

APEQ

(Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário)

II Jornadas do Quaternário

Porto, FLUP, 12-13 Outubro de 2000



Foto: Castro e praia da Sampaio (Labruge, Vila do Conde). Foto cedida pelo serviço de Arqueologia da C.M. de Vila do Conde

Programa

Sessão de abertura	9:30	● Isabel Figueiral - "As origens da paisagem portuguesa ao norte do Tejo: a contribuição da antracologia."
● Suzanne Daveau - "Problemas e Perspectivas do Estudo do Quaternário em Portugal".	10:15	● Maria de Jesus Sanches - "O Neolítico no Norte de Portugal".
Intervalo para Café	11:00	Intervalo para Café
● Bernardo Barbosa - "Problemática da cartografia dos depósitos do Quaternário".	11:30	● Ana Ramos Pereira e Cristina Araújo - "Um projecto de colaboração Geomorfologia-Arqueologia no troço vestibular do Alcabrichel (Estremadura)".
● Augusto Pérez Albertí - "A análise xeomorfológica na reconstrução paleoambiental".	12:15	● Helena Maria Granja - "Geologia do Holocénico aplicada ao ordenamento da zona costeira".
Almoço	13:00	Almoço
Sessão de Posters	14:30	Sessão de Posters
● Antonio Martinez Cortizas - "Arquivos geoquímicos para a reconstrução dos paleoambientes Quaternários: ideias e exemplos".	15:00	● Pedro Proença Cunha - "Importância do património geológico e geomorfológico do Quaternário da região de Vila Velha de Rodão".
● António Ferreira Soares - "O Quaternário no espaço do Baixo Mondego: um entendimento discreto".	15:45	● Fernando Rebelo - "Observações em ambientes glaciares e periglaciares como lição para o estudo de heranças do Quaternário em Portugal".
Intervalo para Café	16:30	Intervalo para Café
● Luís Raposo e João Luís Cardoso - "Quadro estratigráfico e cronológico do Quaternário Inferior Português e a questão das primeiras indústrias líticas".	17:00	● Lúcio Cunha - "O Quaternário, a morfologia cársica e o património ambiental".
● João Pedro Cunha-Ribeiro - "A importância do estudo das formações quaternárias para o enquadramento crono-estratigráfico e contextualização das indústrias líticas paleolíticas e elas associadas: o caso do vale do Liz".	17:45	● João Carlos Caninas - "Os Estudos de Impacte Ambiental. Um olhar sobre transformações recentes do território português".
Encerramento dos trabalhos	18:30	Sessão de encerramento

Contactos: II Jornadas do Quaternário da APEQ
Centro Leonardo Coimbra - Faculdade de Letras da Universidade do Porto
Via Panorâmica, s/n - 4150-564 - Porto - Portugal
Tel/Fax: 22 6077152

E-mail: ass.geo.porto@mail.telepac.pt

Webpage: <http://www.lettras.up.pt/geograf/jornIV.html>

CONFERÊNCIAS

● **PROBLEMAS E PERSPECTIVAS DO ESTUDO DO QUATERNÁRIO EM PORTUGAL**

Suzanne Daveau
Centro de Estudos Geográficos, Lisboa
s.daveau@mail.telepac.pt

● **PROBLEMÁTICA DA CARTOGRAFIA DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS**

Bernardo.Barbosa@igm.pt
António.Barra@igm.pt

● **A ANALISE XEOMORFOLÓXICA NA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL**

Augusto Pérez Alberti
Universidade de Santiago de Compostela
e-mail: xepalber@usc.es

● **ARCHIVOS GEOQUÍMICOS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS PALEOAMBIENTES CUATERNARIOS: IDEAS Y EJEMPLOS**

Antonio Martínez Cortizas
Grupo de Estudios Ambientales, Departamento de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Biología,
Campus Sur s/n, Universidad de Santiago de Compostela, E-15706, España. E-mail: edantxon@usc.es

● **O QUATERNÁRIO NO ESPAÇO DO BAIXO MONDEGO: UM ENTENDIMENTO DISCRETO**

F. SOARES
Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3001-401
Coimbra

● **QUADRO ESTRATIGRÁFICO E CRONOLÓGICO DO QUATERNÁRIO INFERIOR PORTUGUÊS E A QUESTÃO DAS PRIMEIRAS INDÚSTRIAS LÍTICAS**

Luis Raposo (1) e João Luís Cardoso (2)
1 – Museu Nacional de Arqueologia e Universidade Lusíada (Lisboa).
2 – Universidade Aberta (Lisboa) e Academia Portuguesa da História.

● A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS FORMAÇÕES QUATERNÁRIAS PARA O ENQUADRAMENTO CRONO-ESTRATIGRÁFICO E CONTEXTUALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS LÍTICAS PALEOLÍTICAS A ELAS ASSOCIADAS: O CASO DO VALE DO LIS.

João Pedro Cunha-Ribeiro, Faculdade de Letras de Lisboa, Alameda da Universidade, LISBOA
jpcunharibeiro@mail.doc.fl.ul.pt

● AS ORIGENS DA PAISAGEM PORTUGUESA AO NORTE DO TEJO : A CONTRIBUIÇÃO DA ANTRACOLOGIA

Isabel Maria de Almeida Carvalho da Rocha FIGUEIRAL
ESA 5059,
Paléoenvironnements, Anthracologie et Action de l'Homme
Institut de Botanique
163, Rue A. Broussonet
34090 Montpellier, France
Email address: figueir@crit.univ-montp.2.fr

● O NEOLÍTICO NO NORTE DE PORTUGAL

Maria de Jesus Sanches
Departamento de Ciências e técnicas do Património, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Via Panorâmica s/n, 4050-564 Porto (Portugal);
e-mail: msanches@esoterica.pt

● UM PROJECTO DE COLABORAÇÃO GEOMORFOLOGIA-ARQUEOLOGIA NO TROÇO VESTIBULAR DO ALCABRICHEL (ESTREMADURA)

Ana Ramos Pereira (*) Cristina Araújo (**) Jorge Trindade (***),
* - Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa - anarp@mail.doc.fl.ul.pt
** - Instituto Português de Arqueologia, Lisboa - cristina@ipa.min_cultura.pt
*** - Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa - jmrtrindade@clix.pt

● GEOLOGIA DO HOLOCÉNICO APLICADA AO ORDENAMENTO DA ZONA COSTEIRA

Helena Maria GRANJA
Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, *Campus* de Gualtar
4710-057 Braga; e-mail: hgranja@dct.uminho.pt

● IMPORTÂNCIA DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO DE VILA VELHA DE RODÃO

P. Proença Cunha

Grupo de Estudo dos Ambientes Sedimentares; Centro de Geociências da Univ. Coimbra; pcunha@ci.uc.pt
Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3001-401
Coimbra

● OBSERVAÇÕES EM AMBIENTES GLACIARES E PERIGLACIARES COMO LIÇÃO PARA O ESTUDO DE HERANÇAS DO QUATERNÁRIO EM PORTUGAL

Fernando Rebelo

Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Pç. Porta Férrea - 3040 COIMBRA

● O QUATERNÁRIO, A MORFOLOGIA CÁRSICA E O PATRIMÓNIO AMBIENTAL

LÚCIO CUNHA

Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Pç. Porta Férrea - 3040 COIMBRA. E-mail: luciogeo@ci.uc.pt

● OS ESTUDOS DE IMPACTE AMBIENTAL. UM OLHAR SOBRE TRANSFORMAÇÕES RECENTES DO TERRITÓRIO PORTUGUÊS

João Carlos Caninas

E-mail: caninas.vasc@ip.pt

PROBLEMAS E PERSPECTIVAS DO ESTUDO DO QUATERNÁRIO EM PORTUGAL

Suzanne Daveau
Centro de Estudos Geográficos, Lisboa
s.daveau@mail.telepac.pt

Partindo da evocação das sucessivas fases de desenvolvimento que conheceu o estudo do Quaternário em Portugal - fases de desenvolvimento que tive a ocasião de apresentar, em Janeiro passado, aquando do encontro de Braga - podemos verificar que o nosso domínio de investigação se encontra actualmente em rápida expansão, quer pelo número de cultores quer pelo alargamento dos temas abordados quer, ainda, pela multiplicação das técnicas de estudo praticadas.

Importa, portanto, reflectir sobre o papel que pode ter a nossa Associação, frente a esta conjuntura: estará a entrar agora numa fase de estagnação ? ou vai continuar a desenvolver-se e assumir um papel de liderança dinâmica e eficaz ?

Um dos problemas que salta a vista, quando se considera a lista dos membros, é o forte desequilíbrio existente entre os numerosos geólogos e geógrafos, membros da Associação, e os muito raros arqueólogos. Ora, este desequilíbrio não reflecte, de modo nenhum, nem o numero de investigadores nestes grandes ramos da investigação quaternária, nem o dinamismo e a inovação do seu trabalho.

De um modo mais largo, temos de reflectir sobre a absoluta necessidade de praticar uma verdadeira interdisciplinaridade, entre nós primeiro, mas também entre nós e o variado público que era desejável atingir e convencer da utilidade do nosso trabalho. Com efeito, a compreensão do Passado recente (geologicamente falando) é uma absoluta necessidade para se entender o Presente e, ainda mais, para orientar e justificar qualquer intervenção humana sobre o ambiente que nós rodeia, condicionando assim o Futuro. Temos, portanto, de manter contactos eficazes com o mundo exterior.

Outro problema: a definição, cada vez mais rígida, de "territórios" de trabalho, dependentes de cada centro universitário. Se esta tendência tem inegáveis vantagens de menor custo e maior acessibilidade, tem muitos inconvenientes, ainda piores que os que resultam da habitual manutenção da fronteira nacional, aplicada a problemas que não tem nada a ver com ela. Os dias de trabalho de campo em comum, que passaram recentemente a praticar-se, me parecem um instrumento muito eficaz de transmissão e aprofundamento da formação de todos nós.

Outro problema, ainda, que me parece exigir a nossa reflexão, é o da articulação entre a Inovação e a Continuidade na investigação científica. O actual sistema oficial de projectos de investigação a curto prazo devia ser completado pelo persistente estudo de alguns grandes temas prioritário. A definição destes e a manutenção de instrumentos de estudo e de difusão dos resultados podia ser uma das finalidades prioritárias da nossa Associação.

PROBLEMÁTICA DA CARTOGRAFIA DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Bernardo.Barbosa@igm.pt

António.Barra@igm.pt

Introdução

Ao falar-se da cartografia dos depósitos do Quaternário em Portugal, associa-se imediatamente o critério altimétrico ou altitudimétrico, ainda hoje utilizado na cartografia geológica desses depósitos. A esse facto, associa-se, também, o nome de dois conhecidos geólogos, George Zbyszewski e Carlos Teixeira, que figuram na grande maioria dos nossos mapas geológicos. Efectivamente, deve-se a Zbyszewski o início da cartografia do Quaternário, nos finais da década de 30, sob influência da escola francesa, via norte de Marrocos, orientado pelo professor Jacques Bourcart.

Os mapas geológicos mostram, no geral, os vários depósitos do Quaternário escalonados em forma de terraços, ora recobrimdo áreas emersas da plataforma, descendo até às proximidades da linha de costa, ora ao longo de alguns vales, suavizando em patamares as vertentes onde se encaixam. Definiam-se, assim, os depósitos de terraços de praias antigas ou “praias levantadas” e os depósitos de terraços fluviais. A cartografia destes depósitos inicia-se, praticamente, à cota imediatamente abaixo dos 100 metros de altitude (identificada, no geral, com os depósitos do Pliocénico); seguidos dos depósitos dos 90 m aos 80 m (designados por Q^1); depois vêm os dos 70 aos 60 m (Q^2_a); seguem-se os dos 50 aos 45 m (Q^2_b); o depósito dos 40-30 m (Q^3) e assim sucessivamente, terminando nos Q^4 , no geral, também desdobrados em depósitos a cotas dos 20-15 m (Q^4_a) e dos 10-5 m (Q^4_b), totalizando 6 terraços edificadas nas fases inter-glaciares e separados, normalmente, por 6 intervalos correspondentes às fases glaciares.

Esta metodologia criticada, primeiramente, por CARVALHO (1981) tem sido, recentemente, contraditada por vários autores, dos quais se destacam: FERREIRA (1991), DAVEAU (1993), REBELO (1993), GRANJA & GROOT (1996), CARVALHO & GRANJA (1997) e GRANJA (1999).

Cartografia litoestratigráfica vs altimetria

No campo, não é fácil diferenciar e individualizar os depósitos do Quaternário, atendendo apenas às suas características sedimentológicas devido, normalmente, à semelhança da composição litológica. Qualquer interrupção da sua continuidade cartográfica, quer lateralmente, quer por qualquer “acidente ou ressalto topográfico” pode ter significado cartográfico e/ou estratigráfico. Embora a análise sedimentológica, como meio de caracterização ou de equivalência litoestratigráfica com outros depósitos seja possível, essa equivalência pode conduzir a resultados aparentemente credíveis, dada a escassez de elementos paleontológicos com valor cronoestratigráfico. Recorre-se, por isso, à sua continuidade lateral, mesmo que, quando interrompida, se posicione com igual continuidade altimétrica. No entanto, é necessário reconhecer, para os depósitos situados acima ou abaixo, posicionamentos com relatividade estratigráfica. Essas diferenças parecem não corresponder a rejeitos “instantâneos” de origem tectónica, dada a necessidade de elevadas taxas de movimentação tectónica, mas sim a um processo de fluência de soerguimento lento, como veremos adiante.

O Pliocénico em Portugal

Os depósitos do Pliocénico estão relativamente bem reconhecidos do ponto de vista da sua caracterização sedimentológica (BARBOSA, 1983) e apresentam, geralmente, claro posicionamento altimétrico (>100 m), que os identifica e diferencia dos depósitos mais modernos.

A fase de gliptogénese quaternária opõe-se à fase de sedimentogénese que se “completa”, segundo pensam alguns autores, até aos finais do Pliocénico-início do Quaternário, culminando o enchimento terciário, com depósitos tipo “raña”, nomeadamente a Formação Gandra, na Mealhada (GRADE & MOURA, 1980) e os Conglomerados de Vila de Rei (BARBOSA & REIS, 1995), na Bacia Terciária do Baixo Tejo.

Do ponto de vista litoestratigráfico, o Pliocénico em Portugal está bem reconhecido, no Barracão (Leiria) - Pombal (BARBOSA, 1983) e na Bacia Terciária do Baixo Tejo (BARBOSA & REIS, 1996; MARTINS, 1999).

O eustatismo vs tectónica

Dado o eustatismo apresentar comportamento sinuosoidal, produz taxas elevadas, tanto de subida como de descida do nível do mar, relativamente às da fluência tectónica de carácter linear (CROSS, 1988), que só atingem processos acelerativos nas proximidades dos sismos. Nomeadamente, os ciclos de Molankovitch (com periodicidades da ordem dos 500 Ka a 30 Ka) atingem as maiores velocidades relativamente aos

restantes ciclos, pelo que se pensa serem capazes de ultrapassar ou sobrepor-se às maiores velocidades, quer às eustáticas (dos ciclos anteriores), quer às tectónicas.

Considerando para o Quaternário o período de tempo, de aproximadamente 1,8 Ma, repartido pelos registos das 12 situações de deposição (interglaciares) e de erosão (glaciares), obtem-se, intervalos de 100 a 200 Ka (1,8 Ma /12), considerados compatíveis com a frequência dos ciclos de Milankovitch. Antoine (1994, *in* BLUM & TÖRNQVIST, 2000), para os terraços do vale do Somme, em França e Bridgland (1994, *op. cit.*, 2000), para os do Tamisa, em Inglaterra, expressam iguais intervalos de ciclicidade.

Partindo dessa base, o cálculo realizado para os intervalos médios de 10 m, dos 12 episódios de erosão/deposição, durante 1,8 Ma, aponta para uma taxa de soerguimento da ordem de 1 mm por 10 a 20 anos. Esta velocidade é compatível com a determinada, noutra base, por CABRAL (1995, p. 108), para o levantamento da área litoral.

Porém, os máximos dos ciclos eustáticos de 3ª ordem, no Quaternário (representados nos ciclos Calabriano, Emiliano, Siciliano e Milaziano) apresentam, praticamente, igual amplitude máxima (*vd* carta de ciclos eustáticos de HAQ *et al.*, 1988), isto é, sem qualquer amortecimento estratigráfico. Assim, o escalonamento dos terraços, dever-se-ia não a processos eustáticos, mas, exclusivamente, ao levantamento tectónico continental.

Exemplo da cartografia dos depósitos quaternários nas áreas dos mapas geológicos de Aveiro, Vagos e Cantanhede

O mapa geológico de Vagos, da escala 1/50 000 (BARBOSA, 1981), foi a primeira carta a ser editada pelos SGP com legenda litoestratigráfica, mas o critério altitudimétrico ainda foi utilizado na cartografia dos depósitos do Quaternário, com fins de correlação cronoestratigráfica, seguindo o da folha vizinha de Aveiro, a norte. Porém, BARBOSA *et al.*, (1988), no mapa de Cantanhede, contíguo para sul ao de Vagos, introduz o critério litoestratigráfico nos depósitos de terraços, conforme comenta DAVEAU (1993), sem deixar de os referenciar à altimetria.

Na região de Aveiro até ao norte da Figueira da Foz, os depósitos do Quaternário, presentes em quase toda a área vestibular da bacia do rio Vouga, reflectem a estrutura do substrato cretácico, que lhes dá suporte. Essa estrutura (CHOFFAT, 1900) situa-se entre a falha de Angeja, a norte --(mero ressalto erosivo segundo TEIXEIRA & ZBYSZEWSKI, 1976) com continuidade para NW, na plataforma marinha-- e o eixo do anticlinal de Mogofores-Tocha, a sul (*ibid.*, 1900). Forma uma bacia (em sinclinal) cujo eixo inclina para W (*vd* BARBOSA, 1996). Admite-se que o basculamento, para W, dos sedimentos cretácicos (áreas de cota <100 m, *in* mapa de CABRAL, 1995, p. 95) possa ter condicionado a deposição quaternária, contribuindo deste modo para “dificultar” a separação dos terraços quaternários, como se explicará seguidamente.

Nesta região, CARVALHO (1949, 1951, 1952, 1964), baseando-se em critérios geomorfológicos, considerou duas unidades morfológicas básicas:

1. A "Plataforma de Murte-de-Cordinhã", que compreenderia as formas e os depósitos situados acima dos 100 m, onde diferencia depósitos fluviais e marinhos, e ainda, a "Plataforma de Santa Luzia-Barcouço". No mapa de Cantanhede (BARBOSA *et al.*, 1988) separam, relativamente à primeira plataforma, as Areias de Cordinhã e as Cascalheiras de Gordos, admitindo (*ibid.*, 1949, 1951, 1952, 1964) para estes depósitos idade Pliocénico (*s.l.*).

Porém, o depósito de Oiã (situado entre os 60-50 m), na folha de Vagos (BARBOSA, 1981), está identificado como Q^2_b mas hoje, parece ser, claramente, do Pliocénico, por mostrar arranjo e estruturas sedimentológicas reconhecidas nos depósitos daquela idade. O mesmo se passa com os restantes depósitos situados no prolongamento do de Oiã para poente, que definem as áreas planas de Troviscal-Palhaça (50-45m - Q^2_b) e de Ouca-Sosa (70-45m - Q^2_a Q^2_b). Todos estes depósitos, na sua continuação para norte, na folha de Aveiro, integram a “Plataforma de Oliveirinha” (*in* CARVALHO, 1952, 1953), que TEIXEIRA & ZBYSZEWSKI (1976) subdividiram nos terraços Q^2_a e Q^2_b (dos 70-45m). À escala 1/500 000, o limite entre o Quaternário e o Pliocénico é sugerido pelo alinhamento estrutural S-N de Montemor-o-Velho, Cadima (Cantanhede), Mamarrosa—Palhaça, Angeja.

2. A "Plataforma de Cantanhede-Mira" (CARVALHO, 1952, 1964), desenvolve-se dos 90 m, a nascente até aos 30 m, a poente. BARBOSA *et al.* (1988) desdobram esta plataforma em duas unidades litoestratigráficas: as Areias de Arazede (95-75 m - Q^1) e as Areias de Cantanhede (70-50 m - Q^2) que, para norte, estariam em continuidade com a "Plataforma de Oliveirinha" (*ibid.*, 1952, 1953).

Se o “basculamento” dos sedimentos cretácicos se continuou até ao Quaternário e permitiu que as formas e depósitos do Pliocénico tenham sido retrabalhados com continuidade no Quaternário, elas poderão definir aparentemente, do ponto de vista morfológico, uma única forma, ou seja, a "Plataforma de Cantanhede-Mira" -- "Plataforma de Oliveirinha" (*cf.*, 1952, 1953, 1964). Mas, do ponto de vista estratigráfico, esta associação de plataformas poder-se-à considerar resultante da justaposição lateral ou imbricação de depósitos, com características sedimentológicas e estratigráficas distintas. Esses sedimentos ter-se-iam depositado à medida

da “taxa de subsidência relativa”, ou de não levantamento da região em causa, e corresponderiam às unidades litoestratigráficas definidas no mapa de Cantanhede por BARBOSA *et al.* (1988).

