano-estriada bem desenvolvida e áreas com distribuição arqueada ou em crescente.



**Fig. 6** Encosta de Sant'Ana: micrografias da lâmina delgada EMM-9. 1 e 2 - Imagens XPL e PPL do fundo matricial do sedimento: nota-se a discreta selecção do material grosseiro, a variabilidade de formas, a cor escura do material fino e a tessitura-b estriada ( $l = 1.85$  mm, XPL e PPL). 3 - Vazios aplanados derivados da preexistente microestrutura anisotrófica angulosa ( $l = 1.85$  mm, PPL). 4 - Nódulo de óxido de Ferro-Manganésio ( $l = 0.93$  mm, PPL).

Nota sobre as micrografias: todas as imagens foram obtidas com câmara digital Olympus™ Camedia™ C-3030 ligada ao microscópio petrográfico Carl Zeiss™ JenaPol™ do IPA. As imagens são obtidas com utilização de condensador, estão orientadas com o topo para cima (excepto quando expressamente indicado) e não sofreram qualquer tratamento digital posterior.

Sob a legenda, dão-se algumas indicações técnicas, como: o comprimento do lado maior da imagem ( $l$ ), em milímetros; o tipo de luz (PPL - luz plana polarizada, XPL - luz polarizada com nícois cruzados); a eventual orientação oblíqua ou lateral da lâmina.

Os pedocaracteres são diversificados, embora não abundantes, e reconheceram-se os seguintes: revestimentos de argila, nos vazios aplanados; intercalações de argila, organizadas em estrias e com domínios de argila orientados mais ou menos perpendicularmente (que poderia indicar uma moderada actuação de processos vérticos); hipo-revestimentos de argila, espessos, em redor de vazios aplanados ou canais; preenchimentos densos completos de origem biológica, indicando uma fase de bioturbação relativamente antiga; hipo-revestimentos micríticos, com espessura até ao milímetro, à volta de canais; pedocaracteres de depleção, formados por áreas descoloradas; nódulos de óxido ferro-manganesiano, bem impregnados e com bordos graduais (Fig. 6-4), indicando a sua formação *in situ* ou a sua reactivação uma vez embalados no sedimento, e impregnações do mesmo material.

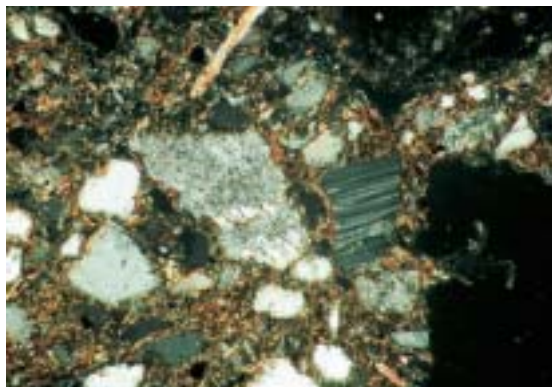
O material de origem do sedimento é fluvial e pode ser relacionado com dinâmicas sedimentares de expansão lateral – inundação (*overbank*) a partir principalmente de contribuições clásticas quartzosas e de rochas de composição siliciosa que, pela forma em que se apresentam, terão sofrido um transporte sobre distâncias curtas. A natureza da rocha que constitui a bacia de Arroios permite lançar a hipótese que também houvesse, no sedimento, uma componente carbonatada mais ou menos importante, que terá desaparecido pelos processos de meteorização. Não é possível, por causa da bioturbação, determinar a estrutura sedimentar originária do depósito, embora a distribuição granulométrica permita pensar que fosse estratificado ou laminado.

O sedimento sofreu, sucessivamente à sua acumulação, uma série de processos pedogenéticos. Primeiro, observa-se uma moderada meteorização, que se expressa principalmente na coloração (pela separação do óxido de Ferro) do material fino, que indica a actuação, embora incipiente, de processos de empardecimento. O horizonte foi sujeito a uma evolução policíclica, como sugerido da diversificação das assinaturas pedogenéticas: primeiro, à actuação de actividade biológica, indicada pelas marcas de bioturbação, numa fase antiga, que terá sido contextual com a fase de acumulação sedimentar; sucessivamente, teve lugar eluviação de material fino, como demonstrado pelos pedocaracteres de depleção existentes, e, numa segunda fase, iluviação de argila, que, embora não suficiente para definir um horizonte argílico, indica um processo activo de deslocação da argila no perfil e a longo da vertente; finalmente, uma nova fase de bioturbação e o enriquecimento de carbonato de Cálcio.

