

O QUATERNÁRIO, A MORFOLOGIA CÁRSICA E O PATRIMÓNIO AMBIENTAL. EXEMPLOS NO SECTOR SETENTRIONAL DO MACIÇO DE SICÓ

LÚCIO CUNHA *

Abstract

Quaternary, karst geomorphology and environmental heritage. Examples in the word sector of Maciço de Sicó.

In the main Portuguese calcareous massifs, the karstic process, which led to the formation of unique landforms and landscapes, nowadays considered of high heritage value, was a long and complex process in which the Quaternary represents only a very small part of the time involved.

Considering only the calcareous massifs of the western Portuguese Mesocenozeic Border, if we except the calcareous tufas (and especially the largest outcrop, the **Tufas of Condeixa**) which were formed well into the Quaternary, the karstic forms (Karren, dolines, small caves) that developed there therefore being very recent, in the remaining calcareous rocks the karstic process began in the Jurassic period, and was marked by phases of different intensity at the mercy of tectonic changes, and especially of the successive bioclimatic environments registered in the region. Both in the Calcareous Massif of Extremadura and in the Sicó Massif the Quaternary seems to have been essentially the setting for the exhumation of paleoforms, some pre-cretaceous, others perhaps tertiary, at the same time as a karstic retouching of the calcareous surfaces thus uncovered was taking place.

In spite of this, the most spectacular landforms, those which have an incontestable heritage value and often correspond to the best known image of these massifs, have the indelible mark of the fluvio-karstic and karstic processes that developed in the Quaternary.

Following the raising of the massifs, and depending on the sandstone coverings progressively mobilized since cretaceous times, which at the beginning of the Quaternary still had, if not a continuous nature, at least larger and thicker extension than the few remains that can be seen today, conditions were created for the development of the networks of rivers responsible for spectacular canyons, such as, in the case of Sicó, the canyons of Poios, Vale das Buracas and Vale da Grota. Other small canyons, perhaps more worthy of the name, given the almost absolute verticality of their sides, as is the case of the canyon of Rio dos Mouros which was only one of the reasons for the establishment of the Roman city of Conimbriga, despite being perhaps more recent, were born for the same reasons.

An important part of the geological interest of these fluvio-karstic canyons arises from the shape of their sides, and especially from the «buracas», shapes of surface karst which seem to be linked to processes of frost shattering and dissolution under the action of cold climates. Short, almost vertical sectors (the «penas»), openings under rock (the «buracas») and debris of various origins are, without a shadow of doubt, quaternary marks on the sides of the fluvio-karstic canyons and other scarp slopes which contribute a great deal to the valorization of the landscape.

The same is true of formations of two other types, authentic signatures of karstic shaping: the karren, responsible for the «stony desert» with which classic karst is identified, and the caves which are valuable in themselves because of the beauty they enclose, the challenges they lay down and also, particularly, because of their importance in the process of water circulation and storage. In this case, it was also in the Quaternary that the responsible processes evolved, for the integral sculpture of many karren formations or for the finishing touches seen in them, this was the time that permitted the final restructuring of the network of galleries which lay out the hydrological functioning of the karst of today.

This article discusses the importance of the processes that took place during the Quaternary in the construction of the karstic landscape, with particular influence on the formations which, for their genetic specificity, spectacular nature and singularity represent more in terms of environmental heritage.

Keywords: Quaternary; karst; geomorphological heritage; Maciço de Sicó [Sicó Massif]

Resumo

Nos principais maciços calcários portugueses, o processo cársico que conduziu à elaboração de formas e paisagens *sui generis*, hoje consideradas de elevado valor patrimonial, é um processo longo e complexo em que o Quaternário apenas representa uma porção muito reduzida do tempo total envolvido.

Pensando apenas nos principais maciços calcários da Orla Mesocenozeica ocidental portuguesa, se exceptuarmos os tufos calcários (e particularmente o maior afloramento, o dos **Tufos de Condeixa**) que se terão formado já francamente no Quaternário, sendo portanto muito recentes as formas cársicas (lapiás, dolinas, pequenas lapas e abrigos sob rocha) que neles se desenvolvem, nas restantes rochas calcárias o processo cársico ter-se-á iniciado ainda no Jurássico, sendo marcado por fases de diferente intensidade ao sabor das vicissitudes tectónicas e, sobretudo, dos sucessivos ambientes bioclimáticos registados na região. Tanto em grande parte do Maciço Calcário Estremenho, como no conjunto do Maciço de Sicó, ao Quaternário parece ter ficado reservado, essencialmente, o papel de exumação de paleoformas, algumas pré-cretácicas outras porventura terciárias, ao mesmo tempo que se processava um retoque cársico nas superfícies calcárias entretanto descobertas.

Apesar disso, as formas mais espectaculares, aquelas que detêm um inegável valor patrimonial e que frequentemente correspondem à imagem mais conhecida destes maciços têm a marca indelével dos processos fluvio-cársicos e cársicos desenvolvidos já no Quaternário.