No entanto, nos depósitos pliocénicos da área de Águeda, Oiã, etc., estão reconhecidas situações de “basculamento e afundimento relativos”, que os situam 30 a 40 m abaixo da cota normal de afloramento dos depósitos pliocénicos (posicionados aproximadamente aos 100 m). A taxa média, de “afundimento relativo”, calculada para o período de tempo de 3 Ma (Pliocénico superior - Placenciano) andaria na ordem de 0,1 mm por 10 anos, compatível com a taxa média, de 0,16 mm/10 anos, calculada por MARTINS (1999, p. 448) na bacia do Tejo, para alguns degraus tectónicos de depósitos pliocénicos. Repare-se que, em ambas as situações, estes valores, para o Pliocénico superior, correspondem a taxas de fluência cerca de 10 vezes inferiores às calculadas para os intervalos de separação (por soerguimento) entre os vários terraços (10m /100 Ka=1mm/10 anos).

Consequentemente, considera-se que, o soerguimento continental (à taxa de 10m/100 Ka) seria responsável, durante as fases glaciares, pela “diferenciação normal”, em escalonamento, dos vários níveis de terraços. Mas, para taxas de soerguimento mais elevadas, parece não ser possível obter qualquer depósito, por falta de capacidade de acomodação de sedimentos e por aumento de energia potencial. Em vez de deposição, ter-se-ia progradação, erosão, encaixe e ou ravinamento (ex. rio Douro, a montante de Castelo de Paiva; ilhas Atlânticas e Rias Galegas, etc.).

Conclusões

1. A génese dos depósitos de terraços no Quaternário associa-se directamente ao controlo glácio-eustático.
2. É reconhecida a intervenção da componente tectónica de soerguimento continental, como possível responsável, na generalidade, pelo escalonamento dos depósitos quaternários, cujas taxas médias de movimentação vertical são compatíveis com esse mesmo escalonamento.
3. A disposição continua ou imbricada dos depósitos de terraços (na definição aparente de plataformas) poderá ser possível para taxas moderadas de soerguimento e/ou basculamento relativo.
4. Para que a estratigrafia escalonada dos terraços quaternários se invertesse, isto é, passa-se a normal, seria necessário obter taxas de “basculamento” tectónico semelhantes ou superiores às velocidades instantâneas reconhecidas em restritas regiões do Globo (superiores a 1 a 2 mm/10 anos).
5. De modo inverso, a não deposição de depósitos de terraços, reconhecida em vários pontos do Globo e em Portugal, só parece ser possível para taxas elevadas de soerguimento continental.
6. A caracterização sedimentológica, nomeadamente litoestratigráfica, com referência altimétrica, na cartografia de depósitos quaternários, constituiu um critério auxiliar de correlação e de diferenciação estratigráficas, que deve prosseguir. Embora com fraco poder de resolução e com todas as limitações e reservas para as correlações de carácter cronoestratigráfico, ele deve ser, naturalmente, complementado e cruzado com outros critérios, nomeadamente, paleontológicos, arqueológicos e de datação absoluta.

Referências bibliográficas

- BARBOSA, B. P. (1981) - Notícia Explicativa da folha 16-C (Vagos) da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50.000. *Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa, 60 pp.
- BARBOSA, B. P. (1983) - Argilas especiais de Barracão-Pombal - prospecção e cálculo de reservas. *Est. Not. Trab. Serv. Fom. Min.*, Porto, **XXV**, (3-4): 193-212.
- BARBOSA, B. P. (1996) - *Implicações da Estrutura Geológica de Aveiro-Vagos no Planeamento Regional e Urbano*. Ed. Inst. Geol. Mineiro, S. Mamede de Infesta, Portugal.
- BARBOSA, B. P. & REIS, R. P. B. Pena dos, (1995) - Depósitos do tipo "Raña" da região de Vila de Rei-Mação. Seu significado no levantamento da Cordilheira Central. IV Congresso Nacional de Geologia, *Publ. Museu e Lab. Min. e Geo. da Fac. Ciências, da Univ. Porto*, Memória, **4**: 33-38.
- BARBOSA, B. P. & REIS, R. P. B. Pena dos, (1996) - Geometrias de enchimento, sistemas deposicionais e organização estratigráfica do Pliocénico continental da Bacia Terciária do Baixo Tejo (Portugal). *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, **82**: 51-86.
- BARBOSA, B. P., SOARES, A. F., ROCHA, R. B., MANUPPELLA, G. & HENRIQUES, M. H. (1988) - Carta geológica de Portugal, na escala 1/50 000. Notícia explicativa da folha 19-A (Cantanhede). *Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa, 46 pp.
- BLUM, M. D. & TÖRNQVIST, T. E. (2000) - Fluvial responses to climate and sea-level change: a review and look forward. *Sedimentology*, **47** (Suppl. 1): 2-48.

- CABRAL, J. (1995) - Neotectónica em Portugal Continental. *Mem. Inst. Geol. Mineiro*, Lisboa, **31**, 265 pp.
- CABRAL, J. & RIBEIRO, A. (1988) - Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1/1.000.000. *Serv. Geol. Portugal / Dep. Geol. Fac. Cienc. Univ. Lisboa / Gab. Prot. Seg. Nuclear. Serv. Geol. Portugal* (Ed.), Lisboa.
- CARVALHO, G. S. (1949) – Les dépôts des terraces et la paléogéographie du Pliocène dans la bordure meso-cénozoïque occidentale du Portugal. *Rev. Fac. Ciências Univ. Coimbra*, XVIII: 34-58.
- CARVALHO, G. S. (1951) – A geologia do Baixo Mondego nos arredores de Coimbra (Estado actual do seu conhecimento). *Mem. Notícias, Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, **29**: 1-33.
- CARVALHO, G. S. (1952) – Les dépôt détritiques et la morphologie de la Gândara au Nord de la Serre de Boa Viagem (Portugal). *Rev. Geom. Dynamique*, Paris, **6**: 275-293.
- CARVALHO, G. S. (1953) – Les sédiments pliocènes et la morphologie de la région entre Vouga et Mondego (Portugal). *Mem. Notícias, Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, **34**: 29-46.
- CARVALHO, G. S. (1964) – As Areias da Gândara (Portugal) , uma formação eólica quaternária. *Pub. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências Univ. Porto*, **LXXXII** (4^ªsér.), 32 pp.
- CARVALHO, G. S. (1981) - Uma metodologia para análise dos depósitos do Quaternário. *Arqueologia*, Porto, **4**: 50-63.
- CARVALHO, G. S. & GRANJA, H. M. (1997) – Terraços versus litostratigrafia e geocronologia do Plistocénico e do Holocénico da zona costeira do Minho (Portugal). *Estudos do Quaternário*, APEQ, Lisboa, **1**: 25-40.
- CHOFFAT, P. (1900) - Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal. Deuxième étude. Le Crétacique Supérieur au Nord du Tage. *Mem. Dir. Serv. Geol. Portugal*, Lisbonne, 287 pp.
- CROSS, A. T. (1988) - Controls on Coal Distribution in Transgressive Regressive Cycles, Upper Cretaceous, Western interior, USA. In: WILGUS, C. K. et al. (Ed.): *Sea-Level changes - An integrated approach*. SEPM, Sp. Pub., **42**: 375-380.
- DAVEAU, S. (1993) – *Terraços fluviais e litorais*. In O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas. APEQ, Ed. Colibri, Lisboa, p. 17-28.
- FERREIRA, A. B. (1991) – Neotectonics in northern Portugal. A geomorphological approach. *Zeit F. Geomorph*, Berlin-Stuttgart, Suppl. Bd. **82**: 73-85.
- GRADE, J. & MOURA, C. (1980) - Le Bassin Sédimentaire d' Aguada de Cima (Centre du Portugal). *Bol. Soc. Geol. Portugal*, Lisboa, **22**: 197-207.
- GRANJA, H. M. (1999) – Evidence for Late Pleistocene and Holocene sea-level, neotectonic and climate control in the coastal zone of northwest Portugal. *Geologie in Mijnbouw*, **77**: 233-245.
- GRANJA, H. M. & GROOT, T. A. M. (1996) – Sea-Level Rise and Neotectonism in a Holocene Coastal Environment at Cortegaça Beach (NW Portugal). A case Study. *Journal of Coastal Research*, Fort Lauderdale, Florida, **12** (1): 160-170.
- HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. (1988) - Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. In: WILGUS, C. K. et al. (Ed.): *Sea-Level changes - An integrated approach*. SEPM, Sp. Pub., **42**: 83-94.
- MARTINS, A (1999) – *Caracterização morfotectónica e morfosedimentar da Bacia do Baixo Tejo (Pliocénico e Quaternário)*. Tese de doutoramento (não publicada) Univ. Évora, 500 pp.
- REBELO, F. (1993) – *A representação do Quaternário na cartografia geológica e geomorfológica portuguesa*. In O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas. APEQ, Ed. Colibri, Lisboa, p. 29-34.
- TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1976) - Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000. Notícia explicativa da folha 16-A (Aveiro), *Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 39 pp.

A ANALISE XEOMORFOLÓXICA NA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

Augusto Pérez Alberti

Universidade de Santiago de Compostela

e-mail: xepalber@usc.es

A análise xeomorfolóxica vense empregando, dende antigo, como ferramenta de primeiroorde na reconstrucción paleoambiental. Sen embargo, o exceso de especialización e a perda da visión integrada, impide, en moitos casos, chegar a acadar o máximo aproveitamento. Como exemplo, quixeramos analizar polo miúdo as posibilidades ca xeomorfoloxía aporta centrándonos, dun xeito esencial, na reconstrucción dos procesos de orixe frío. Partese da base de que o xeomorfólogo conta con dous parámetros básicos na súa investigación: as formas e os depósitos. Se, ademáis, pode levar a cabo datacións poderá situar os procesos non so no espacio senón tamén no tempo.

As formas, erosivas ou acumulativas, permiten coñecer a importancia da acción do frío. A análise comparativa entre as que se ollan na actualidade en áreas onde os procesos están activos e as que se atopan en medios antigos, facilita o coñecer, con relativa precisión, o seu papel. Así, a constatación da existencia de vales con forma característica, en u ou en cuna, fálanos da importancia do paso das linguas de xeo, como é ben sabido. Sen embargo a súa presenza non sempre se materializa de xeito craro. Pode suceder, e de feito sucede con relativa frecuencia, que existan vales de perfil en uve que estiveron afectados por procesos glaciares e doutros en u polos que xamais pasou un glaciar. Non é infrecuente tamén, e sucede en áreas graníticas por exemplo, cos glaciares se adaptaran ás formas preglaciares dificultando na actualidade o seu recoñecemento. Sen embargo, a presenza ben de macro ou mesoformas –perfil transversal do val, hombrairas, umbrais rochosos, circos ou anfiteatros – , ben de microformas –rochas pulidas ou estriadas –permiten coñecer certos rasgos, parciais evidentemente, da potencia ou dinámica do xeo. A análise de formas de acumulación, caso de moreas, glaciares rochosos, ladeiras de bloques, bloques aradores, lóbulos de xelifluxión..., facilita a profundización no papel e extensión dos procesos. O posible escalonamento das formas, a súa orientación e altitude, introduce elementos de grande valor na reconstrucción dos procesos e, consecuentemente, das condicións paleoambientais.

Cando munha área coexisten formas e depósitos, as posibilidades son maiores. Ocorre, sen embargo, frecuentemente, cos procesos desenrolados durante a etapa postglaciar transformaron dun xeito radical moitos sectores dificultando a visibilidade dos procesos. Agora ben, a localización de afloramentos axuda a coñecer con moita maior profundidade a dinámica glaciar ou periglaciar, a cantidade de humidade, etc. Non sempre, sen embargo, é doado contar con cortes que faciliten a reconstrucción coa presenza de secuencias deposicionais amplas, tanto vertical como horizontalmente. Canto iso acontec,e a descripción das facies sedimentarias e as suas interrelacións permitirá coñecer a súa arquitectura e, por ende, reconstruír o medio sedimentario.

A análise dos afloramentos e a súa descripción seguindo códigos internacionalmente aceptados, supón un primeiro paso; a identificación dos diferentes tipos de facies glaciares, glaciolacustres, fluvio-glaciares, periglaciares... así como as pegadas do xeo, ben de inxección, ben de segregación, permitirá afondar na súa interpretación.

Por último hai que destacar o grande interés da ubicación espacial das formas e dos depósitos. A evidencia de repeticións de feitos, axuda a definir millor as condicións paleoambientais. Así, o feito de topar moreas fronto-laterais a unha determinada altitude, permite coñecer o límite da ELA nun intre dado. A evidencia de pegadas de *permafrost* –cuñas de xeo, círculos de pedras, ...- permitirá saber o límite da isoterma 0°. Gracias a iso, a interrelación dos datos pasado/presente permite a elaboración de mapas de paleotemperaturas para diferentes períodos do Cuaternario recente.

Na presente ponencia botárase man de exemplos de diferentes lugares do mundo nos que ou ben están activos os procesos ou ben funcionaron no pasado. Farase, sen embargo, especial fincapé no Noroeste da Península Ibérica.

ARCHIVOS GEOQUÍMICOS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS PALEOAMBIENTES CUATERNARIOS: IDEAS Y EJEMPLOS

Antonio Martínez Cortizas

Grupo de Estudios Ambientales, Departamento de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Biología,
Campus Sur s/n, Universidad de Santiago de Compostela, E-15706, España. E-mail: edantxon@usc.es

INTRODUCCIÓN

Hace tan sólo unos meses comencé una de las conferencias del Curso de Especialización en Evaluación y Gestión del Patrimonio Cultural y Arqueología del Paisaje, celebrado en Santiago de Compostela, con la siguiente pregunta: *¿Debe ser el paleoambiente objeto de estudio como bien del patrimonio natural y cultural de un área?* La intención era hacer llegar a los profesionales de la arqueología mi inquietud por la puesta en valor del paleoambiente y la necesidad de llevar a cabo estudios interdisciplinares sobre el Cuaternario como fuente para la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas, de los medios en el que se desarrolló la actividad humana pretérita, de los procesos de cambio naturales e inducidos por dicha actividad y como registro útil para una mejor predicción de futuros escenarios de cambio ambiental.

Poco tiempo después recibí una amable invitación para participar en las II Jornadas do Quaternário, bajo el lema “*O Quaternário, Patrimonio Natural e Patrimonio Cultural*”, así que no sorprenderá mi rápida aceptación a participar y mi agrado por esta convergencia de ideas. Tras casi dos décadas de investigación paleoambiental en el noroeste de la Península Ibérica, abordada con investigadores de numerosas disciplinas (arqueología, edafología, geología, geomorfología, paleontología, palinología, prehistoria, etc...), he asistido a un desarrollo constante –pero a veces limitado e inconexo– del conocimiento y de la metodología empleada para la reconstrucción. Así como a intentos de crear disciplinas de síntesis multidisciplinar, de las cuales es un buen ejemplo la Geoarqueología –no exenta de críticas–.

Aunque a distinta escala, esto no ha sido ajeno a la evolución mundial de la investigación sobre el Cuaternario y al impacto que algunos descubrimientos han tenido en la comunidad científica, la clase política y el público en general. Un ejemplo paradigmático es la difusión que han tenido las investigaciones realizadas en los hielos polares, muy en particular la detallada reconstrucción de la evolución del clima del planeta durante los últimos 400.000 años a partir del testigo de Vostok, en la Antártida. Esta investigación ha trascendido el ámbito de las revistas especializadas. A este panorama hemos de adjuntar, no obstante, algunos elementos que distorsionan una idílica imagen de progreso: el gran desconocimiento que poseemos de enormes áreas continentales, el fuerte desequilibrio en el desarrollo metodológico y las aproximaciones empleadas, en la integración de resultados, en las dificultades para abordar una verdadera investigación interdisciplinar –y no multidisciplinar– y también, la falta de un *corpus teórico* amplio en el que se base y fundamente la investigación. Este último aspecto se encuentra entre mis obsesiones particulares y se hizo todavía más patente tras asistir a la última reunión de la *Commission on the Holocene (Environmental Changes During the Holocene)*, celebrada el pasado marzo en Sevilla. Mas allá de casos individuales, no se trata sólo del desconocimiento de las técnicas disponibles en la actualidad o a la dificultad de incorporarlas a los proyectos en marcha por falta de presupuesto; se trata más bien de importantes desequilibrios en la filosofía de fondo que dirige la investigación. Esta visión era compartida por una parte de los asistentes a la reunión, conscientes de la necesidad de promover una síntesis.

Así pues, dentro siempre del sesgado campo de mi experiencia personal en la investigación en Ciencias de la Tierra, esta presentación trata de aportar algunos elementos para el debate de fondo sobre la reconstrucción de paleoambientes. En una primera parte pretendo introducir una serie de conceptos básicos sobre la evolución ambiental –desde una concepción sistémica–, ideas generales sobre la reconstrucción paleoambiental, los archivos y las señales ambientales, un breve comentario sobre la actividad humana en el contexto de los paleoambientes, así como una aproximación metodológica para la reconstrucción. En la segunda parte, comentaré algunos de los resultados recientes obtenidos en el noroeste peninsular utilizando archivos y señales geoquímicas, que ilustran los conceptos discutidos en la primera parte.

EVOLUCIÓN AMBIENTAL: EVOLUCIÓN SISTÉMICA

A escala planetaria podemos considerar la Tierra como un gran sistema, el *geosistema*, caracterizado por estar formado por numerosos componentes o subsistemas y poseer una dinámica compleja a distintas escalas espaciales y temporales. En lo que se refiere a procesos superficiales, los subsistemas más importantes son la litosfera, la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera; aunque es susceptible de una subdivisión más pormenorizada, *ad hoc*, dependiendo del nivel de estudio (criosfera, edafosfera, etc...). Parece también apropiado admitir que existe una cierta invarianza de escala en los procesos que operan, en lo que podríamos definir como un funcionamiento algorítmico: la repetición de funciones básicas, regidas por reglas o leyes simples que, sin embargo, tienen como resultado la complejidad observada.

Bajo esta concepción, organizada como una jerarquización de aproximaciones científicas (la visión estática, de los componentes esenciales y sus propiedades en cada subsistema; la visión dinámica, de la reactividad y organización estructural, espacial y temporal de los mismos) la visión sistémica engloba conceptos como el de *interacción*, *retroalimentación*, *interdependencia*, *acoplamiento*, *metacronicidad*, *perturbación* o *inducción*. Todos ellos se refieren a los cambios en los estados de un sistema como consecuencia de las transferencias de masa y/o energía dentro y fuera del mismo (aunque en este breve resumen no podemos abordar su definición).

LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

El *ambiente* es el conjunto de condiciones bióticas y abióticas dominantes en un espacio dado y en un tiempo dado. Esto incluye el clima, el soporte geológico, las formas del terreno, los suelos, la fauna y la vegetación, etc..., además de sus múltiples interacciones e interdependencias, ocurridas en sincronía con la actividad humana. De una forma sencilla, el *paleoambiente* puede definirse como las condiciones bióticas y abióticas dominantes en un espacio y tiempo pretéritos. A lo que habrá de unirse los procesos de acoplamiento o metacronicidad entre la actividad humana y los factores ambientales, clave para entender la evolución del paisaje Holoceno, por ejemplo. Esta definición oculta, en su sencillez, el dilema de la división del continuo temporal, la dificultad de poner un límite a lo que es paleo y lo que es presente. Esto ha llevado a algunos investigadores a aplicar la visión extremista de que todo es paleo a partir del momento en que ha sucedido.

La *reconstrucción* paleoambiental se encargaría pues del análisis de las evidencias almacenadas en archivos naturales y antrópicos, que pueden ser interpretadas con las técnicas disponibles en la actualidad. Un aspecto importante a tener en cuenta es que el registro paleoambiental es siempre fraccionario, debido en parte a que no todas las condiciones ambientales son reflejadas por los archivos (*sensibilidad del archivo*), pero también a que la *evolución progresiva* (de aumento de la anisotropía y la información almacenada) no es la única vía evolutiva. La *evolución regresiva*, implicada en la pérdida de registro, es otra ruta operativa. El equilibrio dinámico entre regresión y progresión en la formación de los archivos paleoambientales y la sensibilidad que muestran algunos de ellos a las condiciones iniciales, hacen que su evolución sea de tipo caótico determinista. En cualquier caso, ha de tenerse presente el carácter de palimpsesto del registro paleoambiental, ya que la información recuperable disminuye exponencialmente para los ambientes más antiguos.

En el presente, las *condiciones ambientales* (incluyendo la actividad humana) son las que dirigen los *procesos de cambio* (deposicionales y post-deposicionales) que operan en un paisaje dado, y estos procesos son responsables de las *propiedades actuales* que podemos determinar en las formaciones superficiales. Aplicando un sentido genético a esta descripción, la reconstrucción es el intento de establecer el itinerario opuesto: mediante el estudio de las propiedades actuales, establecer los procesos implicados en la génesis de las mismas y las condiciones ambientales dominantes (bióticas y abióticas) que debieron estar implicadas. Con este fin, la aplicación del tan recurrido e importante principio del actualismo es muy útil, pero ha de recordarse que algunos paleoambientes pueden no tener un referente actual adecuado.

