

"VISITA" AOS DEPÓSITOS DE ALVARÃES (Viana do Castelo, Portugal)

Alves, M. I. Caetano

Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4709 Braga Codex, Portugal.
E-mail: icaetano@ci.uminho.pt

ABSTRACT

This paper describes the main sedimentary composition and the sedimentation model of the Alvarães deposits (Viana do Castelo, NW Portugal), formed during Late Pliocene to Early Pleistocene.

Key-words: Fluvial sedimentology; Alvarães basin; Pliocene-Quaternary; Minho; Portugal NW.

INTRODUÇÃO

Os depósitos de Alvarães são um importante jazigo de caulino localizado no concelho de Viana do Castelo, entre os rios Lima e Neiva, onde se exploram os seguintes materiais não-metálicos: caulino (sedimentar e residual), barro vermelho e barro refractário.

O interesse económico destes depósitos de argilas é muito antigo, tendo-se instalado na região inúmeras indústrias artesanais de fabrico de telha (*telheiras*); é possível que a procura remonte à ocupação romana, durante a qual se tem conhecimento do fabrico e exportação de materiais cerâmicos da região de Lanheses (ALMEIDA 1990). As *telheiras*, resta um destes fornos cobertos recuperado pela junta de freguesia de Alvarães, foram sendo abandonadas e substituídas pelas fábricas de cerâmica que laboram na região. Actualmente as argilas aqui exploradas são aplicadas no fabrico de cerâmica de barro vermelho, "louças brancas", incluindo faiança, e cerâmica refractária; parte do caulino é de grande qualidade tecnológica (SERRANO 1973; VELHO e GOMES 1989; GOMES *et al.* 1991) sendo exportado para a indústria de papel.

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A região localiza-se na zona Centro Ibérica do Maciço Hespérico (JULIVERT *et al.* 1974, RIBEIRO *et al.* 1979) no compartimento tectónico limitado a oeste pelo acidente Porto-Coimbra-Tomar, e a oriente pelo cizalhamento Vigo-Régua, profusamente fracturado com direcções dominantes N-S, NE-SW e NW-SE (PEREIRA *et al.* 1989).

DEPÓSITOS DE ALVARÃES

Afloram desde a proximidade de *Capareiros*, numa mancha quase contínua, que se estende desde *Sião*, passando por *Chasqueira -Enfia*, contorna a povoação de *Alvarães*, terminando aparentemente sob as areias de duna que invadem a veiga de *Anha*. A superfície destes depósitos aflora a altitudes diversas, desde +25m até à cota de +60m, +71m, +76m, respectivamente nos vértices geodésicos de *Enfia*, *Chasqueira* e *Sião*. Além dos anteriores ocorrem outros de menores extensão e espessura, distribuídos na periferia daqueles e/ou relacionados com drenagem lateral. A maioria das explorações de argilas localizam-se na mancha cartografada entre *Chasqueira* e *Anha*. (TEIXEIRA *et al.* 1969; 1972; ALVES 1995a).

Descrição sumária dos sedimentos

Duma maneira geral ocorrem areias, com seixos e matriz limo-argilosa em proporções variáveis, intercaladas com leitos de sedimentos mais finos, limo-argilosos. Nalguns locais estes estratos são bastante espessos, sendo alvo de exploração preferencial. A matriz possui coloração variada, desde branco, mais ou menos manchada de vermelho, até acastanhada principalmente junto ao topo.

Os seixos apresentam desgaste e são de natureza siliciosa (frequentemente mais de 90% das litologias presentes) sendo o quartzo a composição principal (>80%).

Nas areias os constituintes minerais maioritários são:

- na fracção leve o quartzo associado a micas (moscovite e biotite);
- na fracção densa principalmente turmalina+andalusite ($\geq 80\%$), sendo muito frequentes zircão, óxidos de titânio (anátase e algum rútilo), cassiterite, estauroilite, alguma silimanite e granada. Pode-se ainda encontrar monazite, broquite e vestígios de epidoto, xenotime, esfena e hiperstena. Excluindo a andalusite, a frequência em minerais transparentes alteráveis é inferior a 10%. Os minerais opacos representam frequentemente mais de 50% desta fracção (ALVES 1993; 1995a).