Na sequência do soerguimento dos maciços e na dependência de coberturas gresosas progressivamente remobilizadas desde os tempos cretácicos, que no início do Quaternário teriam ainda, se não um carácter contínuo, pelo menos uma extensão e espessura bem maiores que os poucos restos que hoje se detectam, ter-se-ão criado condições para desenvolvimento das redes fluviais responsáveis por espectaculares canhões, como no caso de Sicó, os canhões dos Poios, do Vale das Buracas e do Vale da Grotá. Outros pequenos canhões, porventura mais dignos do nome, dada a quase absoluta verticalidade das vertentes, como é o caso do canhão do Rio dos Mouros que terá sido uma das razões de ser da instalação da cidade romana de Conímbriga, apesar de, porventura, mais recentes, têm nas mesmas razões as causas da sua génese.

Parte significativa do interesse paisagístico destes canhões fluvio-cársicos advém do modelado das suas vertentes e designadamente das «buracas», formas do carso superficial que parecem ligar-se a processos de gelifracção e de dissolução sob a acção de climas frios. Curtos sectores quase verticais (as «penas»), abrigos sob rocha (as «buracas») e escombrelras de diferentes origens são, sem sombra de dúvidas, marcas quaternárias nas vertentes dos canhões fluvio-cársicos e noutras vertentes escarpadas que em muito contribuem para a valorização da paisagem.

O mesmo acontece com dois outros tipos de formas, autênticos *ex-libris* do modelado cársico: os lapiás, responsáveis pelo «deserto de pedras» com que se identifica o carso clássico, e as grutas (lapas e algares) que valem, por si só, pelas belezas que encerram, pelos desafios que proporcionam, e também, sobretudo, pelo que significam no processo e circulação e armazenamento da água. Neste caso foi também já no Quaternário que se desenvolveram os processos responsáveis, pela escultura integral de muitas das formas lapiáreas ou pelos retoques nelas verificados, assim como foi este o tempo que permitiu as últimas estruturas da rede de galerias que balizam o funcionamento hidrológico do carso actual.

Neste artigo discute-se a importância dos processos verificados durante o Quaternário na construção da paisagem cársica, com particular incidência nas formas que pelas suas especificidade genética, espectacularidade e singularidade mais representam em termos de património ambiental.

Palavras – chave: Quaternário; carso; património geomorfológico; Maciço de Sicó

Introdução

O património¹ ambiental e, dentro deste, o chamado património geomorfológico tem vindo a assumir uma importância crescente. Importância não apenas para as elites intelectuais de cientistas e ambientalistas de há muito habituadas a valorizar este tipo de bens, mas também e de forma progressiva para o cidadão comum e para o público em geral, cada vez mais preocupado com as questões ambientais e com a valorização do património natural. Para além do significado social e cultural, este facto acarreta um significado económico efectivo, capaz de mobilizar autarcas, agentes de desenvolvimento local, associações culturais e mesmo interesses privados, sobretudo em função do peso crescente que as actividades de lazer desenvolvidas no mundo rural e em contacto directo com a natureza e, particularmente o chamado «turismo ambiental», estão a ter. Este valor patrimonial assenta não só na singularidade, tipicidade e espectacularidade de algumas paisagens, logo das formas que as sustentam e dos depósitos que as justificam, mas também na capacidade de as entender, ainda que de forma muito sintética e até, por vezes, perigosamente simplista. Com efeito, tanto a fruição do espaço e da natureza, como a sua protecção e conservação assentam na maior ou menor afectividade com que estes bens são encarados pelas populações e esta no

maior ou menor grau de entendimento dos processos e formas envolvidos.

Nos maciços calcários portugueses, os valores patrimoniais principais ou, se assim o entendermos, os principais recursos para actividades de lazer ligadas ao ambiente e à natureza, estão indissociavelmente ligados a uma paisagem *sui generis* (deserto de pedras; escarpas vigorosas; vegetação escassa mas característica; modos de vida que teimam em manter-se basicamente rurais e tradicionais) e a um outro conjunto de valores (grutas; disponibilidade de água em exurgências marginais) cuja origem está fundamentalmente nos processos cársicos. No momento actual, há nos maciços calcários portugueses muitos aspectos geomorfológicos que merecem claramente ser classificados e protegidos. No Maciço Calcário Estremenho (que inclui, por exemplo, o *polje* de Minde, com os seus depósitos: a *Pincha*, *Lombeiro* e *Poio*, campos de lapiás, algumas exurgências, muitas cavidades subterrâneas) a protecção é, de algum modo, conferida pelo estatuto de Parque Natural que cobre a maior parte da área. Mas noutros maciços, como é o caso do Maciço de Sicó, esta protecção praticamente não existe e alguns valiosos elementos do património geomorfológico estão fortemente ameaçados, não só por interesses económicos privados, como os ligados à extracção da pedra, à indústria agro-alimentar ou à

¹ Segundo o Dicionário de J. Pedro MACHADO (1981), Património significa «Herança Paterna», ou seja o conjunto de bens e valores que são passados de geração em geração.

construção civil, como também, por vezes, até pela simples «boa vontade» ou pela necessidade de mostrar «serviço público» dos responsáveis autárquicos que na legítima ânsia de criar estruturas para melhorar as precárias condições de vida das populações, rasgam estradas em locais impróprios, promovem (re)florestações com espécies inadequadas ou autorizam a instalação de actividades com forte impacte ambiental.