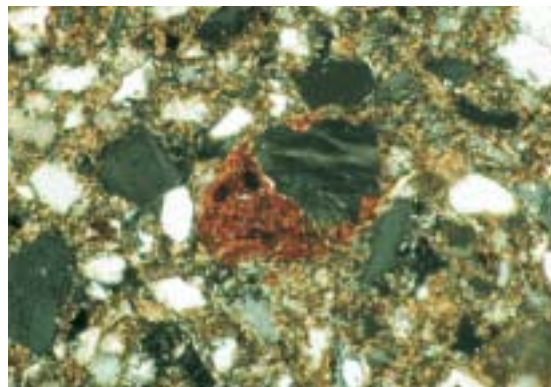
No conjunto, tudo aponta para a origem fluvial deste sedimento, a sua sucessiva evolução como horizonte superficial e, a seguir, como horizonte profundo de um solo aluvial, indicando assim a existência de uma fase de equilíbrio dinâmico entre a acumulação de sedimento aluvial fino e a pedogénese. Esta situação está também documentada pela presença, no horizonte C, de outra camada arqueológica neolítica (camada 5), unicamente detectada numa sondagem de limitada extensão.

**Fig. 7** Encosta de Sant'Ana: micrografias da lâmina delgada EMM-8. 1 - Aspecto do fundo matricial do horizonte A, com presença de grãos de feldspato com grau de meteorização variável (no centro da imagem;  $l = 0,93$  mm, XPL, orientada lateralmente). 2 - Provável fragmento de cerâmica (no centro da imagem); notar a cor avermelhada do material fino e o grão de feldspato, talvez utilizado como desengordurante ( $l = 0,93$  mm, XPL). 3 e 4 - Fragmento de terra cozida, provavelmente um fragmento de cerâmica; notar a textura bem seleccionada, a cor avermelhada do material fino, a presença de grãos minerais ( $l = 1,85$  mm, XPL e PPL, orientadas lateralmente). 5 e 6 - Fragmento de osso queimado (no centro da imagem;  $l = 1,85$  mm, XPL e PPL, orientadas obliquamente). 7 e 8 - Hiporrevestimento micrítico; notar a escassa triagem do fundo matricial ( $l = 1,85$  mm, XPL e PPL). Para as indicações gerais sobre as micrografias, *vide* Fig. 6.