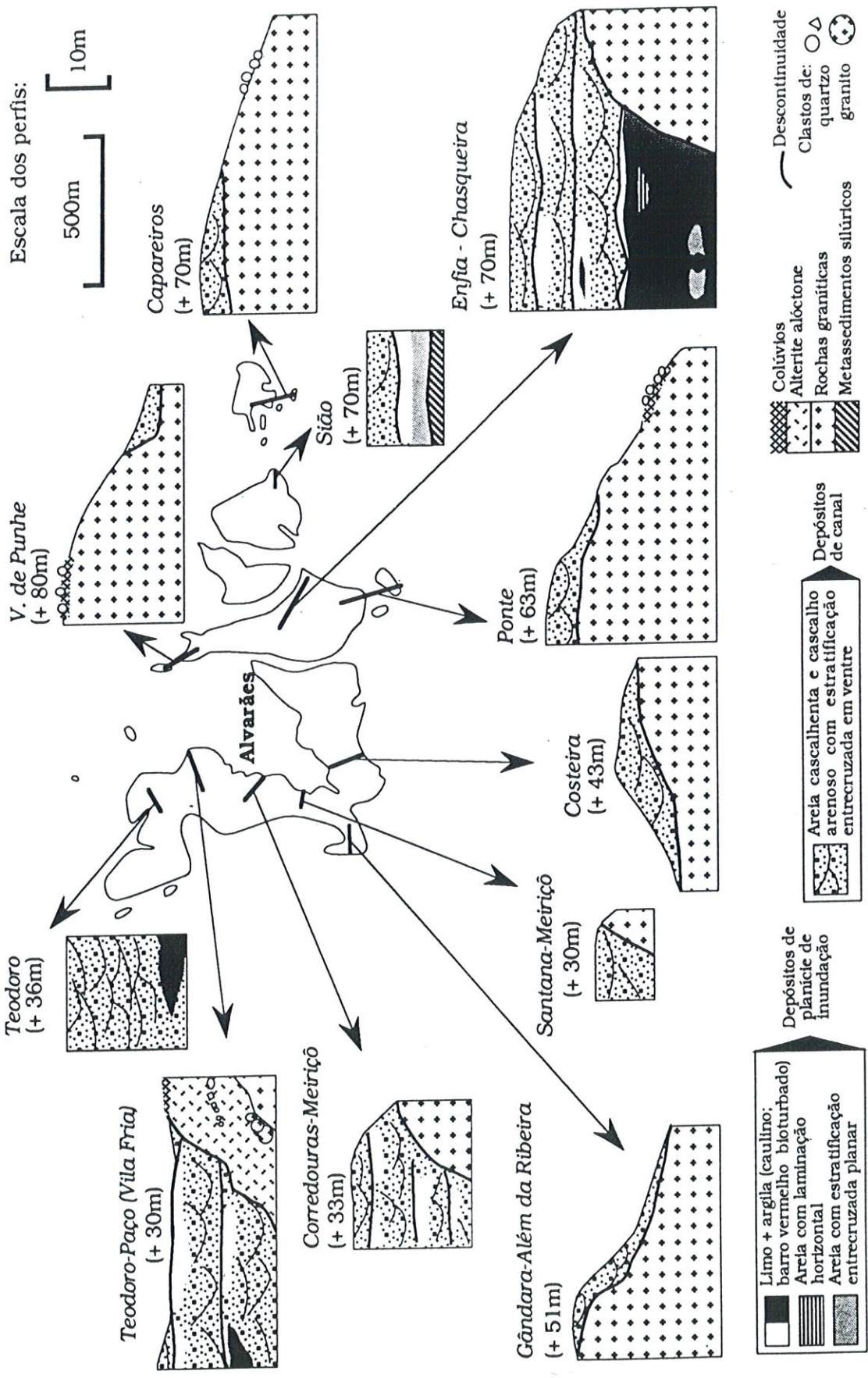
Na fracção $< 2\mu\text{m}$ predomina a associação caulinite \pm illite \pm goethite, sendo a caulinite o mineral dominante e manifestando um elevado grau de cristalinidade. Esta composição apresenta-se modificada, por acções pósdeposicionais nas áreas mais lixiviadas dos afloramentos, podendo aí também ocorrer: gibsite, vermiculite e interestratificados do tipo (10-14_v) (ALVES 1991; 1995a).

Litofácies e modelo de sedimentação

As litofácies estão bem representadas nas áreas onde a espessura dos depósitos é maior: *Chasqueira* e *Paço-VilaFria*.