Pensando apenas nos principais maciços calcários da Orla Mesocenozóica ocidental portuguesa, se exceptuarmos os tufos calcários (e, nomeadamente, o maior afloramento, o dos **Tufos de Condeixa**) que se terão formado já francamente no Quaternário, sendo portanto muito recentes as formas cársicas (lapiás, dolinas, pequenas lapas e abrigos sob rocha) que neles se desenvolvem, nas restantes rochas calcárias o processo cársico ter-se-á iniciado ainda no Jurássico, sendo marcado por fases de diferente intensidade ao sabor das vicissitudes tectónicas e, sobretudo, dos sucessivos ambientes bioclimáticos registados na região (CUNHA e SOARES, 1987; CUNHA, 1988; ALVES, 1995 e RODRIGUES, 1998)

Assim, para a construção das formas e depósitos que constituem o valioso património geomorfológico ligado ao carso, concorre um complexo conjunto de processos fluviais e cársicos, mecânicos, químicos e biológicos, que se desenrolam num tempo necessariamente longo, muitas vezes com carácter descontínuo, e em que o Quaternário apenas representa uma porção muito reduzida do tempo total envolvido (cerca de 1,2 %, se considerarmos o final do Dogger como início do processo de carsificação; um pouco mais, cerca de 1,8 %, se considerarmos que este início pode ser marcado pela superfície pré-**Arenitos de Carrascal** – Cretácico).

Na presente nota apresentaremos alguns exemplos retirados do sector setentrional do Maciço de Sicó, cuja morfologia, apesar de não ter a espectacularidade patente no Maciço Calcário Estremenho, apresenta singularidades paisagísticas e genéticas que constituem valores patrimoniais dignos de registo (CUNHA, 1993).

O Quaternário e a evolução do Maciço de Sicó

À semelhança do que terá ocorrido em grande parte do Maciço Calcário Estremenho, no conjunto do Maciço de Sicó, ao Quaternário parece ter ficado reservado essencialmente o papel de exumação de paleoformas, algumas pré-cretácicas, outras porventura terciárias, geradas consequentemente em condições paleogeográficas e paleo-ambientais bem diversas das actuais, ao mesmo tempo que se ia processando um retoque cársico nas superfícies calcárias entretanto postas a descoberto (CUNHA e SOARES, 1987).

Apesar disso, as formas mais espectaculares, aquelas que, do ponto de vista geomorfológico, se apresentam com inegável valor patrimonial e que frequentemente correspondem à imagem conhecida destes maciços têm a marca indelével dos processos fluvio-cársicos e cársicos desenvolvidos no Quaternário. É o caso dos muitos campos de lapiás, de algumas dolinas e, sobretudo, dos majestosos canhões fluvio-cársicos.

No sector setentrional do Maciço de Sicó podem ser observados vários campos de lapiás, em que diferentes tipos morfológicos traduzem tanto os condicionamentos estruturais como as suas diversas fases evolutivas. Com efeito desde lapiás arredondados, recentemente exumados da sua cobertura de depósitos poligénicos vermelhos, até lapiás em agulha, em mesa ou em sulco, já fortemente trabalhados pela dissolução após a exumação das superfícies calcárias e a pequenas kamenitzas e sulcos de segunda geração, é muito grande a variedade de formas lapiares que constituem a porção epidérmica de um carso ainda não totalmente desenterrado.

Também muitas das dolinas que podem ser encontradas na área parecem ter sofrido um processo longo e complexo, estando ainda parcialmente preenchidas por depósitos gresosos que lhe conferem uma capacidade de retenção superficial de água e as transforma em pequenas lagoas muito úteis para a criação de gado da área. Este é o caso, por exemplo, da dolina do Peixeiro, uma dolina em funil ainda parcialmente soterrada por depósitos macroscopicamente semelhantes aos «Arenitos de Carrascal» (Cretácico).

O processo de exumação de lapiás e dolinas, ou seja de superfícies carsificadas com idades que podem situar-se no Cretácico inferior ou no Terciário, parece ser já francamente quaternário e decorrer em articulação com os chamados **Depósitos do Peixeiro** (parcialmente equivalentes das **Areias Vermelhas do Ingote** e dos **Conglomerados de Salgueiro** que suportam os **Tufos de Condeixa** (CUNHA, 1988; SOARES *et al.*, 1997).

No entanto, no início do Quaternário, as coberturas gresosas derivadas da cobertura cretácica teriam ainda, senão um carácter contínuo, pelo menos uma extensão e espessura bem maiores que os poucos restos que hoje se detectam, verificando-se condições para desenvolvimento das redes fluviais responsáveis por espectaculares canhões, como é o caso dos canhões dos Poios, do Vale das Buracas e do Vale da Grota. Outros pequenos canhões, porventura mais dignos do nome, dada a quase absoluta verticalidade das vertentes, como o canhão do Rio dos Mouros, uma das razões de ser da instalação da cidade romana em Conímbriga, apesar de porventura mais recentes, têm nas mesmas razões as causas da sua génese.