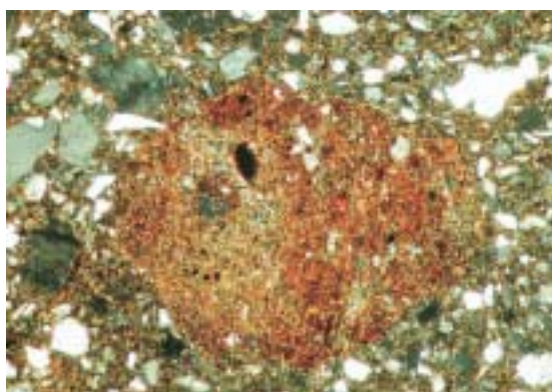




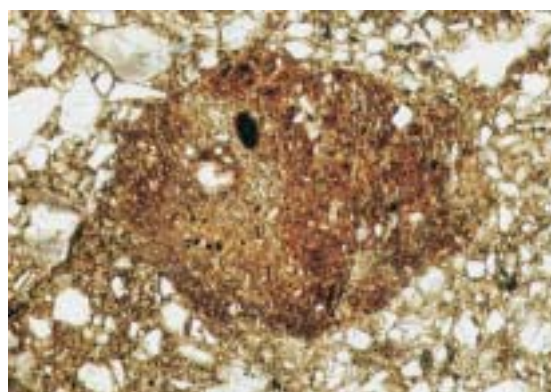
1



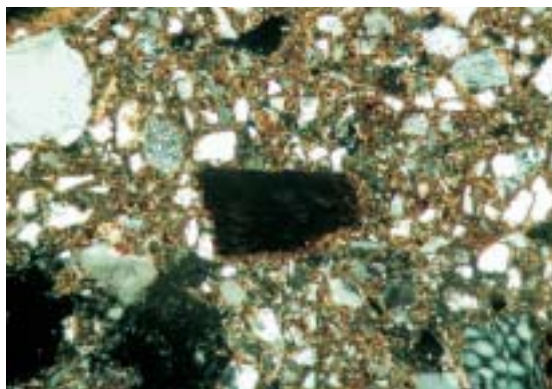
2



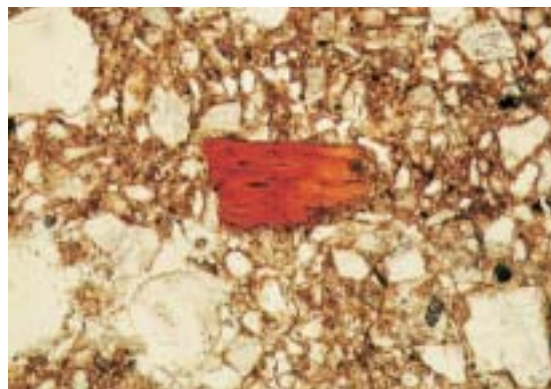
3



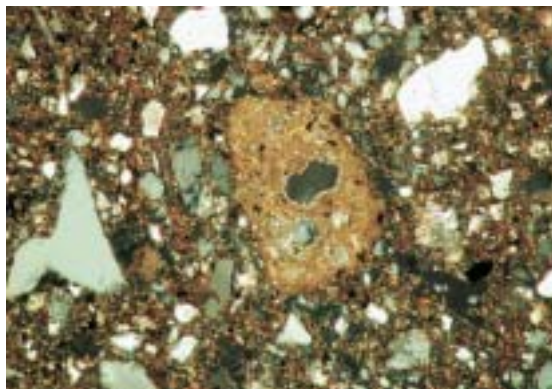
4



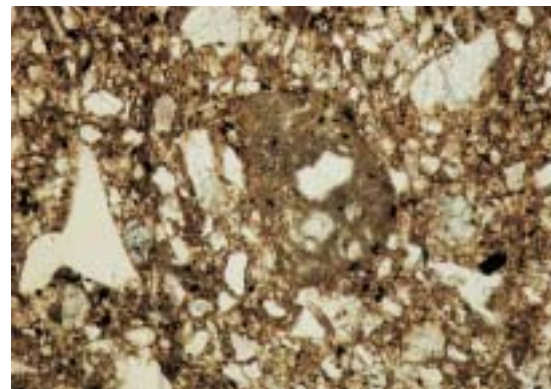
5



6



7



8

## 6.2. Horizonte A

O horizonte A, imediatamente subjacente ao nível de ocupação neolítica, foi observado na lâmina delgada EMM-8 (Fig. 5).

O material que compõe a lâmina é bastante homogéneo e bem estruturado do ponto de vista da agregação, contendo escassos pedocaracteres. O terreno está formado por material clástico embaçado em material fino, orgânico, com distribuição granulométrica praticamente contínua entre as classes do silte médio e da areia fina (30-300 µm), determinando assim uma selecção textural moderada. A microestrutura é granular, com tamanho na ordem dos centímetros e parcial sobreposição de áreas com estrutura em canais. A porosidade é elevada e está formada por vazios aplanados, canais, câmaras e escassas cavidades.

A composição mineralógica dos elementos grosseiros é semelhante à observada na lâmina EMM-9, com nítida predominância do quartzo, presença de feldspato (em quantidade ligeiramente superior) e de escassas micas; o grau de meteorização, analisável em particular nos feldspatos (Fig. 7-1), é, em média, maior nesta lâmina que em EMM-9; entre os materiais ocasionais encontram-se piroxena e filossilicatos (talvez clorite) e entre os fragmentos de rocha, quartzo policristalino e microcristalino. É importante realçar também a presença de materiais de origem antrópica, embora escassos, como: fragmentos de terra cozida, talvez cerâmica (Figs. 7-2, 7-3 e 7-4); cinza ou fragmentos de carvão; matéria orgânica amorfa carbonizada; fragmentos de ossos, às vezes queimados (Figs. 7-5 e 7-6) ou com evidência de ataque bacteriano e fosfatização.

O material fino é organo-mineral, escuro. Observaram-se algumas assinaturas relacionadas com os processos pedogenéticos, como: hipo-revestimentos micríticos (Figs. 7-7 e 7-8); impregnações de óxido de Ferro-Manganésio, que sugerem a periódica saturação de água, no passado; preenchimentos de origem biológica que indicam a actividade da fauna edáfica durante a formação deste paleo-solo.

A observação micromorfológica confirma tratar-se de um horizonte A desenvolvido a partir de sedimento aluvial análogo ao observado na lâmina EMM-9, através de processos de acumulação e incorporação de matéria orgânica, de bioturbação (*ab antiquo*), de ligeira meteorização, visível só nas espécies mineralógicas menos resistentes, e de acumulação de carbonatos. Durante o seu desenvolvimento pedogenético (ou pouco depois deste), este horizonte sofreu uma significativa antropização, documentada pelos componentes antrópicos observados no microscópio, que se incorporaram por efeito da actividade biológica e da própria acção humana.