As litofácies passam gradativamente dum para as outras, sendo limitadas na base e topo por contactos erosivos, definindo uma verdadeira sequência de fácies, constituída por:

- um pavimento grosseiramente estratificado (*Gm*), formado por seixos de quartzo e alguns intraclastos de finos (*Fm*);
- seguem-se sobre ele os cosets de cascalho arenoso (*Gt*), e areia média a muito grosseira (*St*), com seixos e alguns intraclastos de finos (*Fm*), dispostos em leitos avivando a estratificação entrecruzada em ventre, de grande amplitude (de 1 a 3m), envoltos em abundante matriz limo-argilosa; observam-se ainda pontualmente alguns corpos de cascalho arenoso e areia com estratificação entrecruzada planar, litofácies *Gp* e *Sp*;
- terminam em espessas (localmente até 2,5 a 3m) bancadas de limo+argila e alguma areia fina, nitidamente predominando o limo+argila; apresentam vulgarmente aspecto maciço (*Fm*), embora ocorram porções vestigiais com o aspecto inicial finamente laminado (*Fl*, *Fsc*), posteriormente bioturbado (*Fr*).



Depósitos de Alvarães: variação da espessura e distribuição relativa das litofácies.

A sequência simples descrita é granodecrescente; a dimensão dos clastos varia entre cerca de 6cm nas litofácies de cascalho *Gm* para 3cm nas *Gt*, ocorrendo os intraclastos de finos (*Fm*) desde poucos a 80 cm. Nestes depósitos estão conservadas três sequências simples separadas por superfícies erosivas de 2ª ordem.

Em *Chasqueira*, onde a espessura do depósito quase atinge 40m, a base das três sequências simples é uma mistura de limo+argila (cerca de 10 a 18m de espessura), fortemente bioturbada (*Fr*) ocorrendo de modo vestigial o aspecto inicial laminado (*Fl*). Este enchimento fino, inclui ainda o seguinte:

- esporadicamente, alguns seixos de quartzo desgastados;
- junto à base termina lateralmente em cunha, em direcção a Vila de Punhe, interestratificando com leitos de areia fina a média e leitos de areia média-grosseira e algum areão, com estratificação planar subhorizontal (*Sp*);
- corpos arenosos apresentando estratificação planar oblíqua (*Sp*).

Outro local de grandes explorações situa-se em *Teodoro-Vila Fria*, junto à lixeira de *Viana do Castelo*, actualmente em vias de ser transformada em aterro sanitário. As explorações atingiram neste sector uma variante das litofácies mais finas (*Fm*, *Fl*, *Fsc* e *Fr*), com abundante material orgânico disseminado e alguns macrorestos vegetais (*C*); estas ocorrem junto da base das sequências arenosas caulínicas, em posição estratigráfica idêntica à do barro vermelho de *Enfia-Chasqueira*.

No bordo Este as sequências arenosas caulínicas, assentam sobre alterites alóctones, bastante espessas neste local (cerca de 15 a 20m), sendo o contacto uma superfície erosiva de 3ª ordem escavada nestas alterites.

A distribuição e frequência das litofácies estão resumidas na figura. Definiram-se dois tipos de associações de litofácies:

- uma, que representa a formação inferior de *Enfia-Chasqueira* e equivalente conservada em *Teodoro*, caracterizada pelo predomínio de litofácies *Fr* (pontualmente *Fl* e *Fsc*), associadas às litofácies *Sp* menos frequentes;
- a segunda, correspondendo à maior parte do enchimento fluvial, caracteriza-se pela ocorrência, por ordem decrescente em frequência, de litofácies *St* associadas a *Gt*, *Fm* e *Gm*, acompanhadas de algumas litofácies *Gp*, *Sp*, *Fr* e/ou *Fl* e *Fsc*, muito raramente *C*.

A formação inferior de *Enfia-Chasqueira* ("barro vermelho" bioturbado) corresponde provavelmente ao enchimento duma depressão, depositando-se grande espessura de finos e raramente corpos arenosos com estratificação entrecruzada planar. Esta zona de acreção vertical, foi vegetada e episodicamente inundada, por alimentação efémera quer de escorrências aquosas locais quer de derrames a partir dum fluxo maior e mais organizado, donde herdou os seixos rolados; pode-se admitir para este enchimento um sistema fluvio-lacustre, também provavelmente activo na região de *Teodoro-Paço (Vila Fria)* e noutros sectores da paleobacia.