Não significa isto que a génese dos canhões fluviocársicos do sector setentrional do Maciço de Sicó seja exclusivamente devida ao encaixe progressivo de uma rede subaérea em função do levantamento quaternário do sector ocidental do Maciço. O modo como estes canhões se orientam tectonicamente e a morfologia dos seus sectores inferiores fazem pensar também em abatimentos localizados de galerias hipogeias como hipóteses parciais de uma génese complexa.

Parte significativa do interesse paisagístico destes canhões fluviocársicos advém do modelado das suas vertentes e designadamente das «buracas», formas do carso superficial que parecem ligar-se a processos de gelifracção e de dissolução sob a acção de climas frios (CUNHA, 1986). Escarpas quase verticais (as «penas»), abrigos sob rocha (as «buracas») e escombrelas de diferentes origens são, sem sombra de dúvidas, marcas quaternárias da evolução das vertentes dos canhões fluviocársicos e doutras vertentes escarpadas que em muito contribuem para a valorização da paisagem.

Esta evolução quaternária das vertentes está parcialmente registada através de depósitos detríticos que, por essa razão, importa também considerar, independentemente da sua maior ou menor espectacularidade morfológica. Tentando a síntese da correlação espacial possível dos depósitos que podem encontrar-se neste sector setentrional do maciço de Sicó, se exceptuarmos as escombrelas de vertente sub-actuais, podemos distinguir pelo menos duas grandes gerações de depósitos de vertente (CUNHA, 1999):

I – *os depósitos consolidados por cimento carbonatado*, conservados em posições não conformes com as vertentes actuais, já que, em regra, se apresentam suspensos a meia vertente;

II – *os depósitos fracamente consolidados ou não consolidados*, conformes com a morfologia actual das vertentes, uma vez que, apesar de muito complexos e compostos por corpos de diferente significado genético, no seu conjunto, regularizam as vertentes calcárias da área ou ocupam os seus espaços basais ajudando a preencher os fundos actuais dos vales.

Com base nas observações efectuadas no Vale das Buracas parece legítimo pensar que a formação de «buracas» nas vertentes calcárias pode, pelo menos

em parte, relacionar-se com os mecanismos de gelifracção responsáveis pela construção dos depósitos do primeiro grupo.

Em termos gerais, a evolução morfológica materializada pelos depósitos estratificados de vertente do sector setentrional do Maciço de Sicó parece ter decorrido em duas fases frias principais, ainda que a fase mais recente pareça revestir-se de maior complexidade e seja, mesmo, susceptível de subdivisões (CUNHA, 1999; REBELO, 1986). A falta de datações absolutas impede-nos de transpor para o sector setentrional de Sicó o complexo modelo proposto para a depressão de Alvados por Luísa RODRIGUES (1998) e que envolve, dentro de um tempo würmiano a alternância de fases de crioclastia (3); fases mais húmidas ligadas à solifluxão (3) e mesmo fases de torrencialidade ligada às águas correntes (3).

Neste sector do Maciço de Sicó, e ainda que correndo o risco de uma simplificação excessiva do modelo, parece haver pelo menos dois tempos fundamentais na construção dos depósitos de vertente: um, mais antigo responsável pelos depósitos cimentados e suspensos (provável Riss!) e outro mais recente, porventura situado no Würm e que se terá estendido mesmo a um tempo fini-würmiano, a julgar pelas indicações arqueológicas recolhidas no Vale das Buracas². Entre eles poderá ter havido importantes fases de afeiçoamento das vertentes e de construção de depósitos, mas que persistem numa zona de forte indefinição cronológica. Francamente posteriores e muito provavelmente já holocénicos serão os depósitos heterométricos e as escombrelas que regularizam a morfologia actual das vertentes.

No que respeita à integração no modelo de desenvolvimento do Baixo Mondego, estes dois tempos fundamentais de construção de depósitos de vertente podem ser relacionados tanto com a construção da plataforma dos **Tufos de Condeixa** como com os diferentes eventos geomorfológicos e, particularmente, com a re-orientação da rede hidrográfica da região setentrional do Maciço de Sicó. Assim, os depósitos mais antigos serão posteriores à fase fundamental de construção dos Tufos de Condeixa a Velha e anteriores à captura do rio dos Mouros e conseqüente escavamento do canhão de Conímbriga, enquanto que o complexo conjunto de depósitos mais recentes poderá ser paralelizado aos depósitos do Cabo Mondego (SOARES *et al.*, 1993).

² ALMEIDA *et al.* (1999, p. 189 e 190), pelo tipo e posição dos restos arqueológicos do Paleolítico Superior encontrados no Vale das Buracas, entendem dever atribuir ao conjunto coluvionar onde se encontram esses materiais uma idade plistocénica com duas fases distintas: «uma não anterior a 25000 / 20000 BP e outra posterior a 18000 BP». Por cima, e estabelecendo a transição para um segundo nível arqueológico, já francamente holocénico, há uma nível com seixinhos calcários, achatados e angulosos, muito semelhantes aos gelifracções comuns aos depósitos que regularizam as vertentes actuais da área.