ARCHIVOS Y SEÑALES PALEOAMBIENTALES

Toda propiedad de una formación superficial, resultado de un proceso de cambio, que puede ser interpretada en términos de reconstrucción es una *señal ambiental*; mientras que las formaciones que almacenan las señales son los *archivos ambientales*. Los archivos cumplen, entonces, la función de memoria abiótica del sistema. Por su origen podemos agruparlos en *naturales* (hielos árticos y de glaciares, sedimentos oceánicos y lacustres, turberas, brañas, suelos policíclicos, etc...) y *antrópicos* (yacimientos arqueológicos, suelos de cultivo, bancales, etc...). Por la continuidad del registro podemos clasificarlos como *continuos* (o casi-continuos, con alta resolución para un periodo de tiempo largo) y *discontinuos* (que sólo han registrado uno o pocos eventos separados por hiatos temporales largos).

Por lo que se refiere a las señales, hay tres propiedades importantes: la *resolución*, distancia mínima con la que puede ser leída; el *margen*, relación entre la intensidad del cambio producido y su registro en el archivo (relación señal/ruido); y la *extensión*, o distancia temporal total del registro con señales interpretables. Las señales pueden ser de muy diverso tipo: geomorfológicas, sedimentarias, edáficas, bióticas, geoquímicas, etc..., algunas apreciables a simple vista y otras que sólo es posible revelar tras un análisis detallado del archivo (el *registro invisible*). Los archivos poseen, en general, una cierta capacidad para amortiguar los cambios internos en respuesta a las condiciones externas (*amortiguación*), es decir, una inercia o tendencia a conservar su estado inicial (producto de su *proceso adaptativo*) y a no generar un aumento de la anisotropía. Existe pues un límite mínimo, o umbral, que debe ser superado para que se produzca un cambio y se registre la señal (*sensibilidad del archivo*). Este umbral es determinante para fijar el *tiempo de reacción* del archivo, el cual ha de estar en consonancia con la periodicidad de los cambios ambientales para que éstos queden reflejados. Un archivo con un tiempo de reacción largo (alta inercia, umbral elevado) sólo registrará procesos que ocurran a intervalos temporales largos.

Además, tal como he mencionado antes, en el transcurso del tiempo parte de las señales almacenadas por un archivo ambiental son susceptibles de ser eliminadas total o parcialmente por procesos post-deposicionales que tienden a reducir la anisotropía (*procesos proisotrópicos*), dando lugar a una pérdida de memoria.

ACTIVIDAD HUMANA PRETÉRITA, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y ENTORNO

El yacimiento arqueológico ha venido siendo considerado como el objetivo central de la investigación prehistórica. Sin embargo, dado que la actividad humana raramente se circunscribe de forma exclusiva al espacio representado hoy por el yacimiento, en la investigación paleoambiental la combinación yacimiento-entorno puede potencialmente ofrecer una visión más aproximada a la compleja relación de los grupos humanos con los medios que estos habitaron y de los cuales obtuvieron sus recursos. Las aproximaciones son diversas, si bien en el contexto desarrollado hasta aquí y basándonos en los resultados obtenidos por nuestro grupo de investigación durante la última década, nos inclinamos a optar por un modelo que tome al yacimiento como un sumidero neto de recursos del medio y a su entorno como la fuente que aporta dichos recursos (bióticos y abióticos), necesarios para el mantenimiento de la cultura (con distintos

radios de acción). De esta forma es posible contrastar qué recursos han sido el objeto de los grupos humanos (*representados* en el yacimiento), cuáles han sido preferentes (*suprerepresentados*) y cuáles no (*infrarepresentados*), así como el impacto que la utilización de dichos recursos ha tenido en el medio (análisis del territorio, estructuración de los espacios cercanos y lejanos, etc...).

La obtención y manejo de los recursos genera *impactos directos*, consecuencia inmediata de la actividad (deforestación, por ejemplo) e *inducidos*, desencadenados de forma colateral por dicha actividad (erosión de suelos, por ejemplo). Pero también produce *residuos*, productos secundarios no reutilizables, hacia los cuales el medio muestra una capacidad limitada de amortiguación. Impactos y residuos son una medida de la entropía generada por la actividad humana. Desde esta óptica termodinámica, la actividad de un grupo humano puede compararse a una *estructura disipativa*, que mantiene su funcionamiento y organización por medio del consumo de recursos del entorno y transfiere al mismo la entropía resultante. Esto permite crear modelos especulativos según los cuales el medio posee una *carga crítica*, que una vez superada provoca que su capacidad para soportar la actividad humana disminuya bruscamente hasta alcanzar una entropía máxima, haciéndose insostenible el estado precedente de relación hombre-medio. Esto sugiere que podría haber un delicado equilibrio entre la extracción de recursos y la generación de impactos y residuos, que pondría un límite a la capacidad del medio para soportar una cultura dada en un tiempo dado y en un medio con unas condiciones ambientales dadas.

Además, es importante tener en cuenta que la carga crítica del medio varía con las condiciones ambientales, de tal manera que ante condiciones cambiantes (un cambio climático por ejemplo) es razonable suponer que el impacto de las actividades humanas también varíe, aunque éstas no cambien de manera sustancial. Lo más probable, no obstante, es que la actividad humana se acople a las nuevas condiciones y modifique sus relaciones con el medio, adaptándose al cambio (*metacronicidad*), siempre que sus recursos culturales (en sentido amplio) se lo permitan.

LOS MÉTODOS PARA LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

La realidad ambiental, tanto actual como pretérita, es multivariante y contingente. La investigación paleoambiental debe aspirar a reconstruir la mayor cantidad de factores y parámetros posible, y obtener una integración razonable de los mismos para una buena reconstrucción. El objetivo general será el de averiguar los procesos ocurridos y las condiciones ambientales responsables de los mismos, así como establecer la fiabilidad de las señales y los archivos analizados.

El estudio se articulará a diversas escalas que van desde lo macro a lo micro, desde las formaciones geológicas y geomorfológicas, pasando por los tipos de sedimentos y suelos, hasta el estudio sus propiedades o de los denominados registros invisibles (señales geoquímicas, fitolitos, polen, ...). Las herramientas de análisis son, a su vez, extraordinariamente numerosas.

De forma simplificada las disciplinas a considerar se pueden agrupar en:

- Disciplinas de las Ciencias de la Tierra: consideraremos aquí a la geomorfología, la sedimentología, la estratigrafía, la geología, la edafología, la micromorfología y la geoquímica, además de las técnicas informáticas aplicadas a los estudios de dimensión geográfica, como los sistemas de información geográfica.

- Disciplinas que se encargan del estudio del registro fósil o subfósil: se considerarán aquí la palinología, la antracología, la paleontología, el estudio de diatomeas, el estudio de fitolitos o la dendrocronología y la dendroecología.

- Disciplinas que se encargan del estudio de los restos materiales de la cultura: no se puede desligar la evolución ambiental pretérita de la de los grupos humanos que han ocupado un determinado espacio, por ello la arqueología y la prehistoria son disciplinas que deben participar de forma activa en la reconstrucción paleoambiental.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio puede articularse en cuatro fases. De modo operativo, se debe comenzar por una **primera fase** de gabinete en la cual se recopilará toda la información disponible sobre el área (cartografía, datos climáticos, geología, hidrografía, estudios previos, etc.), que ha de ayudar a la comprensión de las peculiaridades actuales del medio objeto de estudio. Esta fase ha de servir, asimismo, para fijar las primeras estrategias a seguir en la planificación del trabajo. En una **segunda fase** se procederá a la realización de los trabajos de campo. Una etapa preliminar debe encaminarse a la caracterización geomorfológica, sedimentológica, estratigráfica y edafológica, para identificar las unidades del terreno y elucidar los procesos de formación que han operado a escala de paisaje. La sectorización, necesariamente con base cartográfica georeferenciada -y con preferencia en soporte digital tipo SIG-, es imprescindible para la toma de decisiones sobre los archivos potenciales y las áreas que han de ser objeto prioritario de investigación en profundidad. Una vez que se han seleccionado las áreas potenciales de actuación y los tipos de archivos que éstas ofrecen para la reconstrucción paleoambiental, es necesario redefinir las disciplinas implicadas en el estudio, así como las metodologías a emplear en cada caso (tanto en el proceso de toma de muestras como en la analítica de laboratorio). Conviene destacar, desde un principio, que estos dos aspectos están supeditados a los objetivos de la reconstrucción, ya que son estos últimos los que ayudarán a decidir entre el amplísimo espectro de técnicas y disciplinas que pueden aportar información sobre los ambientes pretéritos.

En una **tercera fase** se ha de proceder a la toma de muestras de los archivos elegidos. Esta ha de contemplar dos aspectos básicos: por un lado, los métodos de sondeo y por otro el intervalo de muestreo en cada depósito o archivo paleoambiental. Cuando existen exposiciones de las formaciones sedimentarias y suelos, la toma de muestra puede realizarse sin gran esfuerzo; sin embargo, algunas unidades con un elevado potencial de información paleoambiental - como las brañas o los suelos de bancales- habitualmente no ofrecen exposiciones adecuadas, por lo que ha de procederse a la toma de testigos mediante sondeo o apertura de zanjas. El primero de estos métodos provoca un impacto menor sobre las formaciones de estudio, pero tiene las limitaciones de la reducida cantidad de muestra que se obtiene y

la incertidumbre introducida por las posibles variaciones laterales de las formaciones sedimentarias que contenga el depósito, que pueden sesgar notablemente la interpretación de las secuencias cronoedáfica, estratigráfica, etc –sólo solucionable con un sondeo múltiple-. El segundo obvia estos inconvenientes, pero no siempre es factible aplicarlo dado el coste que implica y el conflicto que puede suponer con la propiedad de las áreas en las que se desarrolla el trabajo.

En todos los casos, el intervalo de muestreo ha de ser acorde con la resolución temporal que ofrezca el archivo que se analiza y con los objetivos cronológicos propuestos en la reconstrucción. Para las unidades que sean homogéneas -en cuanto a niveles estratigráficos y morfología de los suelos-, un muestreo sistemático es la mejor de las pautas a seguir. Cuando estén presentes unidades heterogéneas, la toma de muestras ha de tener en cuenta la variabilidad de cada nivel o ciclo edáfico, pudiendo optarse por sistemas mixtos de muestreo.

La **cuarta fase** atañe a los procedimientos analíticos, que también pueden programarse de forma secuencial, de manera que los datos que se vayan obteniendo ayuden a comprender los procesos implicados y retroalimenten la tercera fase, permitiendo la toma de decisiones sobre qué unidades han de ser muestreadas de forma más intensiva y cuales no necesitan un esfuerzo suplementario.

Los resultados obtenidos en estas cuatro fases se encaminarán hacia la resolución de: 1) la génesis de las formaciones superficiales del área, las condiciones morfodinámicas implicadas y el papel de la actividad humana en los cambios superficiales; 2) el establecimiento de los procesos erosivo/sedimentarios que han tenido lugar y sus posible causas; 3) la caracterización de las principales rutas edafogenéticas, los ciclos de suelos y la secuencia cronoedáfica local y su relación con la regional; 4) los cambios en las comunidades vegetales y su cronología; 5) los cambios climáticos; 6) los usos del territorio por parte de los grupos humanos, así como sus repercusiones a escala de paisaje. En conjunto, todos estos objetivos van dirigidos hacia la discriminación de los procesos de cambio en épocas pretéritas, su origen natural o antropogénico y las interacciones y acoplamientos entre cambios ambientales y cambios culturales.

ALGUNOS EJEMPLOS DE ARCHIVOS Y SEÑALES

En los últimos años, nuestro grupo de investigación se ha interesado por la aplicación de las señales geoquímicas a los estudios de reconstrucción del Cuaternario. Las bases teóricas son las descritas hasta aquí, por lo que nuestro trabajo se fundamenta en que algunas de las propiedades de las formaciones superficiales (archivos ambientales) de la corteza terrestre muestran una relación estricta con procesos que son desencadenados por las condiciones ambientales. Las variaciones de estas propiedades, o señales paleoambientales, cumplen además el requisito de no sufrir una modificación post-deposicional importante, de tal forma que la relación señal/ruido es elevada a escalas temporales de miles de años. En otros casos, aún habiendo una modificación post-deposicional ésta puede ser modelada y sus efectos corregidos para la obtención de la señal original.

En esta presentación referiré, de manera breve, unos pocos ejemplos de archivos (suelos y turberas) y señales geoquímicas que hemos estudiado recientemente.

Estudio del cambio climático: los flujos de algunos elementos desde la litosfera e hidrosfera hacia la atmósfera y desde ésta de nuevo hacia la litosfera, están controlados por condiciones ambientales de temperatura y humedad. Un caso paradigmático es el del mercurio (Hg), el cual es un elemento volátil a temperatura ambiente. Estudios llevados a cabo en turberas de Galicia, han demostrado que la acumulación y estabilidad térmica de este elemento están fuertemente condicionadas por la temperatura y la humedad y que su estudio permite la reconstrucción detallada de las variaciones temoplumiométricas.

Estudio de los procesos de erosión inducida: dos son los tipos de archivos que hemos utilizado, suelos de acumulación (ránkeres) y turberas. En el primer caso, los factores de enriquecimiento de elementos traza han sido empleados con éxito para ubicar paleosuperficies enterradas, que junto con dataciones radiocarbónicas de la materia orgánica coloidal del suelo y de carbones concentrados en el perfil, han aportado información sobre la cronología e intensidad de los episodios erosivos. En consonancia con ello, la transferencia de elementos litogénicos desde los suelos hacia la atmósfera, por erosión eólica, y desde la atmósfera hacia las turberas ombrotóricas, también ha servido para llevar a cabo una comprobación alternativa de la cronología e intensidad de la erosión. Ambas aproximaciones han ofrecido una visión coherente para el Holoceno, que también es apoyada por los estudios arqueológicos y prehistóricos.

Contaminación atmosférica: las variaciones atmosféricas de los flujos y composición isotópica de elementos contaminantes (Pb, Cd, Zn, Hg), registrada por la deposición de los mismos en las turberas ombrotóricas del noroeste peninsular, se han podido relacionar con fases históricas y prehistóricas de la minería y metalurgia de estos elementos.

La integración de los resultados obtenidos, unidos a los de otras disciplinas (geomorfología, palinología, edafología, arqueología, prehistoria, etc...), han producido la síntesis más reciente de que disponemos para el noroeste peninsular.

Finalmente, me gustaría terminar respondiendo la pregunta con la que comienza la introducción de este resumen con un “sí” rotundo. La Naturaleza escribe libros sobre su historia que nosotros debemos leer, aunque ello exige un esfuerzo de comprensión de los signos, palabras y frases escritas en lenguajes que, aunque naturales, no forman parte de nuestro bagaje cultural habitual. Nosotros, los investigadores del Cuaternario, hemos de plantearnos como objetivo divulgar este conocimiento para facilitar su puesta en valor y que las sociedades lo reclamen como parte de su patrimonio.

O QUATERNÁRIO NO ESPAÇO DO BAIXO MONDEGO: UM ENTENDIMENTO DISCRETO

A. F. SOARES

Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3001-401
Coimbra

Depois duma breve incursão sobre entendimentos de tempo, analisamos o valor relativo dos intervalos de equivalência para definição de limites geológicos, e consequente extensão da isocronia. Com exemplos de unidades pliocénicas e quaternárias do *Baixo Mondego* (figura anexa), e espaços limítrofes, em especial da *Bacia da Lousã*, ilustrámos não só a fragilidade da argumentação que tem sido avançada para suporte dos arranjos cronostratigráficos, como a necessidade de concerto duma ordem regional suficiente aos depósitos inventariados. Em muitas das nossas realidades paleogeográficas confundem-se e misturam-se ideias de simultaneidade. - Ainsi, tandis que s'accroît le capital total de savoir, le savoir de l'individu devient toujours plus fragmentaire. Or nous parlons ici de ceux qui participent au processus de la science, des chercheurs et des experts eux-mêmes (in H. Jonas ; Le Principe Responsabilité...tr. J. Greisch ; Flammarion; 1990 ; p. 313).

QUADRO ESTRATIGRÁFICO E CRONOLÓGICO DO QUATERNÁRIO INFERIOR PORTUGUÊS E A QUESTÃO DAS PRIMEIRAS INDÚSTRIAS LÍTICAS

Luís Raposo (1) e João Luís Cardoso (2)

1 – Museu Nacional de Arqueologia e Universidade Lusíada (Lisboa).

2 – Universidade Aberta (Lisboa) e Academia Portuguesa da História.

Desde os trabalhos de H. Breuil e G. Zbyszewski na década de 1940, tendo por finalidade o reconhecimento e caracterização das formações quaternárias do litoral estremenho e da parte vestibular do vale do Tejo (BREUIL & ZBYSZEWSKI, 1942, 1945) que se considera a existência de indústrias líticas arcaicas no território português, descritas como “lusitanianas” (fáces particular do Acheulense dominado por seixos afeiçãoados, com quase ausência de artefactos bifaciais) e ascendendo até ao Siciliano (c. 900 000 a 1 MA). Durante os anos 70 e os inícios da década seguinte, a retoma das investigações confirmou, e mesmo alargou, as observações precedentes. Falou-se, nessa ocasião, da presença de um verdadeiro horizonte cultural de seixos afeiçãoados (pebble-culture), culturalmente pré-acheulense e cronologicamente muito antigo, talvez calabriano (c. 1,5 MA).

Estas ideias foram postas em causa, e mesmo rejeitadas, por trabalhos de síntese realizados na segunda metade dos anos 80 e durante a década de 90, neste caso em relação com a revisão global dos mais antigos testemunhos da presença humana no continente europeu. Segundo esta perspectiva, nem os sítios, nem as colecções portuguesas, constituiriam prova válida da presença humana antes do início do Plistocénico Médio, a qual, do ponto de vista cultural, corresponderia ao Acheulense.

Ambas as teses mencionadas têm actualmente defensores. Os autores deste artigo são disso prova, tendo ambos defendido opiniões diversas a tal propósito. Com efeito, o primeiro de nós (L. R.) negou a validade das descobertas portuguesas supostamente antigas e exprimiu a sua adesão à ideia de uma “cronologia curta” para a mais antiga presença humana na Europa, limitada inferiormente ao Plistocénico Médio (RAPOSO, 1985; RAPOSO e CARREIRA, 1986; RAPOSO e SANTONJA, 1995). O segundo dos autores (J. L. C.), ao contrário, admitiu como suficientemente provada a ocorrência em Portugal de vestígios de uma presença muito recuada, compatível com uma “cronologia longa” da ocupação do continente europeu, em pleno Plistocénico Inferior (CARDOSO, 1996; CARDOSO, ZBYSZEWSKI e ANDRÉ, 1992).

Nesta comunicação, os autores apresentam uma sistematização dos respectivos argumentos, tanto no respeitante aos critérios de datação dos sítios (baseados exclusivamente em considerações de ordem geológica e geomorfológica, visto não existirem até ao presente elementos cronométricos ou biostratigráficos), como no que concerne à validade intrínseca das indústrias líticas em causa. Mesmo que, com esta iniciativa, as posições de base se mantenham inalteradas, os autores aceitam que nem uma nem outra se podem considerar como definitivamente provadas. Isto quer dizer que reconhecem a existência de observações pertinentes em ambos os campos, as quais

deverão conduzir à procura de uma base empírica de dados mais completa, susceptível de esclarecer as dúvidas ainda existentes.

Os autores consideram ainda que esta questão deve ser perspectivada num quadro geográfico mais largo que o actual território português. A este propósito, sublinham que a confirmação da ocorrência de horizontes de ocupação humana do Plistocénico Inferior no sul e centro da Península Ibérica: respectivamente a depressão de Guadix-Baza – sítio de Fuentenouve 3 e Atapuerca – Gran Dolina, nível TD 4 constitui uma justificação acrescida para o desenvolvimento dos trabalhos de campo em Portugal, tendo em vista a obtenção de elementos de datação mais consistentes e a selecção de sítios que justifiquem escavações arqueológicas, susceptíveis de fornecerem indústrias líticas estratigraficamente controladas e estatisticamente representativas.

BIBLIOGRAFIA

BREUIL, H. e ZBYSZEWSKI, G. (1942, 1945) – “Contribution à l’étude des industries paléolithiques du Portugal et de leurs rapports avec la Géologie du Quaternaire”. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. Lisboa. 23, 369 p e 26, 662 p.

CARDOSO, J. L. (1996) – “As praias calabrianas da Estremadura portuguesa e as primeiras comunidades peninsulares: o estado da questão”. *Actas dos Segundos Cursos Internacionais de Verão de Cascais* (17 a 22 de Julho de 1995). Cascais. 1: 213-254.

CARDOSO, J. L.; ZBYSZEWSKI, G. e ANDRÉ, M. C. (1992) – “O paleolítico do Complexo Basáltico de Lisboa”. Oeiras. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. 3, 645 p.

RAPOSO, L. (1985) – “Le Paléolithique Inférieur Archaïque au Portugal: bilan des connaissances”. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. Paris. 82 (6): 173-182.

RAPOSO, L. e CARREIRA, J. R. (1986) – “Acerca da existência de complexos industriais pré-acheulenses no território português”. *O Arqueólogo Português*. Lisboa. Série II, 4: 7-72.

RAPOSO, L. e SANTONJA, M. (1995) – “The earliest occupation of Europe: the Iberian Peninsula”. In *The earliest occupation of Europe* (W. Roebroeks e T. van Kolfschoten, eds.). Leiden: 7-25.