## 7. Discussão

A Encosta de Sant'Ana apresenta hoje uma configuração complexa, devido à organização geológica, às numerosas ocupações antrópicas que experimentou e à acção de (re)modelação exercida pelo homem e aos efeitos relacionados com eventos catastróficos — nomeadamente os eventos sísmicos que afectaram Lisboa, deixando marcas evidentes na fisiografia da encosta. Por esta razão, a reconstituição da morfologia original e da evolução da encosta durante as fases mais recentes do Quaternário é problemática. É possível traçar um esboço da evolução da encosta ao longo do tempo, embora a compreensão dos mecanismos responsáveis não seja sempre clara. Um perfil da configuração da Encosta de Sant'Ana no momento da intervenção arqueológica é traçado na Fig. 8.

Não sabemos qual era a conformação original da vertente no momento das mais antigas ocupações humanas, mas, recuando no tempo, é razoável imaginar que terá sido intensamente afec-



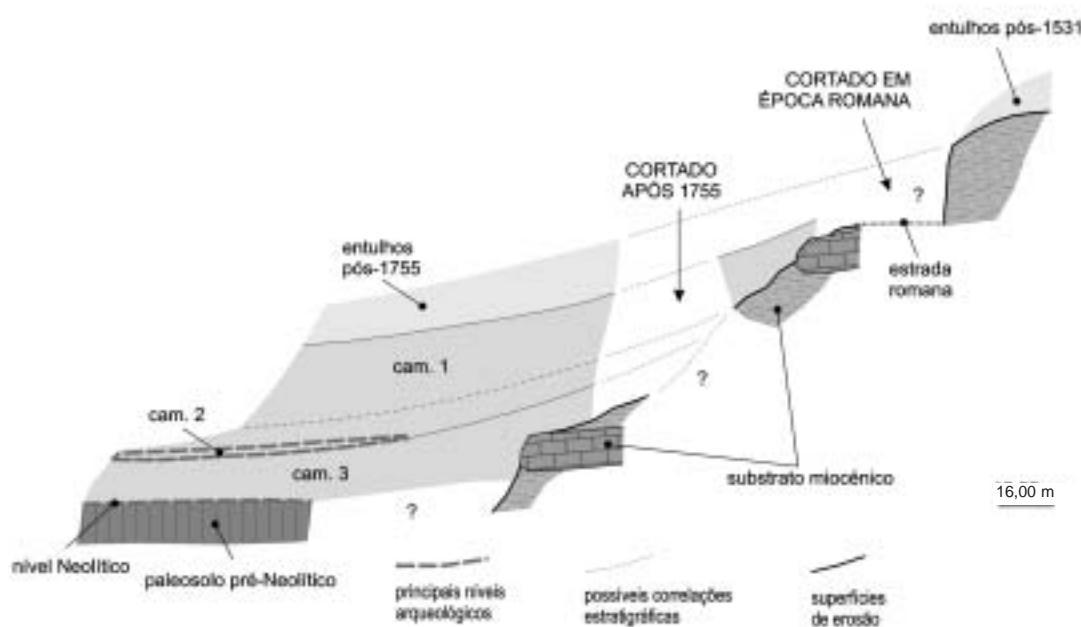


Fig. 8 Encosta de Sant'Ana. Esboço esquemático do perfil transversal da vertente nos sectores C e E.

tada pela descida do nível de erosão aquando do Plistocénico Superior. É provável que este momento represente o “tempo zero” para a encosta, que terá sido coberta por escassa vegetação e sem significativas coberturas sedimentares ou pedogenéticas. A partir de um momento não definido do Quaternário recente (presumivelmente Plistocénico Superior ou Holocénico antigo) ter-se-ão iniciado os processos de estabilização e pedogénese, seguidos da acumulação, no sopé da encosta, de material aluvial por expansão lateral. Durante o Holocénico médio esta acumulação continuou parcialmente activa, como é demonstrado pela presença de materiais arqueológicos inter-estratificados nos sedimentos fluviais (camada 5), mas sucessivamente os processos de acumulação sofreram uma interrupção e a formação aluvial ficou sujeita à pedogénese, com génese do solo aluvial. Esta pedogénese terá correspondido a uma fase de estabilização geomorfológica, desenvolvimento de coberto vegetal mais ou menos contínuo ao longo da encosta (e na paisagem à sua volta) e aprofundamento dos solos. As datações disponíveis indicam-nos que a pedogénese era ainda activa entre finais do V e início do IV milénio cal BC. É neste momento de estabilidade que se instalaram, no lugar, grupos neolíticos, deixando o espólio arqueológico da camada 4, que apoia directamente sobre a superfície superior do solo. As actividades antrópica e biológica que tiveram lugar nesta posição estratigráfica foram responsáveis pela incorporação de espólio arqueológico na parte superior do perfil do solo, razão pela qual não é de admirar a presença de vestígios arqueológicos numa espessura de 30-40 cm na camada 4, que, de qualquer forma, pode ser considerada como uma entidade estratigráfica fechada.