As cavidades hipogéias e as exurgências

Tidas como *ex libris* do carso, as cavidades subterráneas têm, de facto, um significado hidrológico e funcional que merece uma atenção particular para a compreensão dos sistemas cársicos. Os dados arqueológicos que encerram e as condições bióticas particulares fazem da generalidade das cavidades importantes sítios de investigação e de educação ambiental, ao mesmo tempo que a rara beleza proporcionada sobretudo pelas suas concreções faz de algumas delas importantes locais de exploração turística.

No entanto, apesar da meritória tarefa das equipas, mais ou menos amadoras, de espeleólogos que percorrem as serras calcárias portuguesas, hoje sabe-se ainda relativamente pouco sobre o carso subterrâneo. O conhecimento da localização exacta de algumas cavidades vai-se mantendo, num estranho secretismo, na posse dos grupos de espeleólogos e das suas Associações. Por outro lado, muitos dos trabalhos de exploração que se vão fazendo nas principais cavidades não são acompanhados da necessária publicação dos levantamentos topográficos realizados e das interpretações espeleogenéticas, hidrológicas e arqueológicas dos seus autores.

No caso específico do Maciço de Sicó são conhecidas cerca de duas centenas de cavidades de diferentes tipos, dimensões e interesse espeleológico. No momento actual, pela dimensão já explorada e pelo seu significado genético, tem particular interesse o sistema Algar da Várzea – Algarinho – Taliscas – Olhos de Água do Dueça, em fase de exploração. Outras, como a Lapa da Sr.^a da Estrela valem sobretudo pelos seus aspectos bióticos e particularmente pelas colónias de morcegos a que dão abrigo. Outras, ainda, como as pequenas cavidades hipogéias que se abrem nas vertentes escarpadas, e particularmente as Buracas Escura e Grande nas vertentes do canhão do Poio, pelos vestígios arqueológicos que encerram³, correspondem, também, a importantes valores patrimoniais.

Parte da rede hipogéia de galerias faz chegar à bordadura do Maciço de Sicó a água infiltrada nos campos de lapiás, nos vales secos e nas depressões superficiais, através de exurgências mais ou menos espectaculares. Como referimos já (CUNHA, 1988), as condições estruturais fazem com que a circulação se faça essencialmente para Oeste situando-se no vale do Rio Anços o mais importante conjunto de exurgências da área. Destas, os Olhos de Água do Anços e a exurgência do Ourão para além da importância hidrológica, geomorfológica, espeleológica e biótica, representam ainda um importante papel no abasteci-

mento público de água para os concelhos de Pombal e Soure, razão pela qual se torna necessário um particular cuidado com as actividades a desenvolver no sector superior do Maciço onde se processa a infiltração da água.

No tempo quaternário ter-se-á processado o levantamento do maciço e o consequente encaixe da rede fluvial e da rede de galerias cársicas. Se a localização de muitas das actuais exurgências pode resultar da evolução morfológica da superfície e, particularmente do encaixe quaternário das formas cársicas, fluvio-cársicas e mesmo fluviais, a rede de galerias, guiada fundamentalmente por factores estruturais, deverá ser bastante mais antiga e podendo remontar mesmo aos primórdios do processo de carsificação. Pelo menos assim o entende ALVES (1995) para o Maciço Calcário Estremenho (Alvados e Minde). Apesar das dificuldades de datação U/Th (baixo teor de tório nos mantos estalagmíticos e contaminação com tório detrítico), o Autor escreve (p. 385) que «embora grande parte da evolução cársica deva ser quaternária, cavidades fósseis mesmo relativamente pouco elevadas acima das redes actuais poderão ser significativamente mais antigas. Na Gruta de Moinhos Velhos (Galeria do Polvo) reconhece a existência de um manto estalagmítico com crescimento regular entre 1,25 e 0,350 a 0,14 Ma (final do Riss), época em que terá ocorrido o seu desmantelamento (entulhamento da exurgência e do fundo do polje, por depósitos de vertente ou outros; rejogo das falhas de Minde; aumento das precipitações). Pelo menos uma importante fase de carsificação pós-Miocénico superior foi reconhecida dada a ligação da Lapa da Galinha (aberta em materiais miocénicos) aos calcários jurássicos dos Arrifes.

Estendendo estes dados ao Maciço de Sicó será legítimo pensar que o sector hoje explorado do carso profundo poderá, de facto, ser bastante anterior ao Quaternário. No entanto, muito do funcionamento hidrológico actual deverá os seus traços fundamentais ao jogo da fracturação, ao levantamento do maciço e ao encaixe da rede hidrográfica, desenvolvidas neste período.

Os Tufos Calcários de Condeixa

Os Tufos de Condeixa que ocupam plataformas aplanadas nas áreas de Condeixa e Sernache e que se estendem por mais de 10 Km² (SOARES *et al.*, 1997), correspondem à articulação de fácies conglomeráticas (Cg: Cgq; Cgc; Cgg), pelíticas (P: Pa; Pc); de acumulação (Ta: Taf; Tag; Tt) e em cortina (Tc).