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS FORMAÇÕES QUATERNÁRIAS PARA O ENQUADRAMENTO CRONO-ESTRATIGRÁFICO E CONTEXTUALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS LÍTICAS PALEOLÍTICAS A ELAS ASSOCIADAS: O CASO DO VALE DO LIS.

João Pedro Cunha-Ribeiro
Faculdade de Letras de Lisboa
Alameda da Universidade
LISBOA
jpcunharibeiro@mail.doc.fl.ul.pt

Na Península Ibérica o estudo das indústrias líticas do Paleolítico Inferior tem sido tradicionalmente relacionado com a presença de formações quaternárias de origem marinha e fluvial, já que a presença de vestígios arqueológicos similares noutros contextos sedimentares, independentemente da sua particular importância, correspondia por norma à excepção que confirmava a regra.

Em meados do século que agora finda tais estudos privilegiaram as formações de origem marinha, centrando-se boa parte dos esforços desenvolvidos no litoral português. Pretendia-se já então estabelecer a conexão entre os materiais líticos talhados e os depósitos de praias levantadas, para o que se recorria a uma triagem de tais vestígios arqueológicos com base no chamado "método das séries", classificando-se ao mesmo tempo os depósitos marinhos em função do seu escalonamento altimétrico, de acordo com o modelo "glacio-eustático" então em voga. Estes estudos estenderam-se concomitantemente para a zona vestibular dos principais rios portugueses, com particular destaque para o Baixo Tejo, onde a problemática da investigação subjacente se revelava praticamente idêntica.

A partir dos anos setenta assistiu-se ao desenvolvimento de novas investigações nos troços meseténios dos principais rios ibéricos, no intuito de também estabelecer a relação entre as indústrias paleolíticas aí representadas e os terraços fluviais donde frequentemente provinham. Mas se no caso dos depósitos referidos se evitavam generalizações abusivas, entrando-se em linha de conta com as especificidades da sua génese em cada uma das diferentes bacias hidrográficas e os distintos condicionalismos estruturais que elas evidenciavam, no que se refere ao estudo dos materiais líticos talhados tentou-se determinar a sua proveniência estratigráfica e controlar, na medida do possível, o real significado da sua diferenciada alteração física. Daí ter-se tentado distribuí-los por um número mínimo de grupos definidos em função do seu distinto estado físico, fazendo ainda depender a sua hipotética diferenciação da existência de significativas características tipológicas e técnicas que entre eles se viessem a observar.

Por outro lado, apesar de parte significativa dos achados se encontrarem em posição claramente secundária, procurou-se delinear em termos arqueológicos o devir das indústrias líticas envolvidas, identificando mesmo o seu desenvolvimento unilinear de acordo com a definição de diferentes estádios evolutivos que acompanhavam de perto esquemas oriundos de outras áreas geográficas. Na ausência de dados bioestratigráficos significativos e de datações absolutas, a sua cronologia alicerçava-se essencialmente na disposição escalonada dos terraços fluviais, permitindo a análise do respectivo contexto geoarqueológico a indispensável ponderação da valia dos testemunhos arqueológicos envolvidos. Pontualmente, foi ainda possível vislumbrar

na presença de algumas, poucas, concentrações de materiais líticos indícios de uma relativa preservação da homogeneidade dos vestígios aí originalmente abandonados.

No estudo do Paleolítico inferior do vale do rio Lis procurou-se aplicar numa área geograficamente bem localizada e delimitada parte dos princípios inovadores mencionados. Paralelamente procedeu-se à análise das respectivas indústrias líticas de acordo com pressupostos metodológicos igualmente actualizados.

O estudo das formações quaternárias aí existentes revelou-se nesse sentido particularmente importante. Para os terraços fluviais, desenvolvidos de forma particularmente expressiva na margem direita do rio Lis, no troço que se espraia entre o diapiro de Leiria, a montante, e o dipairo de Monte Real, a jusante, estabeleceu-se a cronologia relativa dos vários depósitos a partir do seu escalonamento topográfico, determinando-se ao mesmo tempo as suas características sedimentares e pedológicas. Foi assim possível relacionar tais depósitos com retalhos de características similares que se espraia para montante, ao longo do vale do Lis e do vale do Lena.

O carácter azóico dos depósitos envolvidos, a que se juntava também a ausência de datações absolutas, cedo nos conduziu a adoptar a cronologia relativa dos terraços fluviais para o escalonamento temporal dos vestígios aí exumados. De igual forma, a avaliação do contexto geoarqueológico de boa parte dos achados propiciou a avaliação das suas condições pós-deposicionais e, conseqüentemente, o significado da sua dispersão ou concentração.

A associação entre os materiais líticos talhados recolhidos em locais sobranceiros aos grandes vales da região ou provenientes de zonas aplanadas adjacentes, permitiu por seu turno reconhecer a importância arqueológica das numerosas coluviões da região. A textura fina de muitos destes depósitos veio aliás a revelar-se também decisiva para a preservação de algumas significativas concentrações de vestígios arqueológicos.

AS ORIGENS DA PAISAGEM PORTUGUESA AO NORTE DO TEJO : A CONTRIBUIÇÃO DA ANTRACOLOGIA

Isabel Maria de Almeida Carvalho da Rocha FIGUEIRAL
ESA 5059,

Paléoenvironnements, Anthracologie et Action de l'Homme
Institut de Botanique
163, Rue A. Broussonet
34090 Montpellier, France

Telephone number : (33) 4-67-87-33-93
Email address: figueir@crit.univ-montp.2.fr

A paisagem actual das regiões a norte do rio Tejo é o resultado de uma longa evolução natural e cultural. As transformações mais dramáticas ocorreram nos últimos milénios, a partir do momento em que o homem se transformou num agente ecológico eficaz.

O estudo dos carvões de origem vegetal encontrados em contexto arqueológico ajuda-nos a (a) delinear a evolução das transformações sofridas pela vegetação natural ao longo do tempo, (b) estabelecer as causas (naturais /antrópicas) destas transformações, (c) avaliar os recursos vegetais à disposição das populações humanas, (d) apreciar o impacto humano na exploração do território durante os diversos períodos culturais, (e) esclarecer o estatuto de certas espécies vegetais, e (f) compreender os mecanismos que possibilitaram o desenvolvimento da paisagem actual.

Uma primeira síntese dos resultados obtidos pela antracologia em Portugal foi apresentada previamente (Figueiral, 1994). O estudo de mais material e de novas estações permitiu colmatar algumas lacunas e uma melhor compreensão das transformações registadas.

As estações arqueológicas estudadas cobrem um largo período cronológico, desde o Gravetense (Paleolítico Superior) até à Idade Média. A imagem que obtemos dá-nos uma ideia da importância da dicotomia atlântico/mediterrâneo e terras altas/terras baixas. A Serra de Sicó (Estremadura) revelou ser uma área-refúgio para as espécies mediterrânicas durante a última glaciação. A exploração sistemática do bosque climácico no NW e NE a partir do Neolítico final, fomentou a expansão da lande de leguminosas e urzes.

Os dados da antracologia mostraram igualmente que o pinheiro bravo é bem uma espécie nativa no país, colonizando áreas da Estremadura desde o Paleolítico Superior.

O NEOLÍTICO NO NORTE DE PORTUGAL

Maria de Jesus Sanches

Departamento de Ciências e técnicas do Património, Faculdade de Letras da Universidade do Porto,
Via Panorâmica s/n, 4050-564 Porto (Portugal);

e-mail: msanches@esoterica.pt

Tradicionalmente a introdução das técnicas produtivas e/ou o uso de cerâmica definem arqueologicamente o início do Neolítico. Nesta acepção existem comunidades neolíticas no Norte de Portugal desde o final do 6º mil. AC.

Contudo, a despeito daquela definição, assume-se que a ocupação generalizada, neolítica, do território do Norte de Portugal, só se documentará com fenómeno tumular em mamoa, iniciado já no final do 5º mil. AC, mas que só ganha uma expressão clara no decurso do 4º milénio.

É no final deste milénio e durante o milénio seguinte (3º mil.) que adquire visibilidade o fenómeno "aldeia".

É assim num tempo de longa duração ~ marcado, no final do 6º milénio pela introdução das primeiras práticas produtivas no seio de algumas comunidades de caçadores-recolectores e que desembocará no advento das sociedades plenamente produtoras, ie, agro-pastoris e metalúrgicas do 3º milénio AC, que procuraremos seguir as principais mudanças culturais que identificam nesta região o Neolítico.

Em traços largos o que estará então em discussão é este lento processo histórico a que se convencionou chamar Neolítico.

Nesta exposição será discutida para o norte de Portugal:

- 1) a informação de índole paleobotânica regional em articulação com a progressiva antropização da paisagem;
- 2) a documentação arqueográfica na vertente da gestão e do domínio territorial e simbólico que, sob várias formas, as primeiras comunidades verdadeiramente agro-pastoris usaram na apropriação da terra e da cosmogonia.

UM PROJECTO DE COLABORAÇÃO GEOMORFOLOGIA- ARQUEOLOGIA NO TROÇO VESTIBULAR DO ALCABRICHEL (ESTREMADURA)

Ana Ramos Pereira

Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, anarp@mail.doc.fl.ul.pt

Cristina Araújo

Instituto Português de Arqueologia, Lisboa, cristina@ipa.min-cultura.pt

Jorge Trindade

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, jmrtrindade@clix.pt

A Mudança Global operada no quadro ecológico do início do Holocénico levou à criação de uma dependência estrutural da exploração de fontes alimentares de origem aquática por parte das comunidades de caçadores-recolectores do período mesolítico. Sem serem necessariamente determinantes, estas transformações ambientais (que se traduziram na diminuição da biomassa animal e vegetal e dos territórios de captação de recursos), condicionaram naturalmente as estratégias de povoamento e subsistência dos grupos humanos. A maioria das vestígios arqueológicos acumulados durante o Pré-Boreal e o Boreal localiza-se na Estremadura, junto à orla costeira, e no interior na periferia dos maciços calcários. Estas jazidas caracterizam-se pela presença de depósitos de concheiro, sobretudo relacionados com a recollecção intensiva dos bancos de moluscos bivalves, componente que passa integrar em definitivo os espectros dietéticos das populações humanas. Os vestígios encontrados nestas jazidas parecem ter sido acumulados por grupos de caçadores-recolectores com elevado grau de mobilidade, provavelmente organizados em pequenas unidades familiares.

Neste quadro, justifica-se, portanto, que a área escolhida para desenvolver um projecto de colaboração entre a Geomorfologia e a Arqueologia se situe na Estremadura e, mais especialmente, nas suas áreas litorais.

A Estremadura é muito rica do ponto de vista geomorfológico, por combinar todo o tipo de formas (estruturais e erosivas, de diversos tipos) e no que respeita ao litoral apresentar uma dinâmica histórica muito activa, caracterizada por assoreamentos de pequenas enseadas e de fundos de vale, processo que se manteve ao longo do Holocénico. Este assoreamento, associado à subida e estabilização do nível do mar, modificou as paisagens litorais, bem como os recursos a que os recolectores de mariscos recorriam. A estas transformações deve acrescentar-se as do coberto vegetal, por razões de natureza climática e/ou, mais tarde, por acção antrópica de desflorestação, que ficaram marcadas na dinâmica de vertentes e dos fundos de vale.

GEOLOGIA DO HOLOCÉNICO APLICADA AO ORDENAMENTO DA ZONA COSTEIRA

Helena Maria GRANJA

Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, *Campus* de Gualtar

4710-057 Braga; *e-mail*: hgranja@dct.uminho.pt

Resumo

- Conceito de zona costeira em função das variações do nível do mar (transgressões e regressões) durante o Quaternário (Pleistocénico e Holocénico).
- Conceito de Holocénico como uma época do sistema Quaternário
- Conceito de ordenamento. O ordenamento e a geologia do Quaternário. O (des)ordenamento herdado.
- Geologia do Holocénico aplicada – o exemplo da zona costeira do noroeste de Portugal
 - indicadores geomorfológicos e sedimentológicos das variações do nível do mar
 - arribas fósseis e plataformas
 - depósitos de praia, lagunares e fluviais
 - paleossolos
 - sistemas dunares
 - geocronologia de depósitos
 - paleogeofomas e geofomas na paisagem, esta considerada como um recurso natural
 - geofomas do Pleistocénico superior
 - geofomas do Holocénico
 - mudanças actuais nas geofomas
 - instabilidade e estabilidade das geofomas
 - o (des)ordenamento que existe e se pratica e o ordenamento do século XXI da zona costeira

IMPORTÂNCIA DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO DE VILA VELHA DE RODÃO

P. Proença Cunha

pcunha@ci.uc.pt

Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de
Pombal, 3001-401 Coimbra

Introdução

A região de Vila Velha de Ródão possui um relevante património natural, com destaque para valores geológicos, geomorfológicos, paisagísticos e ecológicos. Existem alguns que se salientam pela importância científica, outros principalmente pelo valor didáctico, e ainda outros por aspectos estéticos e de fruição do ambiente natural envolvente. Também existem locais de importância arqueológica e um património de arquitectura rural tradicional.

É desejável inventariar, estudar e promover a divulgação deste património de modo a que possa ser usufruído por um público cada vez mais amplo, através de actividades de Educação Ambiental (ex. visitas guiadas para alunos) e Turismo de Natureza (com a marcação e manutenção de percursos, realização de visitas guiadas para grupos, elaboração de textos de apoio, etc.). Também é necessário realizar acções de valorização ou de reabilitação, bem como assegurar a sua protecção (evitando a destruição ou a ocupação urbana/industrial de áreas patrimoniais, etc).

Património geológico

Existe um diversificado registo geológico, com valor científico e didáctico. Destaque para os afloramentos de rochas sedimentares, metamórficas e magmáticas que são testemunhos da história da Terra do Pré-Câmbrico ou Câmbrico (pelo menos, desde há cerca de 600 milhões de anos) até à actualidade, estruturas tectónicas (dobras, falhas de desligamento, cavalgamentos, estrias), fósseis (bilobites, bioturbações, troncos), paleoalterações, etc.

A documentar o Terciário existe um grupo de formações arcósicas que testemunha uma vasta drenagem fluvial e um outro grupo, mais recente, que materializa a resposta sedimentar às fases de soerguimento da Cordilheira Central Portuguesa, sendo essencialmente formado por depósitos de cone aluvial localizados no sopé de escarpas tectónicas. As formações terciárias encontram-se limitadas por descontinuidades sedimentares regionais que têm correspondência com aplanamentos do soco.

Regionalmente, o substrato do Terciário apresenta-se muito plano nas regiões metassedimentares (filitos e metagrauvaques) mas apresenta imponentes relevos residuais quartzíticos ao longo dos sinclinais ordovícicos.

A formação terciária culminante (Formação de Falagueira), que antecede o encaixe da rede hidrográfica, testemunha um sistema fluvial precursor do Tejo actual; já atravessava as cristas de Vila Velha de Ródão, sendo responsável pela melhoria do arrasamento destas, num sector imediatamente a sul das Portas de Rodão. Esta antecedência da drenagem explica o traçado epigénico do Tejo nas Portas de Ródão

Existe um registo estratigráfico cenozóico que documenta bem a transição da fase de enchimento à fase de esvaziamento sedimentar da Bacia do Baixo Tejo, com progressivo encaixe da rede hidrográfica (atribuível ao Quaternário). Através da análise de fotografias aéreas verticais e de mapas topográficos, execução de cartografia geomorfológica e de estudos de campo, distinguiram-se cinco embutimentos da rede fluvial. Cada um destes está, geralmente, representado por coluviões (C) e depósitos de terraço (T), que podem ligar-se lateralmente a um nível erosivo (N). A partir do nível de colmatação sedimentar, representado no cimo plano dos retalhos da Formação de Falagueira, junto a Vila Velha de Ródão, na confluência do rio Tejo com a ribeira do Açafal, sucedem-se (do mais antigo para o mais recente): 1) T1 - Terraço de Monte do Pinhal e N1 - Nível de Fratel; 2) T2 - Terraço de Monte da Charneca e N2 - Nível de Lameira; 3) T3 - Terraço do Monte de Famaco; 4) T4 - Terraço da Capela da Senhora da Alagada; 5) vale com aluviões holocénicas.

Muito interessantes são os diferentes registos morfossedimentares de sucessivos troços do rio Tejo; o desigual controle tectónico levou a que localmente se formassem, ou não, sucessivos níveis de erosão (terraços de rocha”, com ou sem depósito sedimentar (“terraços sedimentares”).

Património geomorfológico e paisagístico

Percorrendo curtas distâncias podem contemplar-se paisagens muito diversificadas e de inegável beleza, como as que se podem fazer no Castelo, nas Portas de Ródão, Taberna Seca, Arneiro, etc.

A excelência desta área para a investigação geomorfológica não passou despercebida a Orlando Ribeiro, tendo publicado resultados de um trabalho focalizado nesta área; mais tarde, foi publicada a carta geológica 1/50.000. A região situa-se na transição da Bacia Terciária do Baixo Tejo para os relevos da Cordilheira Central Portuguesa, essencialmente constituídos por rochas metamórficas, transição essa que se processa por uma escadaria de blocos tectónicos. São evidentes várias escarpas, nomeadamente as da falha do Ponsul e a do Duque-Arneiro, bem como um expressivo controle tectónico no traçado da rede hidrográfica. Imponentes cristas quartzíticas destacam-se sobre uma escadaria de aplanamentos ligados ao encaixe dos cursos de água que deixou relevos residuais sedimentares (testemunhos da Formação de Falagueira). Para sul, vislumbra-se a Superfície de Nisa (peneplanície do Alto Alentejo).

Muito didáctica é a possibilidade de comparar a interpretação de depósitos sedimentares quaternários e aspectos geomorfológicos associados, com os processos morfodinâmicos actuais.

Património arqueológico

Nas imediações de Vila Velha de Ródão existem diversas estações arqueológicas: as denominadas de Monte do Famaco e de Vilas Ruivas localizam-se no terraço T3; a estação de Foz do Enxarrique situa-se no terraço T4.

Chama-se também a atenção para uma extensa escombreira resultante de uma muito antiga corta mineira (designada localmente por *conheira* ou *conhal*) que na margem esquerda do Tejo, imediatamente a jusante das Portas de Ródão, resultou da exploração do depósito de terraço aos 100-122 m de cota. Semelhante a outras já identificadas ao longo do Tejo desde Vila de Rei às Termas de Monfortinho (neste último local, no vale do Erges), são testemunhos da extracção (provavelmente romana e/ou medieval) supostamente de ouro da matriz de conglomerados. Recentemente, a Autarquia de Nisa conseguiu parar a extracção de balastros que a vinha destruindo e tem desenvolvido esforços com outras instituições para o reconhecimento formal como património arqueológico-mineiro.

OBSERVAÇÕES EM AMBIENTES GLACIARES E PERIGLACIARES COMO LIÇÃO PARA O ESTUDO DE HERANÇAS DO QUATERNÁRIO EM PORTUGAL

Fernando Rebelo

Centro de Estudos Geográficos
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Pç. Porta Férrea - 3040 COIMBRA

1 - Observações realizadas em glaciares actuais em retracção nos Alpes, na Escandinávia e nas Montanhas Rochosas Canadianas permitem compreender melhor as formas dos vales e os depósitos que lhes estão associados em locais do nosso país, nomeadamente na Serra da Estrela.

A própria dinâmica de fusão da frente de certos glaciares pode ajudar a compreender parte da origem de formas como pequenos lagos de tipo "ombílico", tal como a dinâmica da fusão de outros pode ajudar a compreender características de algumas moreias em desmantelamento.

recuo recente de alguns glaciares ou o seu desaparecimento há menos de 5000 anos permite, também, definir com exactidão formas de pormenor como estrias, levando a que se reduza drasticamente o número das que em Portugal são por vezes referidas.

2- Do mesmo modo, observações efectuadas em ambientes periglaciares na Lapónia ajudam a definir com mais precisão certas formas de pormenor herdadas dos tempos frios do Quaternário em Portugal.

Desde as evidências de acções de macrogelifracção à formação de "thufur", passando por diversos tipos de solos estriados, tudo funciona como uma grande lição para se compreenderem heranças existentes nas nossas serras.

De igual modo, observações em áreas de periglacial moderado, como na Escócia, permitem tirar ilacções sobre as paisagens de um passado recente no litoral português.

3- Os movimentos de turismo ecológico que se desenvolvem em territórios onde foram realizadas as observações fazem-nos pensar na possibilidade de virem a propor-se para o nosso país percursos devidamente apoiados cientificamente em áreas de heranças glaciares e periglaciares.

O QUATERNÁRIO, A MORFOLOGIA CÁRSICA E O PATRIMÓNIO AMBIENTAL

LÚCIO CUNHA

Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Pç. Porta Férrea - 3040 COIMBRA. E-mail: luciogeo@ci.uc.pt

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 Mesocenozóica 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 outra porventura terciárias, ao mesmo tempo que se processava um retoque cársico nas superfícies calcárias entretanto descobertas.