A maioria dos depósitos conservados pertencem ao segundo tipo de associação de litofácies, representados pelas sequências superiores de tendência granodecrescente e de carácter francamente arenoso; sugerem a acção dum sistema fluvial organizado, com preenchimento dos seus canais activos por agradação vertical, migração e abandono progressivo dos mesmos. As medições de paleocorrentes indicam tendência para um fluxo com orientação próxima da do paleovale, com alguma alimentação lateral por pequenos afluentes. Parece ter havido um sistema de canais móveis, correspondendo ao que geralmente é descrito como rio entrançado, circulando "confinados" num vale e ocupando-o totalmente durante as inundações. Os canais foram pavimentados frequentemente por cascalho, incorporando alguns intraclastos de limo+argila, sendo o enchimento fundamentalmente areia a cascalho arenoso, com estratificação entrecruzada em ventre, terminando com deposição de finos (OF). O sistema fluvial assemelha-se ao descrito por CANT (1978), MIALL (1978) e WALKER e CANT (1979) como do tipo entrançado arenoso cíclico, exemplificado pelo o do South Saskatchewan river.

A organização do relevo nesta região põe de lado a hipótese do rio Lima ter tido um trajecto por Alvarães; por outro lado o rio Neiva tem uma bacia demasiado reduzida, para justificar quer a quantidade de sedimentos depositados em Alvarães quer o desgaste conferido aos clastos de quartzo (ALVES 1995a; 1995b; 1996). Admite-se que o curso de água responsável por estes depósitos tenha sido um paleorio Homem-Neiva. O percurso do rio Homem foi desviado, pela acção de captura por parte do rio Tojal, passando a constituir um afluente do rio Cávado, abandonando no novo trajecto o percurso pelos depósitos de Alvarães. A área para jusante da captura integra a bacia de drenagem do actual rio Neiva.

Condicionamento tectónico - geomorfológico da drenagem e caulnização

O caulino residual é explorado no granito alterado do substrato, que nalguns locais aflora com cobertura sedimentar reduzida ou mesmo até ausente; esta caulnização é também observada nos metassedimentos da base do depósito (ALVES 1989; 1995a).

SERRANO (1973) ao estudar a "bacia de Alvarães" descreve a caulnização como supergénica, descontínua, desenvolvendo-se em maior profundidade nos locais propícios à infiltração das águas meteóricas: zonas de intersecção de várias fracturas, grande densidade de estruturas filonianas, ou zonas de contacto. Parece também seguir orientações estruturais e segundo BARBOSA (1983-1985) foram reconhecidas em parte do jazigo duas orientações: N 50 W, dominante, e N 40 E, menos frequente. Reconhece-se que as direcções de caulnização e enchimento concordam com as direcções tectónicas dominantes, situando-se estes sectores nos alinhamentos de várias falhas (NW-SE, NE-SW e N-S) reconhecidas em áreas adjacentes. Embora não tenham sido observadas evidências directas destas falhas, a concordância de alinhamentos, depressões e caulnização, mostra uma predisposição de fraqueza no relevo local, responsável quer pelas zonas depressionárias criadas na intersecção destas fracturas, quer pela circulação orientada dos fluxos aquosos, tal como nas redes de drenagem actuais (ALVES 1995).

A respeito ainda da caulinição partilham-se as ideias defendidas por SERRANO (1973) e BARBOSA (1983-1985) sobre o papel desempenhado pelos depósitos ao promoverem o contacto prolongado entre as águas meteóricas e o substrato. Mas, cabe ainda acrescentar que as alterites alóctones, observadas em *Paço (Vila Fria)*, alertam para a possibilidade desta caulinição residual seja nalguns locais parcialmente herdada, (ALVES 1995a).