³ Segundo Th. AUBRY e H. MOURA (1994), a Buraca Escura, com vestígios do Paleolítico Médio a Superior, e a Buraca Grande com restos arqueológicos do Paleolítico Superior a Neolítico, representam um valioso património do ponto de vista arqueológico, capaz de ajudar a compreender muito do que foi a ocupação pré-histórica do Baixo Mondego.

Os dados paleontológicos e, particularmente, a fauna de vertebrados (*Elephas antiquus* e *Hippopotamus incognitus*) encontrada por P. CHOFFAT (1895), foi revista por CARDOSO (1983) que lhe atribuiu uma idade Siciliano II (Mindel/Riss). Esta idade parece de acordo com as datações efectuadas nos tufos de Santiago do Cacém por GAIDA e RADTKE (1983): 329000 ± 70000 (U/Th) e 383000 ± 80000 (ESR).

O carácter polifásico da deposição dos edifícios tufáceos e a sua drenagem (com novos episódios de precipitação) interna, a par com a impossibilidade de utilização de critérios altimétricos para estabelecimento das idades relativas dos tufos dificultam o estabelecimento de cronologias seguras. Segundo SOARES *et al.* (2000), as datações radiométricas U/Th encontradas para os **Tufos de Condeixa** são sensivelmente mais antigas no caso das fácies Pa (> 450 000 BP) ou mais recentes no caso das fácies travertínicas das pedreiras de Condeixa a Velha (<104 000 BP). A análise conjugada dos valores obtidos com análises paleomagnéticas efectuadas por GOMES (1999) converge para a admissão de um processo desenvolvido durante o Plistocénico, com marcas, quer no Criptocrono de polaridade inversa $C1_{n-1}$ (0,504 – 0,493 Ma), quer mesmo já no Holocénico, há pouco mais de 2 Ka, pela integração de artefactos romanos no topo da série.

Apesar de tudo, parece não haver razão para modificar o esquema, já proposto em 1997, de concertar dois grandes grupos de tufos com as duas grandes fases de organização fluvial que tem vindo a ser admitida para o Baixo Mondego (SOARES, 1999). Neste esquema pelo menos grande parte dos Tufos de Condeixa a Velha poderiam ter sido edificadas em concomitância com os Depósitos de Ameal-Sto Varão (Siciliano), enquanto os Tufos de Condeixa-Eira Pedrinha (e parte de Condeixa a Velha ?) corresponderiam temporalmente ao tempo de construção do Depósito de Tentúgal-Gabrielos (Tirreniano).

O valor patrimonial dos **Tufos de Condeixa** assenta tanto nas suas particularidades sedimentológicas e paleontológicas como no seu significado geomorfológico. Antes de mais, os tufos constituem um importante registo da evolução paleoambiental regional, uma vez que guardam vestígios testemunhais tanto da evolução dos processos de carsificação nas áreas de alimentação como das condições geomorfológicas, paleoclimáticas, paleohidrológicas e paleontológicas da área de deposição. Por outro lado, para além de se constituírem como entidade lítica responsável por uma morfologia particular (superfícies aplanadas de enchimento por edifícios tufosos, formas cársticas de desenvolvimento relativamente rápido em

função de uma circulação hidrológica particular que decorre, antes de mais, da elevada permeabilidade das formações tufosas) os tufos têm também um enorme significado em termos de recursos naturais para o desenvolvimento. No caso dos **Tufos de Condeixa** têm particular significado a disponibilidade de água e a fertilidade dos solos que fizeram desta área um dos principais centros abastecedores de produtos hortícolas à cidade de Coimbra (MATEUS, 1984), até há cerca de uma dezena de anos atrás. A própria rocha, e particularmente as suas fácies travertínicas, mais resistentes (fácies Tt de SOARES *et al.*, 1997), em tempos utilizadas como mós para os moinhos da região (PESSOA e RODRIGO, 1990), foram mais recentemente exploradas como rochas ornamentais utilizadas na decoração de edifícios públicos.

A paisagem da área dos Tufos de Condeixa é marcada por superfícies rigorosamente planas que correspondem basicamente ao enchimento por edifícios tufosos e que se escalonam fundamentalmente em dois níveis fundamentais, a 100 e a 70 metros, sem que seja fácil estabelecer as relações genéticas e cronológicas destes dois níveis.

Em função das características petrográficas dos tufos e, particularmente, da sua elevada permeabilidade, as formas cársticas têm um desenvolvimento relativamente rápido. Do conjunto de formas aqui geradas referiremos o canhão do Rio de Mouros, posterior em grande parte, ao desenvolvimento dos travertinos de Condeixa a Velha e cuja posição justificou a escolha do sítio para implantação da cidade romana de Conímbriga, as grutas⁴ e abrigos sob rocha (PESSOA *et al.*, 1993), particularmente desenvolvidas na zona de contacto entre o tufo e a rocha mãe calcária ou gresosa, as pequenas dolinas, que localmente denunciam abatimentos posteriores à época de ocupação romana e os lapíás, por vezes de dimensão métrica, hoje quase sempre enterrados por formações detriticas de remobilização. Apesar da sua reduzida extensão, os tufos evidenciam ainda uma circulação hidrológica particular, feita essencialmente para Oeste, e com expressão principal nas exurgências da Lapinha (Condeixa) e de Arrifano (Sernache).