Apesar disso, as formas mais espectaculares, aquelas que se apresentam com inegável valor patrimonial e que frequentemente correspondem à imagem conhecida destes maciços, têm a marca indelével dos processos fluviocársicos e cársicos desenvolvidos 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 senão 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 Buraca e do Vale da Grota. 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. Escarpas quase verticais (as “penas”), abrigos sob rocha (as “buracas”) e escombreliras de diferentes origens são, sem sombra de dúvidas, marcas quaternárias nas vertentes dos canhões fluvio-cársicos e noutras vertentes escarpadas que 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, só por si, pelas belezas que encerram e pelos desafios que proporcionam, e, sobretudo, pelo que significam no processo e circulação e armazenamento da água. Tanto num caso como noutro, foram os processos quaternários, os responsáveis quer pelos retoques verificados, quer pela escultura integral de muitas das formas lapias, assim como foram eles que permitiram as últimas estruturações da rede de galerias que balizam o funcionamento do carso actual.

Com a presente comunicação pretende-se mostrar a importância dos processos verificados durante o Quaternário na construção da paisagem cársica, com particular incidência nas formas que pelas sua especificidade genética, espectacularidade e singularidade mais representam em termos de património ambiental.

OS ESTUDOS DE IMPACTE AMBIENTAL. UM OLHAR SOBRE TRANSFORMAÇÕES RECENTES DO TERRITÓRIO PORTUGUÊS

João Carlos Caninas, arqueólogo
caninas.vasc@ip.pt

Resumo

Na última metade do séc. XX, em consequência de uma maior abertura ao mundo exterior, decorrente da democracia e da integração europeia, deu-se uma aceleração na transformação (económica e social) da paisagem de Portugal com impactes drásticos ao nível do solo e subsolo. Em muitos casos, essas transformações do território, com modelações e usos tão diversos, fizeram desaparecer ou descontextualizar as memórias de uma evolução antrópica desse território.

Os estudos de impacte ambiental (adiante designados por EIA), de aplicação obrigatória a partir do início dos anos 90, como peças de apoio à decisão - de construir ou não-construir determinados projectos, públicos ou privados, com potencial impacte no território -, oferecem condições para um melhor conhecimento da história do território português, através da identificação de inúmeras marcas, ou ocorrências, inscritas na paisagem (construções, sítios arqueológicos, etc).

Discutem-se nesta comunicação, e ao nível do descritor património construído, alguns dos critérios que têm vindo a ser adoptados na elaboração de EIA, em particular ao nível do âmbito da Situação de Referência. Procura-se determinar, também, a contribuição destes estudos para um melhor conhecimento da história do território português, na senda das sucessivas comunidades que o utilizaram.

Communications
etm Poster

II Jornadas do Quaternário da APEQ

Porto, FLUP,

12-13 Outubro de 2000

Índice dos Posters

● **Poster nº1**

TERTIARY AND QUATERNARY NORTH OF THE DOURO RIVER (PORTUGAL). THE GEOLOGIC RECORD AND THE GEOMORPHOLOGIC SETTING

* M. ISABEL CAETANO ALVES & * DIAMANTINO ÍNSUA PEREIRA

E-mail: icaetano@ dct.uminho.pt; insuad@ dct.uminho.pt

Centro de Ciências do Ambiente/CT.

Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal

● **Poster nº2**

O NÍVEL DE MORA-LAMAROSA (NML) E PRIMEIROS TERRAÇOS (T1), NO TROÇO E-W DO RIO DO TEJO (PORTUGAL). (ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO)

MARTINS, A. A.

Departamento de Geociências da Universidade de Évora. Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora. Tel. 266744969, Fax 266744971, e-mail: aam@uevora.pt

● **Poster nº3**

OS TUFOS DE CONDEIXA NO CONTEXTO DO QUATERNÁRIO PORTUGUÊS

C. S. R. GOMES*, A. F. SOARES* e L. CUNHA**

*Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra

**Centro de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra

● **Poster nº4**

A GLACIAÇÃO DO VALE DO ZÊZERE (SERRA DA ESTRELA, PORTUGAL). NOVOS RESULTADOS.

Gonçalo Teles Vieira

Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal; E-mail: gtvieira@ceg.ul.pt ; brum.ferreira@ceg.ul.pt

Poster nº5

A UTILIZAÇÃO DO GPS CINEMÁTICO NA CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA DE PORMENOR. EXEMPLOS DA ILHA LIVINGSTON (SHETLANDS DO SUL, ANTÁRCTIDA)

Gonçalo Teles Vieira*, Miguel Ramos** & Jorge Gárate***

* *Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal; E-mail: gtvieira@ceg.ul.pt*

** *Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Facultad de Ciencias, Ctra Madrid-Barcelona, km 33,600, 28871 Alcalá de Henares (Madrid), Espanha; E-mail: miguel.ramos@uah.es*

*** *Real Instituto y Observatorio de la Armada, 11110 San Fernando, Cádiz, Espanha; E-mail:*

jgarate@roa.es

Poster nº6

VESTÍGIOS DA GLACIAÇÃO QUATERNÁRIA NA SERRA DA CABREIRA ¹

Pereira, Paulo ⁽¹⁾ e Bento Gonçalves, António ⁽²⁾

1 - Licenciado em Geografia e Planeamento, paolo@sapo.pt

2 - Secção de Geografia, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4810 Guimarães, bento@eng.uminho.pt

Poster nº7

A ÁREA DO SÃO PAIO (LABRUGE, VILA DO CONDE) E A SALVAGUARDA DO PATRIMÓNIO NATURAL E CULTURAL

Maria da Assunção Araújo - Dep. Geografia da Fac. Letras da UP;

e-mail ass.geo.porto@mail.telepac.pt

Paulo Costa Pinto – Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Vila do Conde

e-mail mop62693@mail.telepac.pt

Poster nº8

EVOLUÇÃO PALEOAMBIENTAL QUATERNÁRIA DE SECTORES DA ZONA COSTEIRA DO NO DE PORTUGAL, RECORRENDO À APLICAÇÃO COMPLEMENTAR DE DIFERENTES METODOLOGIAS: GEOFÍSICA, SONDAJENS E DATAÇÕES.

ISABEL M. C. RIBEIRO

Depº Ciências da Terra, Universidade do Minho, iribeiro@dct.uminho.pt

Poster nº9

DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA DO VALE DA RIBEIRA DE TOLEDO (VIMEIRO - LOURINHÃ)

Jorge Trindade¹, Ana Ramos Pereira², Cristina Araújo³

1 - Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa - jmrtrindade@clix.pt

2 - Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa - anarp@mail.doc.fl.ul.pt

3 - Instituto Português de Arqueologia, Lisboa - cristina@ipa.min_cultura.pt

Poster nº10

A ACÇÃO ANTRÓPICA NA MUDANÇA DA TIPOLOGIA DO TEJO AO LONGO DO TEMPO

Teresa M. Azevêdo; Elisabete V. Nunes

Centro de Geologia, Faculdade de Ciências de Lisboa, Universidade de Lisboa, Ed. C2, 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

E-mail: terazeve@fc.ul.pt (T. Azevêdo); elisabete.nunes@fc.ul.pt (E. Nunes)

Poster nº11

INUNDAÇÕES DO RIO DOURO: DADOS HISTÓRICOS E HIDROLÓGICOS

Cristina Aires*, Diamantino Insua Pereira* & Teresa Mira Azevedo**

*Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho; **Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa

Poster nº12

DIVERSIDADE GENÉTICA, REFÚGIOS NO QUATERNÁRIO E VIAS MIGRATÓRIAS PÓS-GLACIARES DE *QUERCUS* SPP. E DE BRIÓFITAS NO OESTE DA PENÍNSULA IBÉRICA

Honrado, J., Séneca, A., Barreto Caldas, F. & Almeida da Silva, R.M.

Dep. de Botânica - FCUP & Unidade de Genética e Ecologia Vegetal (UGEV) – ICETA

R. do Campo Alegre, 1191. 4150-181 Porto – Portugal

Poster nº13

RELÍQUIAS PALEOCLIMÁTICAS DA FLORA DO NORTE DE PORTUGAL CONTINENTAL

João José Honrado¹

Carlos Aguiar²

F. Barreto Caldas¹

¹ Departamento de Botânica - Faculdade de Ciências & UGEV-ICETA, Universidade do Porto.

² Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

Poster nº14

VEGETAÇÃO FLORESTAL PRIMITIVA DO NORTE DE PORTUGAL CONTINENTAL

Carlos Aguiar¹

João José Honrado²

Rubim Almeida da Silva²

¹ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

² Departamento de Botânica - Faculdade de Ciências & UGEV-ICETA, Universidade do Porto.

Poster nº15

BIOGEOGRAPHY OF CONTINENTAL PORTUGAL: TAXONOMICAL AND ECOLOGICAL BASIS FOR THE ESTABLISHMENT OF A NATURAL-REGION TYPOLOGY.

Jorge H. CAPELO¹, Carlos AGUIAR², José C. COSTA³, Carlos NETO⁴ & Mário LOUSÃ³

¹ Instituto Nacional de Investigação Agrária. Estação Florestal Nacional. Departamento de Conservação de Recursos Naturais. efn.dcrn1@esoterica.pt

² Escola Superior Agrária de Bragança. caguiar@ipb.pt

³ Departamento de Protecção de Plantas e Fitoecologia. Instituto Superior de Agronomia

⁴ Centro de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras. Universidade de Lisboa.

Poster nº16

AS “PEDRAS GRAVADAS” DO ALVÃO E O SEU CONTEXTO GEOLÓGICO

Mila Simões* de Abreu

e Artur Abreu Sá**

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – Departamento de Geologia

*msabreu@utad.pt; **asa@utad.pt

Poster nº17

O CRASTO DE PALHEIROS – MURÇA. CONTRIBUTO PARA O ENTENDIMENTO DO FENÓMENO CAMPANIFORME EM CONTEXTO DOMÉSTICO NO NORTE DE PORTUGAL.

Sandra Barbosa

sandrabarb@yahoo.com.br

Poster nº18

CRONO-ESTRATIGRAFIA DO ALTO RIBATEJO

Pierluigi Rosina

Instituto Politécnico de Tomar

Estrada da Serra

2300 TOMAR

Poster nº19

AS ALTERAÇÕES GEO-MORFOLÓGICAS E O CONDICIONAMENTO DA ANTROPIZAÇÃO NO PERÍODO QUE MEDEIA ENTRE O NEOLÍTICO E O INÍCIO DA IDADE DO BRONZE NO ALTO RIBATEJO (PORTUGAL)

Ana Rosa Cruz

E-mail: arqueojovem.tom@mail.telepac.pt

Centro de Pré-História, Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra,

2300 TOMAR, Portugal

Poster nº20

MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS E INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA NO ALTO RIBATEJO

Luiz Oosterbeek

Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300 TOMAR, E-mail: loost@ipt.pt

**TERTIARY AND QUATERNARY NORTH OF THE DOURO RIVER
(PORTUGAL)
THE GEOLOGIC RECORD AND THE GEOMORPHOLOGIC SETTING**

***Terciário e Quaternário a norte do rio Douro (Portugal)
O registo geológico e enquadramento geomorfológico***

* M. ISABEL CAETANO ALVES & * DIAMANTINO ÍNSUA PEREIRA

* Centro de Ciências do Ambiente/CT. E-mail: icaetano@ dct.uminho.pt; insuad@ dct.uminho.pt
Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal

ABSTRACT

In northernmost area of Portugal the Tertiary and Quaternary record occurs on two different morphotectonic settings: (1) the eastern area (Trás-os-Montes region) and (2) the western, next Atlantic margin (Minho region). Sedimentology and geomorphology allowed mapping of the drainage changes and a description of the depositional systems. The sedimentological information includes lithofacies description and analytical results (texture, grain size, clast analysis, heavy and $2\mu\text{m}$ mineral associations). Based on these studies four main cycles were distinguished.

In the eastern area the sedimentary record comprises the Paleogene and the Miocene. The Paleogene cycle represents an alluvial fans system kept in strike-slip basins. In the Miocene cycle are recognised two Tectonic Sedimentary Units, both recording the proximal facies of a braided fluvial system. This endorheic system was draining to the Douro Basin (Spain). The Atlantic capture of the drainage promotes glyptogenesis and the sedimentary record became scarce. In the western area, near the Atlantic Ocean, the sedimentary record is geographic and stratigraphic limited (Late Pliocene and Quaternary). In this area sedimentation is related to exorheic drainage, formerly stored in depressions. During the Quaternary cycle, fluvial terraces are generated. Consequently are defined four main sedimentary cycles, during Paleogene, Miocene, Late Pliocene and Quaternary. The tectonic activity controlled sedimentation and preservation of the older sedimentary record in eastern area. Lesser tectonic activity and greater glyptogenesis/sedimentogenesis ratio justified the narrow and newer record in western area.

RESUMO

Na área a Norte de Portugal o Terciário e Quaternário ocorrem em dois enquadramentos morfotectónicos distintos: (1) a leste, na região de Trás-os-Montes e (2) a oeste, na região do Minho. Os vários estudos, sedimentológicos e geomorfológicos, realizados permitiram identificar e descrever os sistemas deposicionais, assim como os trajectos de drenagem e respectivas alterações. No total distinguem-se quatro ciclos principais.

Na área a leste, em Trás-os-Montes, ocorrem essencialmente os dois ciclos mais antigos, relativos ao Paleogénico e Miocénico. O Paleogénico está representado por um sistema de leques aluviais preservados em bacias do tipo strike-slip. No ciclo Miocénico reconheceram-se duas Unidades Tectono Sedimentares, ambas representando fácies da zona proximal dum sistema fluvial entrançado, endorreico, drenando para a bacia do Douro (Espanha). A captura da drenagem para o Atlântico desencadeou a gliptogénese tornando o registo sedimentar escasso. Na área a oeste, no Minho, a sedimentação ocorreu na dependência de sistemas fluviais exorreicos, e estão preservados sómente os dois últimos ciclos (Pliocénico Superior e Quaternário). Durante o Quaternário formaram-se os terraços fluviais.

No conjunto definiram-se quatro ciclos sedimentares principais; o mais antigo durante o Paleogénico, e os seguintes durante o Miocénico, Pliocénico Superior e Quaternário. Na área a leste, em Trás-os-Montes, a actividade tectónica controlou a sedimentação e contribuiu para a preservação da deposição mais antiga. Na

área a oeste, no Minho, a actividade tectónica foi menor e a gliptogénese mais importante, por isso o registo é mais limitado e mais recente.

O NÍVEL DE MORA-LAMAROSA (NML) E PRIMEIROS TERRAÇOS (T1), NO TROÇO E-W DO RIO DO TEJO (PORTUGAL). (ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO)

MARTINS, A. A. *

*Departamento de Geociências da Universidade de Évora. Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora. Tel. 266744969, Fax 266744971, e-mail: aam@uevora.pt

Resumo

O NML constitui a primeira forma de relevo relacionada com o embutimento dos cursos de água na superfície culminante (SC) da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo (BCBT). Trata-se de uma superfície erosiva, que trunca as formações pliocénicas da BCBT, nas áreas de Mora e S. José de Lamarosa, onde apresenta altitudes de 120-130 m. Desce para o lado ocidental, entrando em continuidade com os terraços mais elevados do Tejo e do Sorraia (T1). O NML está embutido numa superfície mais alta (SC), da qual restam relevos residuais, testemunhos do nível atingido pelo enchimento sedimentar terciário.

Apresenta-se, em "poster", a cartografia geomorfológica do NML, nas áreas contíguas ao troço E-W do Tejo. Mostram-se: a relação deste nível com os terraços mais antigos do Tejo (T1); elementos sedimentológicos e petrográficos destes terraços e dos Conglomerados de Serra de Almeirim (Cgl. SA). Sugere-se um enquadramento morfoestratigráfico do NML com níveis, do mesmo género, de outras bacias continentais portuguesas.

A expressão cartográfica mostra continuidade espacial do NML com níveis locais das áreas contíguas aos troços E-W e NNE-SSW do Tejo, situadas a montante do troço inferior do Tejo. A continuidade espacial do NML com as aplanções do "Campo Militar de Santa Margarida", de "Domingos da Vinha e Cunheiras-Tolosa" e com o "nível de Fratel", em Vila Velha de Ródão, a que se junta a equivalência litostratigráfica das formações onde as referidas aplanções se encontram embutidas, mostram que todas correspondem ao primeiro embutimento da rede de drenagem na superfície definida pelo topo do enchimento final dos Cgl. SA, ou de unidades litostratigráficas equivalentes desta.

O estudo sedimentológico dos Cgl.SA e dos terraços (T1) mostra que os primeiros constituíram a principal fonte de alimentação dos últimos. Contudo, os depósitos dos terraços T1, revelam diferenças ao nível da composição, granulometria da matriz arenosa e dimensão dos elementos siliciclásticos, que insinuam alteração das condições de hidrodinamismo dos cursos de água e uma reorganização diferente dos mesmos, relativamente ao período anterior em que se depositaram os Cgl.SA. As referidas alterações terão decorrido durante o desenvolvimento do NML.

OS TUFOS DE CONDEIXA NO CONTEXTO DO QUATERNÁRIO PORTUGUÊS

C. S. R. GOMES*, A. F. SOARES* e L. CUNHA**

A diversidade das formas características dos tufos calcários, algumas já modeladas pelo Homem, traçam a paisagem numa área com cerca de 10 km² que inclui, entre outras, as povoações de Condeixa-a-Velha, Conímbriga e Condeixa-a-Nova.

Dos estudos efectuados nos Tufos de Condeixa resultam as seguintes observações:

- Os seus volumes traduzem a memória de variações paleoclimáticas inscritas: (1) pela variação de fácies, desde conglomeráticas (Cgq, Cgc e Cgg) a pelíticas (Pa e Pc), a de tufos de acumulação (Taf, Tag e Tt) e a de tufos em cortina (Tc); (2) pelas discontinuidades impressas no seu registo sedimentar; (3) pelo significado dos elementos paleontológicos; (4) pela variação dos parâmetros magnéticos traduzidos, em especial, dos valores de momento magnético inicial (J_0) e susceptibilidade magnética inicial (K_{in}).

- Os minerais magnéticos presentes nos tufos são estruturas ferrimagnéticas a julgar pelas curvas de desmagnetização tanto térmica, como por campos magnéticos alternos, e da magnetização remanescente isotérmica. Os ferrimagnetes poderão ser biogénéticos, associados à actividade bacteriana, ou mesmo detríticos.

- Das análises radiométricas pelo método U/Th, destacam-se os seguintes resultados: (1) entre 0,450 e 1,5 Ma para as fácies Pa; (2) 103,7 [+6,2/-5,8] e 26,7 [+1,1/-1,1] Ka para as fácies Tt. No entanto, a contaminação detrítica reduz o significado radiométrico das idades.

- Admite-se um processo de edificação a partir de Plistocénico inferior, com marcas de um Microcrono de Polaridade inversa (excursão) que poderá corresponder ao $C1_{n-1}$, (ou mesmo às excursões Laschamp (37-35 Ka) ou Mono Lake (27-25,5 Ka)), ao Holocénico, pelo menos a 2 Ka, dada a inclusão, para o topo, de artefactos romanos.

- Deverá considerar-se uma fase anterior à organização dos Tufos de Condeixa e testemunhada pela presença de calhaus de tufo nos corpos conglomeráticos da base (Cgg + Cgc).

*Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra

**Centro de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra

A UTILIZAÇÃO DO GPS CINEMÁTICO NA CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA DE PORMENOR. EXEMPLOS DA ILHA LIVINGSTON (SHETLANDS DO SUL, ANTÁRCTIDA)

Gonçalo Teles Vieira*, Miguel Ramos** & Jorge Gárate***

* *Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal; E-mail: gtvieira@ceg.ul.pt*

** *Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Facultad de Ciencias, Ctra Madrid-Barcelona, km 33,600, 28871 Alcalá de Henares (Madrid), Espanha; E-mail: miguel.ramos@uah.es*

*** *Real Instituto y Observatorio de la Armada, 11110 San Fernando, Cádiz, Espanha; E-mail: jgarate@roa.es*

A cartografia geomorfológica de pormenor das formas e depósitos é uma das técnicas mais utilizadas em estudos de geomorfologia do Quaternário. Permite registar com precisão em mapas de grande escala (geralmente 1: 5.000 a 1: 25.000), a informação de natureza geomorfológica (por ex: topografia, hidrologia, geologia, morfometria, morfografia, morfogénese, morfocronologia e morfodinâmica - *cf.* Peña Monné, 1997) recolhida de modo sistemático, quer através da observação de fotografia aérea, quer através de levantamentos detalhados de campo. Os mapas assim elaborados constituem portanto uma excelente ferramenta para os estudos do Quaternário, pois neles se encontra descrita exhaustivamente a geomorfologia de uma determinada área. A sua utilização em conjunto com informação de natureza sedimentológica, proporciona uma abordagem integrada fundamental para as reconstituições paleogeográficas (ver por exemplo Ferreira *et al.*, 1999).

Em áreas sem informação topográfica de base, ou onde a sua escala impossibilita a localização precisa dos fenómenos a cartografar, a elaboração de um mapa geomorfológico de pormenor rigoroso torna-se muito difícil, senão mesmo impossível. Mas mesmo em áreas com boas bases topográficas, a cartografia de formas e depósitos de pequena dimensão ou de contornos irregulares pode ser pouco rigorosa. O aparecimento recente de GPS (*Global Positioning Systems*) de grande precisão veio contribuir para que a cartografia geomorfológica possa ser efectuada com uma precisão até aqui só conseguida através das técnicas da geodésicas tradicionais, mas com muito maior rapidez. Este aspecto torna-se especialmente significativo, se se utilizar um GPS cinemático, que permite cartografar de forma contínua pontos, linhas ou áreas no terreno, com erros de alguns milímetros.