Esta primeira ocupação ficou enterrada por uma fase de deposição de cronologia incerta (camada 3), por efeito de movimentos de vertente cuja natureza não foi possível determinar, mas que levaram à erosão a montante na encosta e a deposição de coluviões na sua base e sopé. Os movimentos de vertente continuaram durante boa parte do Holocénico recente, com pulsações sucessivas e uma breve interrupção correspondendo à ocupação da camada 2, associada a um paleossolo pouco desenvolvido, enterrado por uma nova reactivação dos processos de vertente. O ritmo das

fases de acumulação sedimentar na encosta não é exactamente determinável devido à descontinuidade do registo estratigráfico, do impacto antrópico que a área sofreu a partir da época romana e dos sucessivos eventos de remodelação plano-altimétrica da encosta que se sucederam no tempo, em particular com a construção da cerca fernandina, os terramotos de 1531 e 1755 e a incorporação da zona no tecido urbano de Lisboa.

A observação micromorfológica mostra que o paleossolo sobre o qual apoia o nível de ocupação neolítico é o resultado de uma evolução relativamente complexa, primeiro com equilíbrio entre sedimentação e pedogénese e, depois, com marcada prevalência desta última. As características pedogenéticas registadas — incorporação de matéria orgânica, migração de argila, acumulação de carbonato de Cálcio, moderada meteorização — indicam um desenvolvimento pedogenético de duração relativamente longa, num contexto de tipo mediterrânico com contraste sazonal no regime de precipitações (regime xérico). As datações disponíveis permitem atribuir esta fase pedogenética à zona atlântica (Fig. 9).

Esta fase de estabilidade e pedogénese relaciona-se com o óptimo climático médio-holocénico e está registada praticamente em todo o continente europeu, embora actuando com duração, mecanismos e dinâmicas diversificadas de região para região. O que é certo é que muitas ocupações neolíticas apoiam em paleossolos atlânticos, porque a actuação das práticas agrícolas de Neolítico dependia de forma crítica da qualidade dos solos disponíveis nas redondezas dos povoados (*vide, ex.*, Biagi et al., 1993; Bergadà, 1997; Cavulli et al., 2002), embora, no caso específico da Encosta de Sant'Ana, o registo arqueológico artefactual não tenha fornecido qualquer prova da existência dessas práticas. Os grupos neolíticos instalavam-se, assim, em áreas próximas de solos profundos, com horizontes A bem desenvolvidos e disponibilidade de água.

O caso destes paleossolos ficarem cobertos por gerações sucessivas de “coluviões” é relativamente vulgar em regiões de clima mediterrânico ou com tendência xérica. Nestas regiões, a evidência estratigráfica sugere que, após o Atlântico, a situação de bio-estasia terminou e os processos de erosão reactivaram-se. Em Portugal, situações semelhantes à observada na Encosta de Sant'Ana — com ocupações neolíticas associadas a horizontes pedogenéticos sucessivamente enterrados por sedimentos de vertentes — detectaram-se, embora de forma preliminar e sem o necessário apoio de análises geoarqueológicas, em sítios localizados em diferentes regiões. É este o caso, por exemplo, das estações do Prazo (Monteiro-Rodrigues e Angelucci, 2004, e bibliografia citada), do *Locus 3b* do Penedo de Lexim (Sousa, 2003, e bibliografia citada), de Lapiás de Lameiras (ainda em escavação, sob a direcção de Teresa Simões) e da Valada de Mato (Diniz, 2003, e bibliografia citada).

Estes dados registados na estratigrafia indicam uma “degradação” ambiental nas fases finais do Atlântico e podem relacionar-se com a flutuação climática conhecida como evento PO ou “Oscilação de Piora” (definida no Vale Piora, na Suíça: Zoller, 1960, 1966). Este acontecimento articula-se em duas fases sucessivas (Piora I e Piora II; Fig. 9), em que se regista uma brusca descida da temperatura e do limite altitudinal da floresta, sendo documentado em quase todo o continente europeu (*ex.*, vejam-se os dados sobre as variações da temperatura holocénica apresentados por Bradley et al., 2003, e bibliografia citada). Nas áreas alpinas, a Oscilação de Piora corresponde também a um incremento da humidade. Em Portugal, a brusca descida de *Betula sp.*, documentada no preenchimento sedimentar das lagoas da Serra da Estrela, representaria o registo desta oscilação (Brink e Janssen, 1985).