Conclusão

O carso português e, particularmente, o carso do maciço da Sicó encerra um elevado valor em termos de património natural, podendo mesmo representar um recurso significativo para o desenvolvimento endógeno.

Em função do modo como se processou o levantamento plio-quadernário do Maciço, a exumação qua-

⁴ Muitas das cavidades abertas nos tufos foram palco de novos processos de tufização em função da circulação das águas sobressaturadas de carbonatos (SOARES *et al.*, 1997).

ternária dos depósitos gresosos fez-se sobretudo no sector ocidental do Maciço do Sicó, com importantes derrames de materiais gresosos para Ocidente (**Depósitos do Peixeiro**). Por essa razão, é em todo o sector que vai da Serra do Circo à Serra de Sicó que se concentram as formas superficiais (lapiás, dolinas, canhões fluvio-cárcicos) responsáveis pela paisagem *sui generis* do carso. Apesar das cavidades de maior dimensão não se situarem aqui, mas sim no já referido sistema que se associa aos Olhos de Água do Dueça, é também neste sector ocidental que se concentram o maior número de cavidades cárcicas e as exurgências permanentes e mais significativas de todo o maciço (CUNHA, 1993).

Aos valores inestimáveis da paisagem, associam-se os valores bióticos, e particularmente os da flora⁵, espeleológicos e hidrológicos atrás referidos. A pouca população, essencialmente rural e em rápido envelhecimento, teima em manter-se agarrada a uma agricultura tradicional e à pastorícia de pequenos rebanhos de cabras e ovelhas, com muito fraco significado económico. Importa pois proceder a algumas mudanças económicas estruturais a valorizar economicamente as actividades económicas da área, de modo a fixar a população mais jovem, sem pôr, no entanto, em causa valores patrimoniais de grande significado. Nesse sentido seria importante estabelecer para o conjunto do Maciço um estatuto de protecção ambiental⁶ suficiente para travar algumas agressões que começam a verificar-se. O desenvolvimento da área passará sempre pelo desenvolvimento de algumas infra-estruturas de base, a par com um conjunto articulado de iniciativas que envolvam diferentes actividades económicas mas que dêem clara primazia às actividades de reduzido impacte ambiental. Será, certamente o caso do incentivo às culturas e aos produtos tradicionais, como o queijo, o vinho, o mel e o azeite. Será, também, o caso dos chamados turismo rural, turismo ambiental e turismo aventura, actividades cujo significado económico é ainda reduzido, mas que vêm crescendo a um ritmo seguro. Como potencialidades da área, para além da fraca degradação dos seus valores paisagísticos e ambientais, refira-se a sua muito boa acessibilidade e o já elevado número de visitantes que ocorrem a Conímbriga⁷, a Pombal e a Penela.

Estas actividades poderão, assim, vir a contribuir para o desenvolvimento da região, promovendo o conhecimento, divulgação e preservação de um património natural que em grande parte assenta na con-

tribuição dos processos geomorfológicos quaternários para a construção da paisagem.

Retomando o significado do termo Património como *Herança Paterna*, importa contribuir, num entendimento necessariamente interdisciplinar dados os problemas em confronto, para o conhecimento, divulgação e preservação dos valores patrimoniais do carso do Maciço de Sicó, tendo presentes os objectivos de um desenvolvimento transgeracional ou sustentável.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, A. C.; SOARES, A. Ferreira; CUNHA, Lúcio e MARQUES, J. F. (1990) – «Proémio ao estudo do Baixo Mondego». *Biblos*, Coimbra, LXVI, pp. 17-47.
- ALMEIDA, M., NEVES, M. J., AUBRY, Th. e MOURA, M. H. (1999) – «Geo e arqueo-estratigrafia do sítio arqueológico do Vale das Buracas – dados preliminares». *Actas dos Encontros de Geomorfologia*, Coimbra, pp. 187-193.
- ALVES, J. A. Crispim A. (1995) – *Dinâmica cárcica e implicações ambientais nas depressões de Alvados e Minde*. Diss. Doutoramento, Lisboa.
- AUBRY, Th. e MOURA, M. H. e (1994) – «Paleolítico da Serra de Sicó». *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, Porto, 34 (3-4), pp. 43-60.
- CHOFFAT, Paul (1895) – «Notes sur les tufs de Condeixa et la découverte de l'hippopotame en Portugal». *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, III, pp. 1-12.
- CUNHA, L. (1986) – «As «buracas» das serras calcárias de Condeixa-Sicó». *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 5, pp. 139-150.
- CUNHA, L. (1988) – *As Serras Calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere. Estudo de Geomorfologia*. Diss. Doutoramento, Coimbra, 329 p. (policopiado; reeditado em 1990 com o mesmo título pelo INIC, col. Geografia Física, Coimbra, 1, 329 p.)
- CUNHA, L. (1993) – «A paisagem cárcica das Serras calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere. Alguns argumentos a favor da sua protecção». *Algar – Boletim da Sociedade Portuguesa de Espeleologia*, Lisboa, 4, pp. 3-12.
- CUNHA, L. e SOARES, A. F. (1987) – «A carsificação no Maciço de Sicó. Principais fases de evolução». *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 6, pp. 119-137.
- CUNHA, Lúcio (1997) – «Depósitos de vertente no sector setentrional do Maciço de Sicó». *Actas dos Encontros de Geomorfologia*, Coimbra, pp. 85-94.
- CUNHA, Lúcio (1997) – «Recursos turísticos no espaço do Baixo Mondego». *Actas do Seminário O Baixo Mondego – organização geossistémica e recursos naturais*, Coimbra, pp. 85-103.
- FERREIRA, A. B. (1993) – «Manifestações geomorfológicas glaciárias e periglaciárias em Portugal». in *O Quaternário em Portugal – balanço e perspectivas*. APEQ, Lisboa, pp. 75-84.
- GAIDA, R. e RADTKE, U. (1983) – «Datations de tufs calcaires quaternaires du Baixo Alentejo par les méthodes Th/U et ESR». *Finisterra*, Lisboa, XVIII (35), pp. 107-111.
- GOMES, C. R. (1999) – «Aplicação das técnicas paleomagnéticas em unidades do Quaternário. O exemplo dos Tufos de Condeixa». *Actas dos Encontros de Geomorfologia*, Coimbra, pp. 17-24.