A instalação de um GPS cinemático em fase experimental na Base Antártica Espanhola (BAE) Juan Carlos I na Ilha Livingston (Shetland do Sul, Antártida) durante a campanha de 1999-

2000, permitiu que o tivessemos utilizado em alguns sectores da Península de Hurd, onde procedíamos ao levantamento geomorfológico de pormenor à escala 1: 5.000. Os sectores cartografados com recurso ao GPS correspondem ao sector terminal do vale da BAE e ao vale localizado imediatamente a NW (que designamos por vale NW).

Ambos os vales contactam no seu sector terminal com o fiorde da Baía Sul, através de um sistema de praias levantadas holocénicas. Estas encontram-se muito bem conservadas no vale da BAE, onde se identificam 8 níveis escalonados, que cartografámos com o auxílio do GPS. Ambos os vales estão deglaciados recentemente, e por isso apresentam marcas muito frescas da dinâmica glaciária que os afectou. É um aspecto especialmente marcante no vale NW, onde se encontra um complexo sistema de moreias terminais e laterais, muito dificilmente cartografável pelos métodos tradicionais, e que também incluímos no nosso ensaio.

No campo, a utilização do GPS cinemático, faz-se através do transporte de uma pequena mochila com os instrumentos, que vai registando automaticamente em memória, as coordenadas e altitude do trajecto percorrido. Neste caso, optámos por proceder ao registo segundo intervalos de 1m. Um manómetro permite a leitura instantânea dos dados e a aferição do erro.

Os trajectos efectuados foram escolhidos de modo a permitir a correcta delimitação das formas em estudo, ou sejam, as cristas morénicas e as frentes de praia levantada. Naturalmente, a qualidade dos resultados obtidos, dependerá largamente da capacidade do investigador que usa o sistema, ou que coordena as observações, em identificar correctamente os elementos a cartografar. Os pontos obtidos no campo foram posteriormente transferidos para um computador e introduzidos num Sistema de Informação Geográfica, que permitiu visualizar a informação num mapa de base. Este método, além de permitir a elaboração de mapas muito rigorosos, possibilita o armazenamento dos pontos numa base de dados georeferenciada, que pode ser posteriormente utilizada para a construção de novos mapas da área de estudo.

Apesar do preço elevado de um sistema como o que utilizámos, pensamos que uma utilização frequente pode justificar a sua aquisição, pois a rapidez do levantamento e o rigor dos resultados obtidos são aspectos muito significativos a considerar.

Agradecimentos

A participação de Gonçalo Teles Vieira na campanha na Antárctida foi financiada pela Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pelo projecto Radiantar-2001 (PNIA - Programa Nacional de Investigación Antártica). O autor agradece ainda à Teracom e Optivisão os apoios concedidos.

Bibliografia

Ferreira, A. B.; Vidal Romani, J. R.; Zêzere, J. L.; Rodrigues, M. L. (1999) - *A glaciação Plistocénica da Serra do Gerês. Vestígios geomorfológicos e sedimentológicos*, C.E.G., A.G.F.A., Rel. n° 37, Lisboa, 150 p.

Peña Monné, J. L. (1997) - Los mapas geomorfológicos: características y tipos, in J. L. Peña Monné (ed.), *Cartografía geomorfológica. Básica y aplicada*, Geoforma ediciones, Logroño, p.13-24.

A GLACIAÇÃO DO VALE DO ZÊZERE (SERRA DA ESTRELA, PORTUGAL). NOVOS RESULTADOS.

Gonçalo Teles Vieira

*Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Alameda da Universidade,
1600-214 Lisboa, Portugal; E-mail: gtvieira@ceg.ul.pt ; brum.ferreira@ceg.ul.pt*

A glaciação da Serra da Estrela foi indicada pela primeira vez com bases sólidas por Vasconcelos Pereira Cabral em 1884. Foi também nesse ano que, de acordo com Obermaier (1884 citado por Lautensach, 1929, 1932), Penck indicou a existência de glaciações nas serras de Guadarrama e da Estrela. Mas os estudos modernos sobre a glaciação da Serra da Estrela só se iniciaram já no século XX. Fleury descreveu em 1914 os aspectos gerais da glaciação, mas foi apenas com Lautensach, que visitou a serra durante 3 meses em 1927 e 1928, que foi aprofundado, de modo significativo, o conhecimento da glaciação. Este autor apresentou os traços gerais da glaciação, embora apoiados numa pobre base topográfica na escala 1:100.000, que terá dificultado a rigorosa localização dos fenómenos. 40 anos mais tarde, em 1971, Suzanne Daveau publica 'La glaciation de la serra da Estrela', e apoiada em novas observações de campo, uma cartografia de base na escala 1:25.000 e numa cuidada interpretação de fotografias aéreas, apresenta o estudo mais completo sobre a glaciação da serra, até hoje existente. O mapa que elaborou, na escala aproximada de 1:90.000 é a melhor cartografia de síntese existente sobre a serra, e os traços gerais da glaciação apresentados continuam a ser válidos.

Em 1995, o estudo da glaciação foi retomado por investigadores do Centro de Estudos Geográficos, com o objectivo de aprofundar o conhecimento até então existente (Daveau *et al.*, 1997). A metodologia usada baseia-se na seguida nos trabalhos efectuados na serra do Gerês por Vidal Romani *et al.* (1990) e Ferreira *et al.* (1992, 1999), ou seja, numa cuidada cartografia geomorfológica de pormenor, interpretação de fotografias aéreas de grande escala, identificação e interpretação de depósitos, análise laboratorial dos sedimentos e datagens. Os dados são posteriormente integrados e analisados usando um Sistema de Informação Geográfica (Vieira, 2000).

A bacia-vertente do rio Zêzere a montante de Manteigas tem sido uma das áreas que tem originado informações mais ricas para o conhecimento da glaciação. São por isso apresentados os conhecimentos mais recentes adquiridos nesta área, acompanhados da cartografia geomorfológica de pormenor do vale e de uma explicação acerca da metodologia usada.

Agradecimentos

Esta investigação desenvolve-se no âmbito do projecto "Processos geomorfológicos e biofísicos e unidades de paisagem em ambiente de montanha mediterrânea. Aplicação à serra da Estrela (ESTRELA)", financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Praxis/C/CTE/11153 /1998).

Bibliografia

- Cabral, F.A. Vasconcelos Pereira (1984) - "Vestígios glaciários na Serra da Estrela". *Revista de Obras Públicas e Minas*, Lisboa, p. 435-459.
- Daveau, S. (1971) - "La glaciation de la Serra da Estrela". *Finisterra*, Lisboa, 11, p. 5-40.
- Daveau, S.; Ferreira, A. B.; Ferreira, N.; Vieira, G. (1997) - Novas observações sobre a glaciação da Serra da Estrela, *Estudos do Quaternário*, 1, p.41-51.
- Ferreira, A. B.; Vidal-Romani, J. R.; Vilaplana, J. M.; Rodrigues, M. L.; Zêzere, J. L.; Monge, C. (1992) - Formas e depósitos glaciários e periglaciários da Serra do Gerês-Xurés (Portugal, Galiza). Levantamento cartográfico, *Cuadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, A Coruña, 17, p.121-135.
- Ferreira, A. B.; Vidal-Romani, J. R.; Zêzere, J. L.; Rodrigues, M. L. (1999) - *A glaciação plistocénica da serra do Gerês. Vestígios geomorfológicos e sedimentológicos*, C.E.G., Lisboa, A.G.F.A., Relatório nº 37, 150p.
- Lautensach, H. (1929) - "Eiszeitstudien in der Serra da Estrela (Portugal). *Zeitschrift für Gletscherkunde*, Berlin, XVII, p. 324-369.
- Lautensach, H. (1932) - "Estudo dos glaciares da Serra da Estrela. *Memórias e Notícias*, Coimbra, VI, p. 1-60 (trad. Lautensach, 1929).
- Vidal-Romani, J.R.; Vilaplana, J.M.; Ferreira, A.B.; Zêzere, J.L.; Rodrigues, M.L.; Monge, C. (1990) - "Los tills de la Serra de Gerês-Xurés y la glaciación pleistocena (Minho, Portugal - Ourense, Galicia). *Cuaternario y Geomorfología*, Logroño, 4, p. 13-25.
- Vieira, G. T. (2000) - Glacial and Periglacial data integration in a GIS : methodology used in the Serra da Estrela, Portugal, *Geological Quarterly*, 44 (1), p.27-31.

VESTÍGIOS DA GLACIAÇÃO QUATERNÁRIA NA SERRA DA CABREIRA ¹

Pereira, Paulo ⁽¹⁾ e Bento Gonçalves, António ⁽²⁾

1- Licenciado em Geografia e Planeamento, paolo@sapo.pt

2 - Secção de Geografia, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4810 Guimarães, bento@eng.uminho.pt

Palavras-chave: Serra da Cabreira, carácter abrigado da glaciação, vestígios do frio, cartografia

O estudo da glaciação plistocénica no Noroeste de Portugal tem interessado a comunidade científica desde os finais do século XIX. Com efeito, já P. Choffat (1895) se referia à possibilidade de uma glaciação quaternária na Serra do Gerês, ainda que sem apresentar vestígios e provas concretas.

Das serras minhotas, apenas a Peneda e o Gerês são consideradas pela referida comunidade como áreas montanhosas afectadas pelas glaciações quaternárias. Apenas na serra da Cabreira, para além das primeiras, se terão identificado implicações do frio quaternário enquanto glaciação.

A glaciação quaternária na serra da Cabreira é um assunto até hoje pouco estudado. J.C. Alves Vieira em 1923, na sua monografia sobre o concelho de Vieira do Minho, falava dos "*incontestáveis documentos da era glacial*". Mas, foi S. Daveau (1977) que, depois de avançar com a possibilidade dessa glaciação, apresentou em 1985 em colaboração com N. Devy-Vareta, um importante estudo.

Através de um levantamento sistemático de campo das formas e depósitos relacionados com a morfogénese glaciária na serra da Cabreira, procedeu-se à cartografia geomorfológica de pormenor na escala 1:10.000. O presente poster reúne os resultados preliminares dessas observações, ainda não complementados pela análise laboratorial e que correspondem ao início de um estudo que se pretende mais alargado.

¹ O presente Poster corresponde à adaptação e evolução do Capítulo "As heranças do frio quaternário" do Seminário científico "Aspectos geomorfológicos da vertente Norte do maciço culminante da Serra da Cabreira", realizado na Universidade do Minho no ano lectivo 1999/2000.

A ÁREA DO SÃO PAIO (LABRUGE, VILA DO CONDE) E A SALVAGUARDA DO PATRIMÓNIO NATURAL E CULTURAL

Maria da Assunção Araújo - Dep. Geografia da Fac. Letras da UP; e-mail ass.geo.porto@mail.telepac.pt
Paulo Costa Pinto – Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Vila do Conde
e-mail: mop62693@mail.telepac.pt

A área do São Paio corresponde a um afloramento rochoso essencialmente granítico integrado no litoral Norte de Portugal, situada 15km a Norte do da foz do rio Douro e 7km a sul da foz do Rio Ave.

Trata-se de um local “mágico”, que além de uma grande beleza cénica e de condições naturais razoavelmente preservadas apresenta um notável interesse científico.

Podemos apontar 3 grandes domínios:

Geomorfologia

É possível encontrar, na área do São Paio diversos afloramentos de depósitos marinhos. Estes depósitos situam-se a altitudes variadas, o que sugere, *a priori*, idades diferentes. Porém, o traçado da linha de costa e a evidente influência dos factores estruturais na sua configuração sugerem uma eventual incidência de uma tectónica bastante recente, deslocando depósitos que possivelmente correspondem ao último período interglaciar.

Por outro lado, é possível encontrar uma sequência de depósitos englobando de baixo para cima:

- 1 - formação marinha,
- 2 - formação solifluxiva,
- 3 – formação eólica,
- 4 – formação solifluxiva.

A formação solifluxiva mais antiga (2) contém restos de carvão que poderão ajudar a estabelecer a idade dos depósitos que com ela se relacionam mais directamente.

Associado a um pequeno afloramento de um depósito marinho, situado a 9m de altitude, encontra-se uma “sapa” ou entalhe basal fóssil, claramente soerguido acima do nível actual do mar. A existência simultânea desta bonita forma talhada no granito e de depósitos contemporâneos da sua elaboração terá o maior interesse pedagógico, para o despertar do interesse dos jovens sobre as variações climáticas e eustáticas durante o Quaternário.

A Área arqueológica do Castro de S.Paio

O Castro de São Paio é um pequeno povoado da Idade do Ferro existente no lugar da Mota, junto à praia dos Castros, na linha de costa do pequeno aglomerado de Moreiró, freguesia de Labruge, Vila do Conde.

Foi encontrado para a comunidade científica pelo Arquitecto Fernando Lanhas, nas suas curiosas deambulações pela costa nos anos de 1959 tendo sido publicado na década seguinte pelo achador, em conjunto com o Bispo Arqueólogo D.Domingos de Pinho Brandão.

O Castro foi desde então objecto de inúmeras acções de caça ao tesouro, tendo em 1991 sido finalmente protegido pela sua classificação no Plano Director Municipal como local de interesse arqueológico do tipo - A – classificação que corresponde a uma reserva científica absoluta. Aí decorreram de 1993 a 1996 três campanhas de escavação que permitiram perceber um povoado naturalmente piscatório com casas-pátio, estendendo-se de um extremo ao outro do alto de São Paio, com uma crono-estratigrafia que aponta para dois períodos de ocupação, sendo o mais recente atribuível ao final do século I a.C.

A área envolvente ao Castro apresenta vestígios atribuíveis ao paleolítico e um conjunto de gravuras com um interesse notável, embora de cronologia desconhecida, onde incluímos um conjunto de penedos, ditos amoladoiros, por se acreditar que as marcas aí existentes correspondiam à abrasão resultante do afiar de machados de pedra polida.

Para o local está prevista a criação de um Centro Interpretativo e Museológico que explique e ajude a preservar a paisagem, a herança arqueológica, os dados geológicos – um Centro para um património integral.

Interesse turístico-paisagístico versus degradação ambiental

Na área do São Paio associam-se elementos de interesse geomorfológico e arqueológico, com uma grande beleza cénica e um certo carácter selvagem, fruto de uma sábia utilização ao longo dos séculos por actividades agrícolas tradicionais. Ora, a conjugação de todas essas qualidades com a melhoria das acessibilidades que se tem verificado nesta área, cria um risco evidente de sobreocupação e de destruição de um património eminentemente frágil.

Daí que nos pareça fundamental explicar às pessoas da terra as riquezas que ela encerra.

Se conseguirmos fazer passar esta mensagem serão essas mesmas pessoas a velar para que não se verifiquem actos de vandalismo.

Por outro lado, as autoridades devem “dar o exemplo”, mantendo os locais limpos e organizados dentro das suas competências e atribuições. Só assim a população se sentirá incentivada a agir do mesmo modo – isto é respeitando o local e contribuindo para a sua conservação.

EVOLUÇÃO PALEOAMBIENTAL QUATERNÁRIA DE SECTORES DA ZONA COSTEIRA DO NO DE PORTUGAL, RECORRENDO À APLICAÇÃO COMPLEMENTAR DE DIFERENTES METODOLOGIAS: GEOFÍSICA, SONDAGENS E DATAÇÕES.

ISABEL M. C. RIBEIRO

Depº Ciências da Terra, Universidade do Minho, iribeiro@dct.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

A zona costeira, dada a sua localização geográfica, testemunha variações eustáticas do nível do mar, traduzidas em termos de regressões e transgressões, ocorridas durante o Quaternário. Estas variações do nível marinho, vão ficar registadas nas sequências estratigráficas que constituem a cobertura sedimentar da zona costeira. A acumulação destes depósitos vai, portanto, ocorrer em ambientes posicionais distintos relacionados com flutuações do nível do mar e sob diferentes paleoclimas pelo que, é de esperar que os mesmos mostrem géneses e cronologias distintas.

Apesar das expressões superficiais da zona costeira se encontrarem, frequentemente, apagadas por processos erosivos, eólicos e de praia, e pela actividade antrópica, as características do subsolo encontram-se, felizmente, parcialmente preservadas. No entanto, nos tempos geológicos mais recentes (Holocénico) outros factores, nomeadamente os de natureza tectónica (MORNER, 1996b) terão exercido a sua influência nesses depósitos.

A necessidade de caracterizar o subsolo (cobertura sedimentar) suprajacente ao substrato rochoso (bedrock) torna-se óbvia, já que tal facto pode esclarecer sobre o modo como se processou a evolução da zona costeira. A investigação desenvolvida, apoia-se em:

1 – prospecção geofísica, com métodos eléctricos (sondagens eléctricas) e electromagnéticos (radar de penetração), com o objectivo de estabelecer a profundidade e continuidade lateral do bedrock e identificar possíveis acidentes neotectónicos, morfológicos e/ou estruturais, a afectar quer os sedimentos quer o próprio bedrock (os quais, se reactivados, poderão manifestar-se na sucessão sedimentar);

2 – sondagens mecânicas, para controlo da interpretação geofísica (ao permitir correlacionar o tipo de sedimento com assinaturas características evidenciadas pela geofísica);

3 – análise sedimentológica e cronológica das unidades sedimentares que cobrem o substrato rochoso, para obter informações quanto à sua natureza sedimentar e génese (ambientes de deposição e processos dinâmicos) e, datação por radiocarbono de alguns dos níveis siltsosos com conteúdo orgânico da sequência sedimentar (para situar no tempo a evolução paleoambiental da zona).

2. CORRELAÇÕES

A investigação foi realizada nos sectores costeiros das Marinhas e Belinho localizados, respectivamente, a 4 e 6.5 Km a norte de Esposende, no seguimento de trabalhos de investigação (RIBEIRO, 1998, 2000a, b e c).

Marinhas, no sector estudado, é caracterizada (Figs 1a, b e c):

- por uma bacia de acumulação preenchida por sedimentos areno-siltosos, reflectindo ambientes de deposição marinhos e fluviais (continentais), conforme foi evidenciado pelas sondagens mecânicas SMP (Fig. 1b);

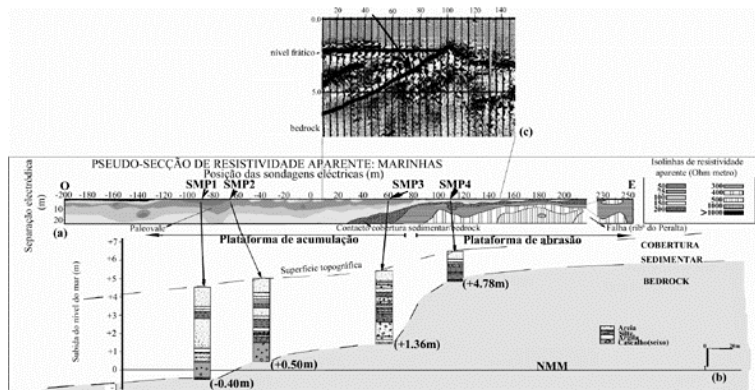


Figura 1 – a) Geofísica (sondagens eléctricas), assumindo resistividade aparente do *bedrock* de 200-400 Ohm metro, evidenciando a ruptura de pendor e o acidente estrutural (falha); b) sondagens mecânicas referenciadas ao nível médio do mar (NMM) actual, mostrando a sucessão de depósitos marinhos e fluviais; c) secção de radar evidenciando o paleorelievo.

- esta bacia diferencia-se da plataforma contígua por acidente morfológico inclinado para oeste, entre as posições aproximadas de 30 e 90 m (confirmado tanto pelas sondagens eléctricas, Fig.1a, como pelo radar, Fig.1c), interpretado como uma superfície de abrasão, ou paleorelevo, talhado pelo mar, provavelmente durante a última fase transgressiva maior, ocorrida já no Holocénico;
- para leste desta superfície, o substrato rochoso aproxima-se gradualmente da superfície topográfica, sugerindo a presença de uma plataforma de abrasão separada da área de sedimentação (plataforma de acumulação), para O (Fig.1a);
- no extremo leste do perfil geofísico (posições 220-230 m), na ribeira do Peralta, as isolinhas de resistividade aparente, para um e outro lado da ribeira, sugerem a presença de um acidente estrutural que parece ter condicionado a descida do terreno do lado E, e a sua subida do lado O do acidente;
- as sondagens realizadas mostram que os sedimentos fluviais e marinhos que preenchem a bacia de acumulação, a ocidente, se sobrepõem a uma camada de seixos rolados de quartzito, de tipologia marinha, de espessura aparentemente crescente em direcção ao mar.