Poderá ter sido a Oscilação de Piora a causa que desencadeou o fim do período de bio-estasia e pedogénese, levando à reactivação dos processos de mobilização ao longo das vertentes.

Contudo, é importante realçar a possível retroacção entre factores naturais e acções humanas, sendo que estas últimas poderão ter tido um papel de interacção, directa ou indirecta, através da desflorestação ou de práticas agrícolas (*vide*, ex. Cremaschi, 1987; Angelucci, 2002), amplificando os efeitos das modificações climáticas sobre o ambiente.

Mais investigações serão necessárias para compreender as dinâmicas naturais que se sucederam nesta fase do Holocénico e analisar as relações recíprocas entre os sistemas de povoamento e subsistência do Neolítico e os factores ambientais.

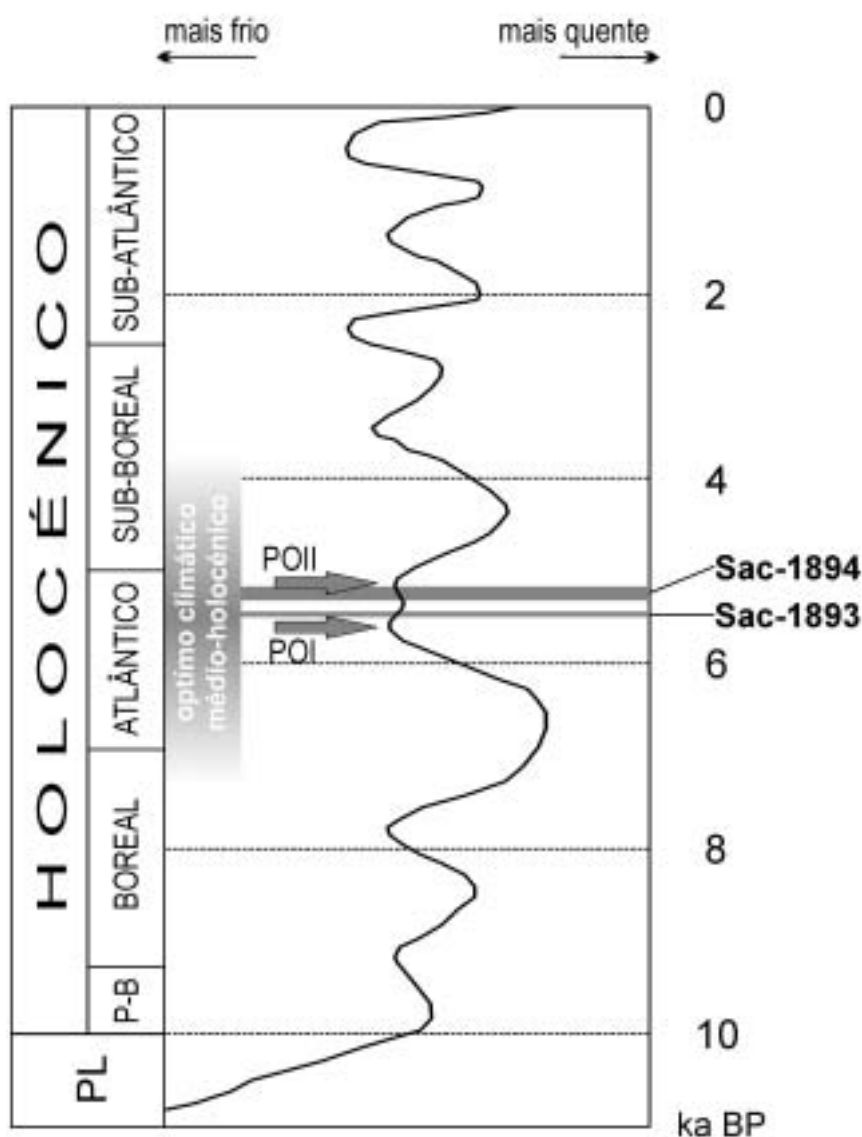


Fig. 9 Relação entre as idades Radiocarbónicas da camada 4 da Encosta de Sant'Ana (Sac-1893 e Sac-1894, representadas com intervalo de  $1\sigma$ ), a cronozonificação holocénica (a posição das cronozonas é aproximada), as variações indicativas da temperatura durante o Holocénico na Europa sudoeste (dados de diversas fontes, elaborados por L. Mercalli, Società Meteorologica Italiana - [www.nimbus.it](http://www.nimbus.it), 2003) e as duas fases da "Oscilação de Piora" (POI e POII). A escala cronológica está representada em milhares de anos  $^{14}\text{C}$  BP. O intervalo entre a temperatura máxima e mínima no diagrama corresponde aproximadamente a  $7^{\circ}\text{C}$ . Legenda: P-B - Pré-boreal, PL - Plistocénico.