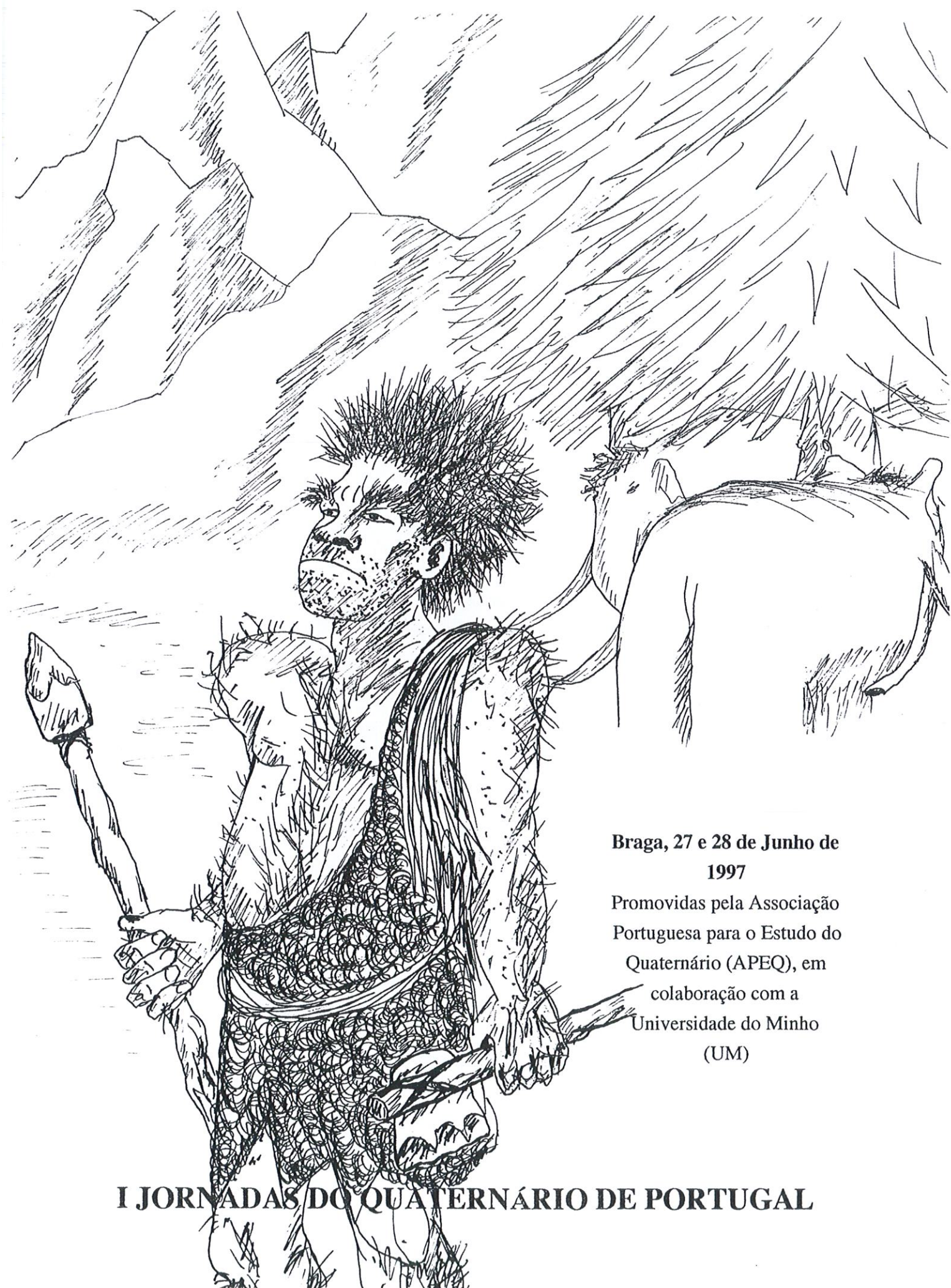
Idade dos depósitos e da paleoalteração

A datação destes depósitos é um assunto difícil devido à raridade de fósseis. ALVES (1995a) desenvolve este tema incluindo informações relativas aos macrorestos recolhidos em Alvarães (identificados por H. J. GREGOR do Palaeo-Bavarian Geological Survey, Grobenzel, Alemanha) e relacionando estes depósitos com outros do Minho. No contexto apresentado os depósitos de Alvarães parecem integrar as etapas de sedimentação ocorridas no Pliocénico Superior e Plistocénico Inferior; o enchimento fluvio-lacustre pode corresponder a um episódio favorecido pela transgressão marinha de 3,45 a 2,65 Ma, datada por nanofósseis da lumachela de Carnide (CACHÃO 1990). Relativamente à caulinição presente nas alterites alóctones fossilizadas pelos depósitos de Alvarães esta pode ter sido iniciada anteriormente, representando condições climáticas talvez desenvolvidas ainda no decurso do Pliocénico Médio, mas que permaneceram igualmente favoráveis a este tipo de meteorização no Pliocénico Superior (ALVES 1995a).