Na região do Belinho, cerca de 4.5 Km a norte de Marinhas, o estudo realizado procurou investigar as variações espaciais no comportamento dos sedimentos: segundo a orientação E-O, para obter informação transversalmente à plataforma costeira (Fig.2), e segundo a orientação N-S, para caracterizar as variações laterais ao longo da costa (Fig.3). No Belinho os dados geofísicos e sedimentológicos evidenciaram:

- a presença de uma bacia sedimentar caracterizada por um substrato rochoso de contornos irregulares, mas com profundidades gradualmente decrescentes para leste;
- a subida do *bedrock* em direcção à superfície é notória para leste da posição 790-800 (Fig.2a) sugerindo que, nessa zona, se localize a transição entre as plataformas de acumulação (a O) e a de abrasão (a E);
- a presença de várias zonas abatidas instaladas no *bedrock*, preenchidas por depósitos areno-siltosos; nalguns casos, tais depressões apresentam turfas e sedimentos siltosos com diatomáceas (SBP1 e SBP3, Fig.2b), indicando que as mesmas terão sido ocupadas por ambientes lagunares;
- tal como nas Marinhas, as sondagens revelaram a presença de uma camada de seixos depositados sobre o *bedrock*, com tendência a tornar-se mais espessa para o lado do mar (SBPL2A, Fig.3b).

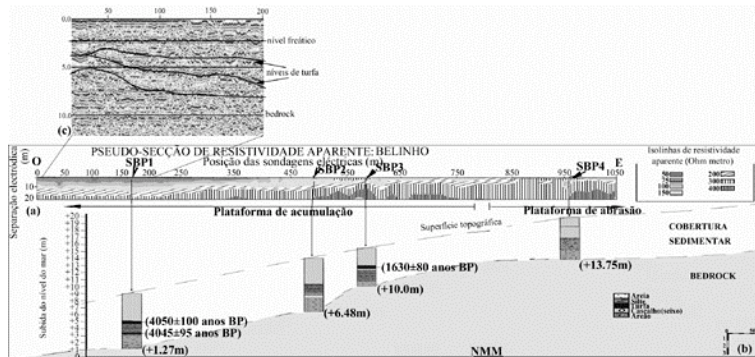


Figura 2 – a) Geofísica, assumindo resistividade aparente do *bedrock* de 200-400 Ohm metro, com profundidades gradualmente decrescentes para leste; b) sondagens mecânicas referenciadas ao NMM actual e datação por C^{14} de níveis turfosos; c) secção de radar evidenciando os dois níveis de turfa.

- observa-se uma extensa formação detrítica de seixo (por observação no terreno, presença de extenso depósito superficial de elevada resistividade – $> 1000 \Omega m$ – na Fig.3a, e por SBPL2A, Fig.3b), sugerindo que, junto à costa contemporânea da sua acumulação, possivelmente relacionada com a ocorrência de tempestades e galgamentos do mar em fase transgressiva, se terá desenvolvido uma crista de seixos, a qual terá funcionado como uma barreira; numa fase regressiva posterior, a acção eólica dominante terá provocado a sua total cobertura por dunas as quais, hoje se encontram em degradação;
- tal crista de seixos terá isolado do mar a bacia sedimentar localizada mais a oriente; esta terá sido localmente interrompida por uma linha de água (cujo paleocanal é evidenciado na posição 650, na Fig.3a e 3c), o qual terá facilitado a penetração do mar para o interior e, a mistura de água doce e salgada, conferindo um carácter salobro às lagunas (confirmado pelas espécies de diatomáceas identificadas, GRANJA, 1990).

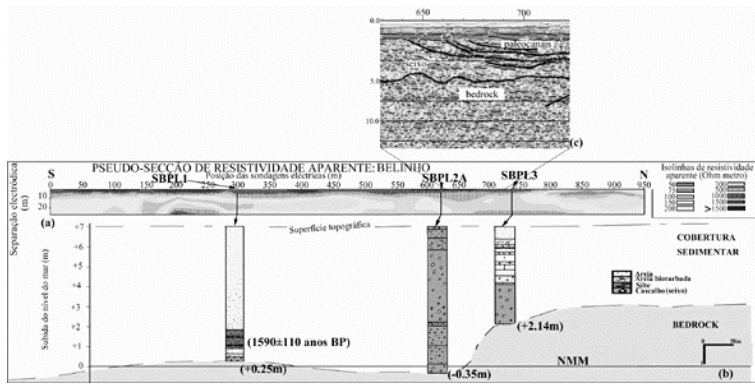


Figura 3 - a) Geofísica realizada no lado leste da base da duna frontal, assumindo resistividade aparente do *bedrock* de 200-300 Ohm metro, evidenciando a formação de materiais de elevada resistividade (cascalho) e o paleocanal fluvial na posição de 650; b) sondagens mecânicas e datação de nível orgânico de SBPL1; c) secção de radar evidenciando o paleocanal.

3 . CONCLUSÕES

A investigação, realizada nos sectores costeiros das Marinhas e do Belinho (Esposende), e a interpretação dos dados geofísicos e sedimentológicos, permitiu reconhecer a presença de ambientes deposicionais caracterizados por sequências sedimentares acumuladas em diferentes fases regressivas e transgressivas.

O trabalho geofísico evidenciou a presença de acidentes morfológicos (em ambas as regiões) e estruturais (nomeadamente nas Marinhas) a afectar os depósitos quaternários da zona costeira. O estudo revelou ainda, a presença de bacias de acumulação preenchidas por depósitos de diferente natureza sedimentar consistindo em níveis alternantes de cascalho (seixo), areão, areia e silte, os quais foram interpretados como ambientes marinhos, eólicos, fluviais e lagunares. Nestas bacias, as zonas mais abatidas correspondem a paleocanais e/ou depressões preenchidas por sedimentos mais condutores (menos resistivos), provavelmente de natureza lagunar (estão presentes turfas e sedimentos siltosos com diatomáceas) e/ou fluvial (com sedimentos siltosos, provavelmente relacionados com a paleodivagação das linhas de água que atravessam estas regiões e desaguardam no mar, a O).

Os dados sedimentológicos e geofísicos parecem apontar para a presença, na zona costeira investigada, de um sistema lagunar de idade holocénica, localizado em depressões da plataforma rochosa, onde ocorreu a acumulação de turfas e sedimentos siltosos com diatomáceas. As datações obtidas em alguns níveis orgânicos de sondagens realizadas na zona investigada (Figs 2b, e 3b), revelaram a sua permanência desde os 4000 até aos 1500 anos BP; tal ambiente, terá sido, posteriormente, colmatado por depósitos sucessivamente mais arenosos, evidenciando o carácter marinho do regime transgressivo que se seguiu.

A presente investigação mostrou que a aplicação combinada de diferentes metodologias, com particular ênfase para a existência de dados geofísicos articulados com elementos objectivos fornecidos por sondagens, constitui uma valiosa ferramenta para caracterizar o subsolo da zona costeira (cobertura sedimentar e substrato rochoso) e constatar da influência que o controle recente (neotectónico), morfológico e estrutural, pode exercer na evolução quaternária da zona costeira clarificando, assim, algumas dúvidas hoje existentes sobre a evolução paleoambiental de um sector, de si, difícil pela sua natureza e complexidade.

BIBLIOGRAFIA

- GRANJA H. (1990) - "Repensar a geodinâmica da zona costeira: o passado e o presente: que futuro?", Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 347 pp.
- GRANJA H., RIBEIRO I.C., CARVALHO G.S., MATIAS M.J. S. (1999) - "Some neotectonic indicators in quaternary formations of the northwest coastal zone of Portugal", *Physics and Chemistry of the Earth (A)*, Elsevier Science Ltd, 24, (4), p. 323-336.
- MORNER, N.-A. (1996b) - "Sea level variability", *Zeitschrift fuer Geomorphologie*. N.F. supplementband Bd., 102, p. 223-232.
- RIBEIRO, I. (1998) - "Prospecção geofísica na zona costeira a norte de Esposende", *In: Comunicações do IGM. Actas do V Congresso Nacional de Geologia*, Tomo 84, fasc. 1, Lisboa, p. D85-D88.
- RIBEIRO I. (2000a) - Geofísica aplicada ao estudo da evolução quaternária da zona costeira: exemplo da região do Belinho (Esposende). Resumo S07-21 da 2ª Assembleia Luso-Espanhola de Geodesia e Geofísica, p. 283-284.
- RIBEIRO, I. (em publicação) - "Impacte do Homem sobre o ambiente geológico vs impacte do ambiente geológico sobre o Homem", Seminário sobre Geologia Ambiental, Depº Ciências da Terra, Univ. Minho, 23-25 Fevereiro 2000.
- RIBEIRO, I. (em publicação) - "Estudo da evolução paleoambiental quaternária dos segmentos costeiros das Marinhas e Belinho (Esposende), com aplicação de métodos geofísicos aliados a sondagens mecânicas e datações", *In: Comunicações do IGM*, Tomo 87 (2000).

DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA DO VALE DA RIBEIRA DE TOLEDO (VIMEIRO - LOURINHÃ)

Jorge Trindade¹

Ana Ramos Pereira²

Cristina Araújo³

1. Enquadramento do vale da Rib^a. de Toledo

O vale da Ribeira de Toledo, localiza-se na Estremadura portuguesa e tem a sua confluência com o Rio Alcabrichel a cerca de 5 km a sul da Lourinhã e a 3 km da linha de costa (Porto Novo). A Ribeira de Toledo tem um comprimento de 24km e uma bacia hidrográfica com cerca de 9km².

Trata-se de uma área onde a plataforma litoral culmina a cerca de 160m e onde é possível distinguir uma série de outros níveis, os mais baixos dos quais na dependência do entalhe da rede hidrográfica. O substrato é constituída essencialmente por afloramentos detríticos de idade jurássica, nomeadamente arenitos do Titoniano (Manuppella *et al*, 1999), deformados pelo empolamento diapírico de Maceira. Esta estrutura faz parte de um alinhamento mais vasto que se estende desde as Caldas da Rainha até S^{ta}. Cruz e cuja continuidade é assegurada pelo acidente Lourinhã - Vimeiro.

Este troço litoral, dissecado pela rede hidrográfica do Rio Alcabrichel e afluentes, é uma área muito complexa do ponto de vista tectónico, porque aí se conjugam a tectónica global (compressão cenozóica) e a tectónica regional, derivada da dinâmica argilocinética. Este arranjo estrutural, associado a alguma diversidade litológica (formação das Margas de Dagorda, que afloram no centro do diapiro de Maceira, marginada por calcários compactos do Kimiridjiano, para além das formações detríticas, já referenciadas), conferem diversidade e riqueza às formas de relevo. Aqui se combinam formas estruturais, sub-estruturais e puramente erosivas. As formas estruturais existentes são as derivadas da dinâmica tectónica (escarpas de falha e escarpas de linha de falha). As formas subestruturais relacionam-se especialmente com o flanco sudeste do empolamento diapírico, tendo o encaixe da rede hidrográfica ortoclinal proporcionado o desenvolvimento de costeiras com reverso subestrutural (nesta situação se enquadra o vale da ribeira de Toledo). As formas erosivas relacionam-se com os níveis da plataforma e com o entalhe progressivo da rede hidrográfica. Este permitiu o desenvolvimento de terraços ao longo de todos os vales, os mais baixos dos quais possuem depósitos de cascalheiras.

A rede hidrográfica assume um papel particular na dissecação dos níveis de aplanamento, mas ao adaptar-se às áreas de fragilidade tectónica e aos afloramentos de rochas relativamente brandas, como as Margas de Dagorda, é responsável pelo esvaziamento dos núcleos anticlinais em rocha branda, criando uma inversão de relevo. É disso exemplo a bacia da Colheirinha e o sector terminal do vale da Rib^a. de Ribamar.

A presença de diversos níveis na plataforma litoral, bem como os associados ao entalhe progressivo da rede hidrográfica, sugere tratar-se de uma área submetida ao levantamento tectónico durante o Quaternário. A este movimento devem ainda acrescentar-se as variações do nível do mar.

2. O vale da Rib^a. de Toledo

Para ilustrar parte da complexidade geomorfológica desta área, escolheu-se o vale da Rib^a. de Toledo, no flanco SE do referido empolamento diapírico, onde estão presentes diversos níveis de terraço, o mais baixo dos quais teve ocupação pré histórica holocénica (Cristina Araújo, 1998), fossilizada por material coluvionar. O estudo detalhado do vale da Rib^a. de Toledo (ainda em curso), que contou com um levantamento de pormenor à escala 1:2000, evidenciou tratar-se de um vale de ângulo de falha (demonstrado pela diferente inclinação das camadas do arenito titoniano no fundo de vale e na margem esquerda), fortemente dissimétrico pelo comando (cerca de 110m na vertente direita e apenas 70m na vertente esquerda), comprimento e forma das vertentes.

A análise pormenorizada da forma do vale evidencia 3 claros episódios de entalhe e estabilidade na Rib^a. de Toledo. A rechã onde se encontra a estação arqueológica corresponde ao penúltimo entalhe que domina a planície aluvial de cerca de 20m. A análise do corte no sítio arqueológico revelou a seguinte sequência da base para o topo:

¹ Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa - jmrtrindade@clix.pt

² Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa - anarp@mail.doc.fl.ul.pt

³ Instituto Português de Arqueologia, Lisboa - cristina@ipa.min_cultura.pt

- 1- arenito fino amarelado a esbranquiçado, coerente e com nódulos de calcário de idade titoniana, cuja sua superfície está truncada por um nível erosivo;
- 2- depósito descontínuo e abarrancado, idêntico ao subjacente, mas sem coerência e com conchas inteiras de lamejinha (*Scrobicularia plana*) e escassa indústria lítica em sílex;
- 3- sedimento areno – argiloso de cor cinzenta com estruturas de combustão e conchas, tornando-se pedregoso para o topo; corresponde ao horizonte de concheiro; do ponto de vista arqueológico pode distinguir-se uma parte inferior com menos conchas e sem estruturas de combustão; a constituição deste sedimento sugere tratar-se de um depósito de vertente;
- 4- sedimento argilo – arenoso castanho – acinzentado que abarranca o anterior; trata-se de um novo depósito de vertente que selou o horizonte arqueológico;
- 5- sedimento argilo – arenoso castanho claro que corresponde ao depósito de vertente remexido pelas práticas agrícolas.

No que respeita aos achados arqueológicos foram obtidas datações radiométricas (Araújo, C 1998) apenas para o horizonte 3, fornecendo as seguintes referências cronológicas (quadro I):

Quadro I – Datações radiométricas obtidas para o sítio arqueológico de Toledo (adaptado de Araújo, 1998). *Data corrigida com base na idade aparente das conchas estuarinas que é de 380 ± 30 (Soares, 1993)

Sítio	Tipo de amostra	Período	Nº de laboratório	Anos BP	Data corrigida*
Toledo	Oso	Boreal	TO-707	7800 ± 110	-
Toledo	<i>C. edule</i>	Boreal	ICEN-1529	9200 ± 70	8820 ± 80
Toledo	<i>C. edule</i>	Boreal	ICEN-1533	9120 ± 80	8740 ± 90

3. As primeiras conclusões

Os dados até agora disponíveis permitem afirmar:

- que há condicionamento tectónico no traçado da rede hidrográfica, para além dos grandes acidentes cartografados no mapa geológico;
- que a dissimetria de alguns vales se deve essencialmente à disposição geral das camadas;
- que se reconhecem claramente pelo menos três níveis de entalhe da rede hidrográfica, correspondentes a outros tantos episódios de estabilidade tectónica e/ou do nível do mar, cuja idade só o estudo regional permitirá propôr;
- que o nível anterior à planície aluvial actual, terraço cuja idade por agora se desconhece, terá tido uma primeira ocupação pré-histórica, ainda incompletamente estudada, a que se seguiu, já no Holocénico um episódio de coluvionamento, no decurso do qual ocorreu a ocupação datada de ^{14}C 8820 ± 80 8740 ± 90 .
- que as características do depósito coluvionar, cuja componente argilosa varia entre 8 e 20%, proveniente de um substrato detrítico com 10 a 12% de fracção silto-argilosa, e 5 a 10% matéria orgânica mostram ter-se elaborado sob cobertura vegetal;
- que a dinâmica das vertentes testemunhada pelo coluvião prosseguiu mesmo depois da ocupação humana, que terá sido esporádica, terminando por um episódio cascalhento;
- que ocorreu novo depósito coluvionar.

Esta sucessão parecer enquadrar-se bem na proposta de Mateus e Queiroz (1993), segundo os quais o Holocénico antigo (10-8Ka BP) se terá caracterizado por ser um período relativamente húmido com importante desenvolvimento da vegetação, durante o qual a vertente do vale da R^a de Toledo terá sido utilizada pelos colectores de mariscos. A relativa secura que marca o Holocénico médio (8-4ka BP) poderá ser a responsável pelo carácter cascalhento que o depósito evidencia no topo.

O segundo episódio coluvionar pode já ligar-se à destruição progressiva da vegetação por intervenção antrópica.

Bibliografia

- ARAÚJO, C. (1998) O concheiro de Toledo (Lourinhã) no quadro das adaptações humanas do Pós-Glacial no litoral da Estremadura. Revista Portuguesa de Arqueologia, Vol. 1, Nº. 2, p. 19 - 38
- MANUPPELLA, G.; ANTUNES, M; PAIS, J.; RAMALHO, M.; REY, J. (1999) Notícia explicativa da folha 30-A (Lourinhã) da Carta Geológica de Portugal, esc. 1 / 50 000. Serviços Geológicos de Portugal
- MATEUS, J e QUEIRÓS, P. (1993) Os estudos de vegetação quaternária em Portugal: contextos, balanço de resultados, perspectivas. In CARVALHO, G. S.; FERREIRA, A. B.E SENNA-MARTINEZ, J. C. (Coord.) *O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas*, Ed. Colibri, Lisboa, p.105-131

A ACÇÃO ANTRÓPICA NA MUDANÇA DA TIPOLOGIA DO TEJO AO LONGO DO TEMPO

TERESA M. AZEVÊDO^(*); ELISABETE V. NUNES^(*)

^(*) Centro de Geologia, Faculdade de Ciências de Lisboa, Universidade de Lisboa, Ed. C2, 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
E-mail: terazeve@fc.ul.pt (T. Azevêdo);
elisabete.nunes@fc.ul.pt (E. Nunes)

Resumo

A falta de dados hidrológicos para o estudo das cheias do Tejo tem sido compensada pela pesquisa de todo o tipo de informação histórica colhida em documentos antigos, jornais e revistas bem como pela observação detalhada e comparativa de cartografia antiga e recente a diferentes escalas.

Através desta pesquisa tornou-se evidente a variação não só do traçado do rio como da sua tipologia, passando ao longo dos séculos de um sistema "braided" de múltiplos canais separados por extensas barras arenosas a um sistema de um único canal levemente sinuoso, de barras alternadas.

Para esta mudança concorre principalmente a actividade antrópica através da realização de variadas obras ditadas na maioria das vezes apenas pelos interesses particulares ambições pessoais. Disto são testemunho os "acrescidos", perfeita colagem dos mouchões às margens por colmatação artificial dos canais secundários, aumentando assim a área dos terrenos agrícolas dos proprietários ribeirinhos.

Contudo, um dos casos mais surpreendentes é aquele em que D. João III ordenou a mudança do percurso do rio para salvaguardar as terras de seu irmão, o príncipe D. Luís, do assoreamento e consequentes prejuízos. Esse episódio, em que o Tejo foi deslocado a partir de Tancos, 1 km para N num troço de 10 km de comprimento é aqui relatado, bem como as consequências a breve prazo de tal empreendimento.

INUNDAÇÕES DO RIO DOURO: DADOS HISTÓRICOS E HIDROLÓGICOS

Cristina Aires*, Diamantino Insua Pereira* & Teresa Mira Azevedo**

*Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho

**Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa

A recolha e compilação de dados históricos das cheias, se bem que na sua maioria empíricos, constitui uma base indispensável para o estabelecimento das tendências do perigo ou dos desastres relacionados com as inundações.

No vale do Douro, tanto em território nacional, como em Espanha, encontram-se numerosas marcas que referenciam os níveis atingidos pelas grandes cheias do passado. Existem também referências escritas, de várias origens, sobre as maiores cheias ocorridas.

Em Espanha há referências, desde o ano de 1256, a inundações que afectaram as povoações de Salamanca, Valladolid e Zamora, mas destas cheias mais antigas não se encontrou ainda registo em território nacional. Em Portugal as localidades mais afectadas são o Porto, Vila Nova de Gaia e Peso da Régua. A cheia mais antiga de que há conhecimento remonta ao ano de 1526.

Algumas cheias históricas estão particularmente bem descritas, em virtude do seu impacto, com destaque para as de 1909 e 1962. Relativamente à cheia de 1860 há algumas referências que permitem considerar aceitáveis os registos existentes. Sabe-se que essa cheia, embora grande, foi inferior à de 1909, ao longo de todo o curso português do Douro.

O registo histórico refere, em geral, as cheias que se revestiram de carácter “extraordinário”, não havendo memória daquelas que, com carácter anual (maior caudal registado), não provocaram prejuízos e, por isso não foram dignas de registo. O critério para a classificação das cheias do Douro em “extraordinárias” ou “normais” está bem definido. Na foz do rio designam-se cheias extraordinárias as cheias que ultrapassam a cota dos + 6,00 m, Z.H., medidos junto à ponte de D. Luis, na margem direita, por serem aquelas que galgam o cais da Ribeira (cota + 5,90 m), embora quando isso sucede, já Miragaia está inundada (+ 4,19 m). Relativamente ao Peso da Régua, são consideradas cheias extraordinárias aquelas que inundam a Avenida João Franco (cota \approx 58 m), implicando uma subida do nível do rio de 13 m (caudal \approx 6 000 m³/s) (fig. 1).