## Agradecimentos

O estudo micromorfológico das amostras da Encosta de Sant'Ana foi realizado como prestação de serviço do IPA, após solicitação da Divisão de Museus e Palácios da Câmara Municipal de Lisboa, que assumiu os custos laboratoriais das lâminas delgadas. As lâminas foram preparadas pela empresa "Servizi per la Geologia" (Piombino, Itália), de Massimo Sbrana, com a usual eficiência e precisão.

As datações pelo método do Radiocarbono efectuaram-se ao abrigo de uma prestação de serviço solicitada pela Divisão de Museus e Palácios da Câmara Municipal de Lisboa ao ITN. Os nossos agradecimentos a António Monge Soares pela ajuda na elaboração dos resultados.

A identificação das matérias-primas da indústria de pedra polida foi efectuada pelo Prof. Doutor João Luís Cardoso. Gostaríamos ainda de agradecer a todas as pessoas que participaram no trabalho de campo na Encosta de Sant'Ana, a Randi Danielsen pelas úteis sugestões paleoclimáticas e a Simon Davis (IPA) pela revisão do texto do *abstract*.

---

## NOTAS

\* Instituto Português de Arqueologia  
Av. da Índia 136  
P-1300-300 Lisboa  
diego@ipa.min-cultura.pt

\*\* Av. Gomes Pereira, 61 – 6.º E  
P-1500-328 Lisboa  
cauca@archaeologist.com  
(arqueóloga do Museu da Cidade na altura em que foi realizada a escavação)

\*\*\* Bolseiro FCT  
Museu da Cidade  
Campo Grande 245  
P-1700-091 Lisboa  
muralha@netcabo.pt

<sup>1</sup> A zona intervencionada situa-se em nível 1 e 2 de PDM de Lisboa, e na Zona Especial de Protecção da Cerca Fernandina e da Torre do Jogo da Pela.

---

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. M. (1986) - *Carta Geológica do Concelho de Lisboa, na escala de 1:10 000 e Notícia Explicativa da Carta Geológica do Concelho de Lisboa*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- ALMEIDA, I. M. (1994) - Lisboa antes do Homem. In *Catálogo da Exposição "Lisboa Subterrânea"*. Lisboa: Electa, p. 20-23.
- ANDRADE, C. (2001) - *Reconstituição do enchimento do esteiro da Baixa de Lisboa, estuário do Tejo*. Relatório final, Praxis XXI, Projectos de investigação científica e desenvolvimento tecnológico - ciências da Terra e do espaço [contrato PRAXIS/PCNA/C/CTE/9/96]. Lisboa: Centro de Geologia da Universidade de Lisboa.
- ANGELUCCI, D.E. (2002) - Il sito preistorico di Lugo di Grezzana (VR): prime osservazioni micromorfologiche. *Preistoria Alpina*. Trento. 38, p. 109-129.
- ANGELUCCI, D.E. (2003a) - A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia. In MATEUS, J.; MORENO-GARCÍA, M., eds. - *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da cultura*. Lisboa: IPA (Trabalhos de Arqueologia; 29), p. 35-84.
- ANGELUCCI, D.E. (2003b) - Introdução à Micromorfologia dos sedimentos e dos solos arqueológicos. In MATEUS, J.; MORENO-GARCÍA, M., eds. - *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da cultura*. Lisboa: IPA (Trabalhos de Arqueologia; 29), p. 85-103.
- ANGELUCCI, D.E. (2004) - *Estudos de Geoarqueologia na Encosta de Sant'Ana Lisboa*. Lisboa: IPA (Trabalhos do CIPA; 62).
- BERGADÀ, M.M. (1997) - Actividad antrópica en el Neolítico antiguo catalán a través del análisis micromorfológico. *Trabajos de Prehistoria*. Madrid. 54:2, p. 151-162
- BIAGI, P.; CREMASCHI, M.; NISBET, R. (1993) - Soil exploitation and early agriculture in northern Italy. *The Holocene*. London. 3:2, p. 164-168.
- BRADLEY, R.S.; BRIFFA, K.R.; COLE, J.; HUGHES, M.K.; OSBORN, T.J. (2003) - The climate of the last millennium. In ALVERSON, K.; BRADLEY, R.S.; PEDERSEN, T.F., eds. - *Paleoclimate, Global Change and the Future*. Berlin: Springer, p. 105-141.