⁵ Como, por exemplo, algumas manchas de carvalho cerquinho, testemunho de uma cobertura mais ampla e contínua das serras calcárias.

⁶ A recente proposta, no âmbito da rede Natura 2000, de uma área de protecção que inclui o Alto Nabão e a porção meridional do Maciço de Sicó, apesar do inegável mérito que representa, peca, no entanto, por desmembrar o Maciço, incluindo apenas uma parte (a Sul do canhão do Poio) e deixando sem estatuto de protecção áreas de enorme significado paisagístico, ambiental e hidrológico como a Serra do Circo e o Vale das Buracas.

⁷ Cerca de 250 000 por ano (CUNHA, 1997).

- MACHADO, J. Pedro (1981) – *Grande dicionário da língua portuguesa*, Amigos do Livro, Lisboa.
- MATEUS, M. Lurdes Roxo (1984) – «A horta de Cernache – um espaço rural periurbano». *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 3, pp. 21-95.
- MENDES, A. G. (1974) – *Os tufos de Condeixa – morfologia da área dos tufos de Condeixa*. Dissertação de licenciatura em Geografia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 173 p.
- PESSOA, M. e RODRIGO, L. (1990) – «Cabouqueiros de mós em Condeixa-a-Velha». *Sep. I Encontro Nacional sobre Património Industrial, Actas e Comunicações*, Coimbra, II, 27 p.
- PESSOA, M., NETO, C. e SACRAMENTO, M. (1993) – *Grutas, lapas, abrigos e dolinas de Conímbriga*. Roteiro, LAC e GAEP.
- REBELO, F. (1986) – «Modelado periglacial de baixa altitude em Portugal». *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 5, pp. 127-137.
- RODRIGUES, M. Luísa E. (1998) – *Evolução geomorfológica quaternária e dinâmica actual. Aplicações ao ordenamento do Território – exemplos no Maciço Calcário Estremenho*. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 868 p.
- SOARES, A. F. (1999) – «As unidades pliocénicas e quaternárias no espaço do Baixo Mondego (uma perspectiva de ordem)». *Estudos do Quaternário*, APEQ, Lisboa, 2, pp. 7-17.
- SOARES, A. F., CUNHA, L., MARQUES, J. F., ALMEIDA, A. C. e LAPA, M. R. (1993) – «Depósitos de vertente no cabo Mondego-Integração no modelo evolutivo do Quaternário do Baixo Mondego». *Actas*, III Reunião do Quaternário Ibérico, Coimbra, pp. 199-208.
- SOARES, A. F.; CUNHA, L. e MARQUES, J. F. (1997) – «Les tufs calcaires dans la région du Baixo Mondego (Portugal) – Les tufs de Condeixa. Présentation générale». *Études de Géographie Physique. Travaux 1997*, Sup. n.º XXVI, Aix-en-Provence, pp. 55-58.
- SOARES, A. F.; CUNHA, L. e MARQUES, J. F. (1997) – «Les tufs calcaires de Condeixa. Présentation générale et encadrement dans le modèle géomorphologique de l'évolution du Bas Mondego (Portugal)». *Quaternário y Geomorfología* (no prelo).
- SOARES, A. F.; CUNHA, L. e MARQUES, J. F. (1989) — «Depósitos quaternários do Baixo Mondego. Tentativa de coordenação morfofenética». *Actas da II Reunião do Quaternário Ibérico*, Madrid, pp. 803-812.