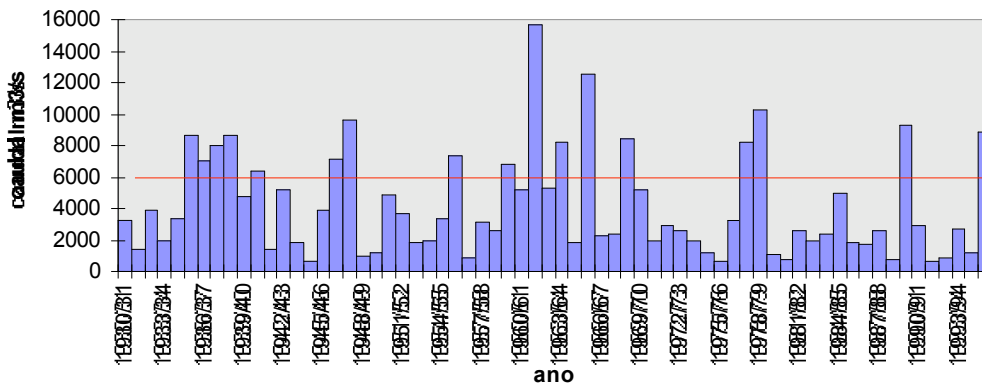


Fig. 1 - Caudais máximos instantâneos anuais verificados na Régua entre 1930/31 e 1995/1996. As cheias extraordinárias salientam-se acima da linha dos 6000 m³/s.

O regime hidrológico do Douro nacional é do tipo pluvial oceânico. O valor mínimo do caudal médio mensal ocorre em Agosto e o máximo ocorre em Fevereiro na sub-bacia de montante e em Março no sector português da bacia (em Portugal, a influência atlântica das precipitações é muito acentuada). Assim, e como mostra a figura 2, as cheias ocorrem essencialmente no Inverno e as estiagens no Verão.

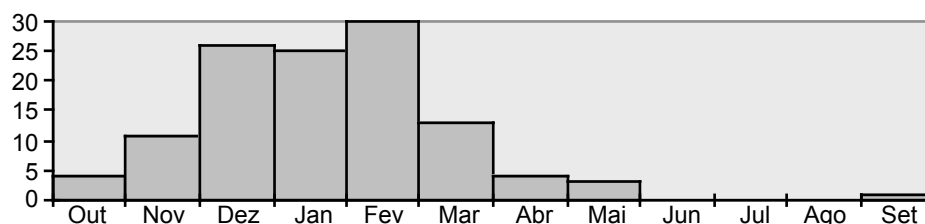


Fig. 2 - Distribuição mensal da ocorrência de cheias registadas entre 1526 e 1996.

A partir do mais completo registo de caudais máximos instantâneos anuais (65 anos: 1931/32 -1994/95) e utilizando a Lei de Gumbel, foi possível determinar, para Peso da Régua, os caudais de cheia para diferentes períodos de retorno, assim como estimar os períodos de recorrência para as maiores cheias conhecidas naquela localidade (fig. 3).

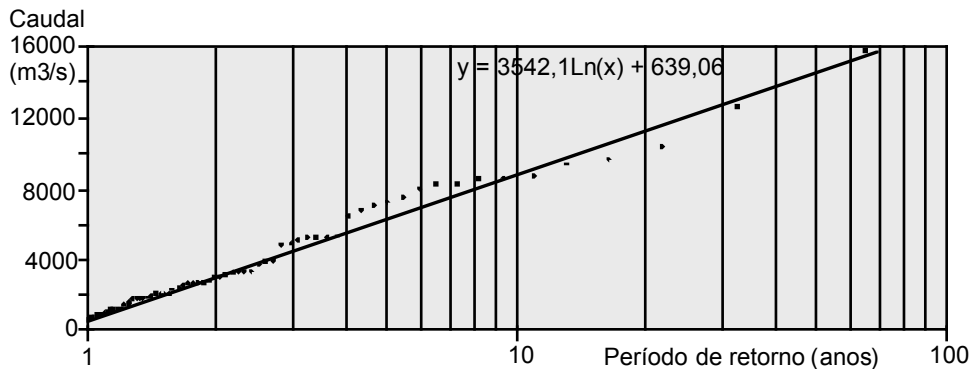


Fig. 3 - Relação caudal / período de retorno, para o Peso da Régua.

As cheias extraordinárias do Douro caracterizam-se por um grande volume, rápida propagação, forte elevação do nível das águas (sobretudo nos troços mais estreitos) e por uma curta duração de 2 a 3 dias, dado que a descida do nível das águas se faz de um modo relativamente rápido, tal como se pode observar na fig. 4, com dados relativos ao ano de 1995/96, ano da última cheia. Desta cheia de 1996 e num balanço relativo apenas ao Distrito de Vila Real, resultaram prejuízos avaliados em 800000 contos. Refira-se que o período de retorno para o caudal máximo registado nesta cheia é de 10,2 anos.

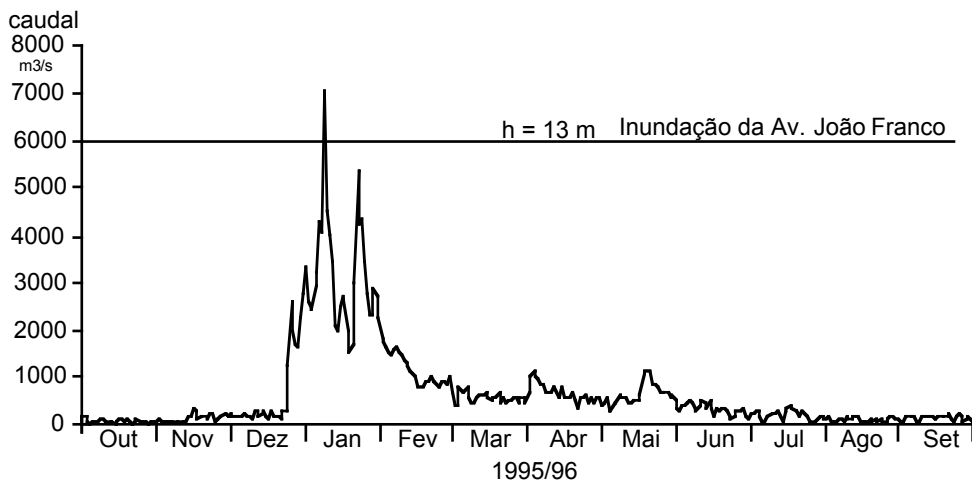


Fig. 4 - Evolução dos caudais médios diários no ano 1995/96 no Peso da Régua.

O elevado valor que as pontas de cheia atingem no troço português do Douro resulta da combinação de vários factores como a intensidade de precipitação e a forma da bacia hidrográfica, pouco alongada em relação à dos seus afluentes. Estes apresentam-se sensivelmente paralelos entre si, com fortes declives, e sem leito maior. Têm, em alguns casos, grande comprimento quando comparado com os troços do curso principal compreendidos entre as suas embocaduras. As características de vale encaixado, a inclinação do leito do Douro e dos seus afluentes, a constituição geológica da bacia e a construção das barragens são também factores determinantes.

Sendo as barragens do troço português a fio de água, a sua capacidade de regularização é diminuta ou nula. Atesta-o o verificado na cheia de 1995/96 em que os caudais registados na Régua corresponderam a cerca de 88 vezes a capacidade da respectiva albufeira.

A análise dos dados disponíveis relativamente às cheias de 1989 e 1996 confirma a interpretação que vem sendo feita desde 1962, de que a ocorrência das cheias se deve, não a caudais excessivos provenientes de Espanha, mas sim aos caudais gerados principalmente nos afluentes portugueses, com especial destaque para os contributos dos sectores Águeda-Côa, Tua-Távora e Tâmega-Paiva.

Este trabalho desenvolve-se no âmbito do Projecto PRAXIS/C/CTE/14271/1998, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

DIVERSIDADE GENÉTICA, REFÚGIOS NO QUATERNÁRIO E VIAS MIGRATÓRIAS PÓS-GLACIARES DE *QUERCUS* SPP. E DE BRIÓFITAS NO OESTE DA PENÍNSULA IBÉRICA

Honrado, J., Séneca, A., Barreto Caldas, F. & Almeida da Silva, R.M.
Dep. de Botânica - FCUP & Unidade de Genética e Ecologia Vegetal (UGEV) – ICETA
R. do Campo Alegre, 1191. 4150-181 Porto - Portugal

Resumo

A influência dos períodos frios do Quaternário na dinâmica da vegetação no interior dos refúgios glaciares é ainda pouco clara.

A Unidade de Genética e Ecologia Vegetal – U.P. (UGEV) dá a conhecer o seu mais recente projecto (em fase inicial) e apresenta o “state of the art” do conhecimento botânico na área da Filogeografia Molecular.

A UGEV propõe-se comparar padrões de variação genética para um conjunto de *taxa* (categorias taxonómicas) vegetais no Oeste da Península Ibérica, no sentido de deduzir a estrutura filogeográfica geral a nível intraespecífico e comparar os padrões resultantes de *taxa* relacionados.

As questões principais a que se pretende dar resposta são:

- a) Qual a diversidade genética intraespecífica dos *taxa* seleccionados na parte ocidental da Península Ibérica?
- b) Existirão padrões comuns de divergência e colonização?
- c) Em que medida são esses padrões influenciados pela ecologia de cada *taxon*?

As respostas a estas questões permitirão:

- i) Compreender a dinâmica da vegetação do Quaternário no ocidente da Península Ibérica;
- ii) Explicar a actual distribuição dos *taxa* em estudo e das comunidades vegetais que integram;
- iii) Combinar os dados obtidos com os provenientes de projectos relacionados, em que são usados modelos animais, por forma a estabelecer um modelo geral da dinâmica dos *biota* do Oeste da Península Ibérica durante o Quaternário.

VEGETAÇÃO FLORESTAL PRIMITIVA DO NORTE DE PORTUGAL CONTINENTAL

Carlos Aguiar¹
João José Honrado²
Rubim Almeida da Silva²

¹ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

² Departamento de Botânica - Faculdade de Ciências & UGEV-ICETA, Universidade do Porto.

As oscilações macroclimáticas pleistocénicas produziram alterações dramáticas na flora e na vegetação do ocidente da Península Ibérica. Essa macrodinâmica, modelada pela relativa homogeneidade climática do Holocénico, produziu a actual distribuição geográfica dos grandes tipos de vegetação potencial em Portugal Continental, base de uma tipologia biogeográfica recentemente proposta (COSTA *et al.*, *Quercetea* 0, 1998).

Na ausência de perturbação antropogénica assinalável, a vegetação responde de forma mais ou menos directa às condicionantes do clima. A profunda alteração do coberto vegetal introduzida pelas actividades humanas, sensível a partir do Neolítico Final nas sondagens paleopalinológicas efectuadas no Noroeste Peninsular, acentuou-se de forma dramática nos últimos 700 anos, de tal que modo essa vegetação florestal é, hoje em dia, penosamente reconhecível. No entanto, supõe-se que, na ausência da acção antrópica, os tipos e a distribuição espacial da vegetação florestal primitiva do Norte de Portugal Continental ter-se-iam mantido praticamente inalterados (i.e. com ajustamentos irrelevantes à escala de trabalho aqui adoptada) desde o início da Baixa Idade Média.

A introdução de perturbações severas sobre a vegetação potencial, quase invariavelmente de índole florestal, conduziu à sua substituição por comunidades subseriais (principalmente arbustivas) relativamente fiéis a cada unidade biogeográfica. O conceito de “série de vegetação”, que relaciona as comunidades que podem ocorrer num espaço ecologicamente homogéneo, permite inferir de forma bastante aproximada a distribuição potencial dos diferentes tipos de bosques. Utilizando como princípio orientador o conceito de série de vegetação, é aqui proposta uma aproximação à cartografia (escala 1 : 400 000) da vegetação florestal primitiva do Norte de Portugal Continental (delimitado a Sul pelo Rio Douro). Esta carta é, por definição, um mapa de séries de vegetação.

RELÍQUIAS PALEOCLIMÁTICAS DA FLORA DO NORTE DE PORTUGAL CONTINENTAL

João José Honrado¹
Carlos Aguiar²
F. Barreto Caldas¹

¹ Departamento de Botânica - Faculdade de Ciências & UGEV-ICETA, Universidade do Porto.

² Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

O clima é unanimemente considerado o principal factor determinante da distribuição dos seres vivos à escala global.

As oscilações macroclimáticas são normalmente acompanhadas por eventos maciços de redistribuição da flora e da fauna nos diferentes territórios biogeográficos, conferindo uma dinâmica própria aos ecossistemas que integram e aos limites das unidades biogeográficas.

Condições físicas locais (microclimáticas) bem determinadas podem, no entanto, possibilitar a permanência de espécies em territórios cujo macroclima se tornou entretanto desfavorável para elas. Estes *taxa* - as relíquias paleoclimáticas - constituem preciosas fontes de informação sobre os bioclimas pretéritos.

As particulares condições de sobrevivência, a potencial singularidade da sua constituição genética e o significado biogeográfico que conferem às comunidades que integram atribuem às populações relícticas destas espécies um assinalável interesse para conservação.

No presente trabalho, é feita uma primeira aproximação à lista de relíquias paleoclimáticas da flora do Norte de Portugal Continental. É fornecida informação sobre a ecologia e a distribuição em Portugal de cada espécie, e é proposta uma tipologia para agrupar estes *taxa* em grupos com a mesma paleo-história. Finalmente, é referido o estado de conservação das populações destas plantas e são discutidas as perspectivas futuras de preservação no território considerado.

BIOGEOGRAPHY OF CONTINENTAL PORTUGAL: TAXONOMICAL AND ECOLOGICAL BASIS FOR THE ESTABLISHMENT OF A NATURAL-REGION TYPOLOGY.

Jorge H. CAPELO ¹, Carlos AGUIAR ², José C. COSTA ³, Carlos NETO ⁴ & Mário LOUSÃ ³

¹ Instituto Nacional de Investigação Agrária. Estação Florestal Nacional. Departamento de Conservação de Recursos Naturais. efn.dcrn1@esoterica.pt

² Escola Superior Agrária de Bragança. caguiar@ipb.pt

³ Departamento de Protecção de Plantas e Fitoecologia. Instituto Superior de Agronomia

⁴ Centro de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras. Universidade de Lisboa.

Keywords: biogeography, chorology, Portugal

The biogeographical typology of continental Portugal is approached as a hierarchical model of ecological regions based mostly on the analysis of *taxa* and vegetation-types present-day distribution. The system establishes an hierarchical typology of natural regions fully included in the worldwide biogeographical classifications of Braun-Blanquet, Mensel, Takhtajan, Axelrod, Cronquist, Mensel & Jaeger, Ehrendorfer and Rivas-Martínez. The units in the portuguese territory are briefly characterized down to the level of Superdistrict and also the criteria supporting their definition and circumscription. Two main methodological approaches were followed. The first, put emphasis on the diagnostic importance of actual distribution of *taxa* of several ranks and their phylogenetic relationships, *taxa* areals and vicariance. The model took on account the available data on paleo-ecological studies and also knowledge obtained by the comparative study of present-day *taxa* distribution (cladistical inference) in relation to floral migratory pathways and past climate change. The second approach deals with present-day distribution of vegetation units in several levels of ecological complexity (communities, successional units and vegetation *catenae*). The later, aims to synthesize the actual dominant ecological conditions in actual and potential terms. The comparison of the distributions of actual vegetation units was found to have high diagnostic value in establishing the frontiers between biogeographical units. Also, the authors found that cladistic reasoning applied to present-day vegetation units is useful for the sake of interpreting recent Quaternary climate and ecological changes of paramount importance for the biogeographical model. The two main methodological approaches were found to be highly consistent among them and yielding a similar classification of the territory. Incidentally, in a passive fashion, the typology has been compared to patterns issued from other sciences (bioclimate, zoology, human geography, archeology, river ecology and forestry) and found to be highly congruent.

A map of the biogeographical units in the 1: 1000.000 scale is presented.

AS “PEDRAS GRAVADAS” DO ALVÃO E O SEU CONTEXTO GEOLÓGICO

**Mila Simões* de Abreu
e Artur Abreu Sá****

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – Departamento de Geologia

*msabreu@utad.pt

**asa@utad.pt

Há mais de um século que as estranhas “pedras gravadas” do Alvão incendeiam a imaginação de muitos dos que se interessam pelas descobertas arqueológicas em Trás-os-Montes.

Quando, em 1984, os Padres José Isidro Brenha e José Raphael Rodrigues, encontram na Serra do Alvão as famosas pedras decoradas com figuras animais, pequenas “covichas” e caracteres num alfabeto desconhecido, estavam talvez longe de supor que tais achados se tornariam num dos maiores enigmas Arqueologia Portuguesa.

De recente, no âmbito da preparação das novas salas de arqueologia do Museu Municipal de Vila Real, foi-nos possível, não só, proceder ao decalque detalhado de algumas desses achados (num total de 16) como também proceder à sua análise petrográfica.

Embora ainda necessitando de ulteriores averiguações é possível, desde já, afirmar que na maioria dos casos as gravuras presentes foram executadas com instrumentos de metal vestígio. Desde pequeno trabalho fazemos a apresentação dos primeiros resultados e consequentes considerações de tal investigação.

O CRASTO DE PALHEIROS – MURÇA. CONTRIBUTO PARA O ENTENDIMENTO DO FENÓMENO CAMPANIFORME EM CONTEXTO DOMÉSTICO NO NORTE DE PORTUGAL.

Sandra Barbosa
sandrabarb@yahoo.com.br

Resumo

No povoado de *Crasto de Palheiros*, na zona formalmente denominada de *Unidade Interna* exumaram-se cerâmicas campaniformes. Nesta comunicação pretende-se efectuar a caracterização arqueográfica dessa zona, bem como procurar entender quer as possíveis articulações –funcionais ou outras- desse tipo de recipientes com o restante espólio arqueológico, quer com a área específica onde as cerâmicas campaniformes ocorrem.

Nesta linha procuraremos ainda caracterizar outros contextos domésticos em que se verifica a presença do fenómeno campaniforme, na perspectiva de acedermos ao significado ou significados socio-económicos e simbólicos que esses sítios assumiram no final do III milénio a.C. no Norte de Portugal.

CRONO-ESTRATIGRAFIA DO ALTO RIBATEJO

Pierluigi Rosina

Instituto Politécnico de Tomar

Estrada da Serra

2300 TOMAR

Os trabalhos de investigação desenvolvidos no Alto Ribatejo, designadamente no quadro do programa de investigação TEMPOAR (Territórios, Mobilidade e Povoamento no Alto Ribatejo) e do programa europeu de investigação sobre as migrações e o povoamento humano na Europa do Sul, permitiram a acumulação de um amplo leque de dados, parcialmente já publicados, que se coordenam num primeiro esboço de quadro crono-estratigráfico para o Alto Ribatejo.

**AS ALTERAÇÕES GEO-MORFOLÓGICAS E O CONDICIONAMENTO DA
ANTROPIZAÇÃO NO PERÍODO QUE MEDEIA ENTRE O NEOLÍTICO E O
INÍCIO DA IDADE DO BRONZE NO ALTO
RIBATEJO (PORTUGAL)**

ANA ROSA CRUZ

E-mail: arqueojovem.tom@mail.telepac.pt

Centro de Pré-História, Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra,
2300 TOMAR, Portugal

Resumo:

Considerou-se que o estudo relativo a esta intervenção deveria incidir sobre uma área que reunisse três características: ser suficientemente ampla para ser representativa de toda a região inicialmente considerada como Alto Ribatejo (Oosterbeek, 1994); ser suficientemente pequena para poder ser observada em pormenor; Ter merecido trabalhos de campo suficientemente sistemáticos para que tal observação pudesse ser verosímil.

Em estudo, geograficamente, centra-se na representação hidrográfica do curso de água dos rios Nabão, Zêzere e médio Tejo, e na sua articulação entre o meio físico e a antropização passada, mais precisamente entre o Neolítico e o início da Idade do Bronze.

Desta forma optou-se por apresentar em poster vários cortes estratigráficos que incluem não só a rocha-mãe, como também a implantação estratégica de diversos sítios arqueológicos, que incluem grutas no vale do rio Nabão, dolmens no vale do rio Zêzere e ocupações ou habitats no vale do médio Tejo.

MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS E INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA NO ALTO RIBATEJO

Luiz Oosterbeek

Instituto Politécnico de Tomar

Estrada da Serra

2300 TOMAR

E-mail: loost@ipt.pt

Nos últimos anos, o Centro Europeu de Investigação da Pré-História do Alto Ribatejo (CEIPHAR) tem dirigido diversas intervenções no quadro da minimização de impactes ambientais em urbanizações e no quadro da expansão da rede viária. Apresentam-se alguns exemplos, na perspectiva que tem sido prosseguida pelo CEIPHAR: intervenções enquadradas *a priori* em programas de investigação, o que garante a melhor articulação entre os objectivos de crescimento económico (que, profissionalmente e cientificamente nos são alheios) e os objectivos patrimoniais e de investigação (pelos quais somos responsáveis).