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, C. A. B. (1990). Proto-história e romanização da bacia inferior do Lima. *Estudos Regionais*, Viana do Castelo, 7/8.
- ALVES, M. I. S. R. C. (1989). Aspectos mineralógicos da meteorização de xistos silúricos da região minhota. (NW de Portugal). *Geociências*, 4 (2), 107-122.
- (1991). Infrared spectroscopy of Plio-Quaternary sediments, from Lima river basin and Alvarães basin (Portugal). *PROC. 7th EUROCLAY Conf. DRESDEN'91*, Greifswald, 189-192.
- (1993). Aplicação do estudo de minerais pesados à caracterização dos depósitos da Bacia de Alvarães e bacia do rio Lima. (NW de Portugal). *Actas da 2ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Madrid, 1989, 40-55.
- (1995a). Materiais Plio-Quaternários do Alto Minho. Produtos de meteorização e depósitos fluviais na bacia do rio Lima e região de Alvarães. Tese de Doutoramento, Univ. do Minho, 277p.
- (1995b). Terraços fluviais do Alto Minho: bacia do rio Lima e depósitos de Alvarães. *Memórias Mus. Lab. Min. Geol.*, Univ. Porto, 4, 395-399.
- (1996). O Plio-quaternário das bacias do rio Lima e rio Neiva. Minho, NW de Portugal. A. Pérez Alberti *et al.* (eds) *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*, 261-272.
- BARBOSA, B. P. (1983-85). Origem e idade dos caulinos portugueses em granitos. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 24, 101-105.
- CACHÃO, M. (1990). Posicionamento biostratigráfico da jazida Pliocénica de Carnide Pombal. *Gaia*, 2, 11-16.
- CANT, D. J. (1978). Development of a facies model for sandy braided river sedimentation: comparison of the South Saskatchewan river and the Battery Point Formation. *In* A. D. MIALI (Editor): *Fluvial sedimentology*, *Can. Soc. Petrol. Geol.*, Mémoi 5, 627-639.
- CANT, D. J. e WALKER, R. G. (1976). Development of a braided-fluvial facies model for the Devonian Battery Point Formation. *Can. Jour. Earth Sciences*, 13, 102-119.
- GOMES, C. S. F.; VELHO, J. A. L. e DELGADO, H. M. S. (1991). Kaolin deposits of Portugal. *PROC. 7th EUROCLAY Conf. DRESDEN'91*, Greifswald, 427-430.
- JULIVERT, M.; FONTBOTÉ, J.; RIBEIRO, A. & CONDE, L. (1974). Memória explicativa do Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, escala 1/1000 000. Inst. Geol. Min. España, Madrid.
- MIALI, A. D. (1978). Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. *In* A. D. MIALI (Editor): *Fluvial sedimentology*, *Can. Soc. Petrol. Geol.*, Mémoi 5, 597-604.

- PEREIRA, E.; RIBEIRO, A.; CARVALHO, G. & MONTEIRO, H.** (1989). Carta geológica de Portugal, folha 1, escala 1/200 000. Serviços Geológicos de Portugal.
- RIBEIRO, A.; ANTUNES, M. T.; FERREIRA, M. P.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; ZBYSZEWSKI, G.; ALMEIDA, F. M.; CARVALHO, D. & MONTEIRO, J. H.** (1979). Introduction à la géologie générale du Portugal. Serv. Geol. Portugal.
- SERRANO, L.** (1973). Contribuição para o conhecimento do jazigo de caulino de Alvarães (Viana do Castelo). Sep. Vol. XX, Fasc. 3-4, Estudos, Notas e Trabalhos, Serviço de Fomento Mineiro, Porto.
- TEIXEIRA, C.; MEDEIROS, A. C. & COELHO, A. P.** (1972). Carta Geológica de Portugal, na escala de 1/50 000. Notícia Explicativa da folha 5-A, Viana do Castelo. Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- TEIXEIRA, C.; MEDEIROS, A. C.; ALVES, C. A. M. & MOREIRA, M. M.** (1969). Carta Geológica de Portugal, na escala de 1/50000. Notícia Explicativa da folha 5-C, Barcelos. Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- VELHO, J. A. G. L. e GOMES, C. S. F.** (1989). Potencialidades dos caulinos portugueses para a indústria do papel. *Geociências*, Rev. Univ. Aveiro, 4, 1, 119-134.



**Braga, 27 e 28 de Junho de
1997**

Promovidas pela Associação
Portuguesa para o Estudo do
Quaternário (APEQ), em
colaboração com a
Universidade do Minho
(UM)

I JORNADAS DO QUATERNÁRIO DE PORTUGAL