- BRINK (VAN DER), L.M.; JANSSEN, C.R. (1985) - The effect of human activities during cultural phases of the development of montane vegetation in the Serra de Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 44:3-4, p. 193-215.
- BULLOCK, P. N.; FEDOROFF, N.; JONGERIUS, G. J.; STOOPS, G.; TURSINA, T.; BABEL, U., eds. (1985) - *Handbook for Soil Thin Section Description*. Wolverhampton: Waine Research.
- CAVULLI, F.; ANGELUCCI, D. E.; PEDROTTI, A. (2002) - La successione stratigrafica di Lugo di Grezzana (Verona). *Preistoria Alpina*. Trento, 38, p. 89-107.
- CONDADO, J. L. A. (1969) - *Micropedologia de alguns dos mais representativos solos de Angola*. Lisboa: Junta de Investigações do Ultramar (Memórias da Junta de Investigações do Ultramar; 59).
- COURTY, M.-A.; GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R.I. (1989) - *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CREMASCHI, M. (1987) - *Paleosols and vetusols in the Central Po Plain (Northern Italy)*. Milano: Unicopli.
- DINIZ, M. (2003) - O Neolítico antigo do interior alentejano: Leitura a partir do sítio da Valada do Mato (Évora). In GONÇALVES, V. S., ed. - *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo*. Lisboa: IPA (Trabalhos de Arqueologia; 25), p. 57-80.
- MONTEIRO-RODRIGUES, S.; ANGELUCCI, D.E. (2004) - New data on the stratigraphy and chronology of the prehistoric site of Prazo (Freixo de Numão), with special reference to Sector I. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 7:1, p. 39-60.
- MURALHA, J. (2002) - *Relatório dos trabalhos arqueológicos realizados no Largo do Martim Moniz, Lisboa*. Texto policopiado, Lisboa.
- MURALHA, J.; COSTA, C., eds. (2004) - *Encosta de Sant'Ana /2002 (Martim Moniz - Lisboa). Relatório da Escavação Arqueológica*. Texto policopiado, Lisboa.
- MURALHA, J.; COSTA, C.; CALADO, M. (2002) - Intervenções arqueológicas na Encosta de Sant'Ana (Martim Moniz, Lisboa). *Al-madan*. Almada. II serie. 11, p. 245-246.
- QUEIROZ, P.F. (1999) - *Ecologia Histórica da Paisagem do Noroeste Alentejano*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.
- SIMÕES, T. (1999) - *O Sítio Neolítico de São Pedro de Canaferrim (Sintra)*. Lisboa: IPA (Trabalhos de Arqueologia; 12).
- SILVA, A.V. (1939) - *A Cerca Moura de Lisboa e o Esteiro do Tejo na Baixa*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- SOUSA, A.C. (2003) - O Neolítico final no Penedo do Lexim (Mafra): questões em aberto. In GONÇALVES, V.S., ed. - *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo*. Lisboa: IPA (Trabalhos de Arqueologia; 25), p. 305-339.
- STOOPS, G., ed. (1986) - Multilingual translation of the terminology used in the "Handbook for Soil Thin Section Description". *Pedologie*. Brussels. 3, p. 337-348.
- STUIVER, M.; REIMER, P.; BARD, E.; BECK, J.W.; BURR, G.S.; HUGHEN, K.A.; KROMER, B.; MCCORMAC, F.G.; PLICHT, J.Y.; SPURK, M. (1998) - INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP. *Radiocarbon*. Tucson. 40, p. 1041-1083.
- WATERBOLK, H.T. (1971) - Working with radiocarbon dates. *Proceedings of the Prehistoric Society*. London. 37, p. 15-33.
- ZBYSEWSKI, G. (1947) - Panorama sur la Géologie de la Ville de Lisbonne. *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa*. Lisboa. 65:9-10, p. 539-573.
- ZOLLER, H. (1960) - Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*. Bern. 83:2, p. 45-156.
- ZOLLER, H. (1966) - Postglaziale Gletscherstände und Klimaschwankungen im Gotthardmassiv und Vordererheingebiet. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*. Basel. 77, p. 97-164.

