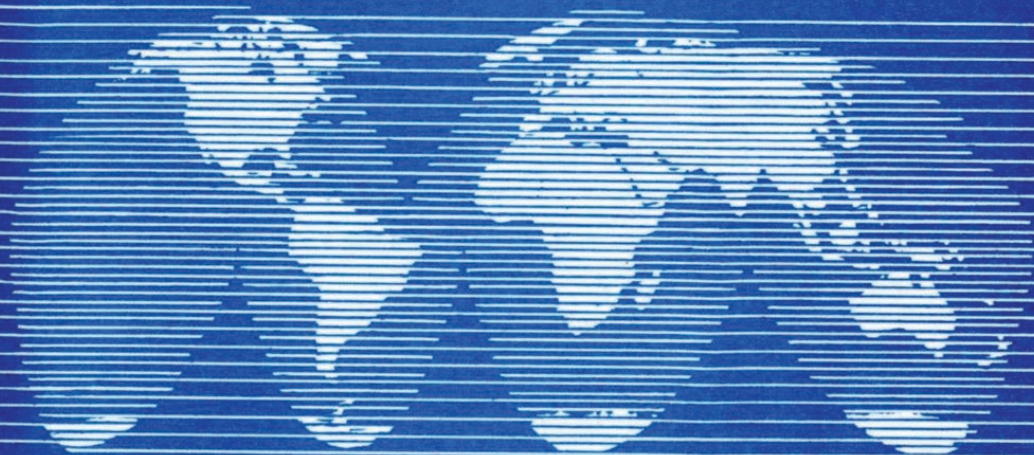


INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS  
FACULDADE DE LETRAS — UNIVERSIDADE DE COIMBRA



# Cadernos de Geografia

**O DEPÓSITO DE VARZIELAS (SERRA DO CARAMULO)**  
CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO  
DO TARDIGLACIAR WÜRMIANO EM PORTUGAL

A. M. ROCHETTE CORDEIRO \*

RESUMO

Os processos morfogenéticos do Tardiglaciário würmiano têm, até ao momento, sido considerados como os grandes responsáveis por uma importante dinâmica de vertentes, da qual resultaram, entre outros, grandes depósitos heterométricos de características solifluxivas.

Com o início do estudo do depósito de Varzielas, na Serra do Caramulo (lat. 40° 34' Norte), e a datação a C14 da base de um nível intermédio de paleosolo (15550 BP), uma nova perspectiva nos aparece para a compreensão da dinâmica de vertentes, vegetação e clima da transição do Pleniglaciário superior para o Tardiglaciário e em especial deste último.

Terá assim começado a sequência tardiglaciária com o aparecimento de condições climáticas propícias ao desenvolvimento da pedogénese, bem como à conquista por parte da vegetação, dos solos anteriormente gelados. Posteriormente (Dryas recente ?) existe na fachada ocidental de Portugal uma recorrência das condições climáticas frias e secas capazes de reduzir ao mínimo a vegetação e de provocar um novo aparecimento dos depósitos heterométricos de características solifluxivas.

RÉSUMÉ

Les processus morphogénétiques du Tardiglaciaire würmien furent, jusqu'à présent, tenus comme étant les principaux responsables d'une grande dynamique de versants, dont découlèrent, entre autres, de grands dépôts hétérométriques aux caractéristiques solifluxives.

Avec le début de l'étude du dépôt de Varzielas, dans la Serra do Caramulo,

---

\* Bolseiro do INIC.

(lat. 40° 34' nord), et la datation au C.14 de la base d'un niveau intermédiaire de paléosol (15550 BP), une nouvelle perspective apparaît pour la compréhension de la dynamique de versants, végétation et climat de la transition entre le Pléni-glaciaire et le Tardiglaciaire, en particulier de ce dernier.

La séquence Tardiglaciaire aurait ainsi commencé avec l'apparition de de conditions climatiques propices au développement de la pédogénèse, tout autant que par la conquête par une partie de la végétation des sols antérieurement gelés. Postérieurement (Dryas récent ?), il existe sur la façade occidental du Portugal une réapparition des conditions climatiques froides et sèches propres à réduire au minimum la végétation et à provoquer une nouvelle apparition des dépôts hétérométriques aux caractéristiques solifluxives.

## ABSTRACT

Until now, the morphogenetic processes of the date würm period have, been considered the sole cause of an important slope dynamics that, has originated certain types of deposits, including big heterometrical deposits of a solifluxive character.

With the beginning of the study of the *Varzielas* deposit in *Serra do Carapulo* (40° 34' north) and the 14 C dating of the base of an intermediate level of palaeosol (15000 BP), a new perspective emerges for the understanding of slope dynamics of the vegetation and as well as climate of the transition stage from the upper Pleniglacial to the Tardiglacial and specially of the latter period.

Thus, the Tardiglacial sequence must certainly have started with the appearance of the proper climate conditions — that is, conditions that would favour both the development of the pedogenesis and the conquest, by the vegetation, of previously frozen soils. At a later stage (recent Dryas?), there exists in Portugal's western façade a recurrence of the cold and dry climate conditions that are able to reduce the vegetation to a minimum and to cause a new appearance of the heterometric deposits of the solifluxive type.

## INTRODUÇÃO

O ensaio de definição das diferentes etapas da evolução morfodinâmica nas Montanhas Ocidentais do centro-norte de Portugal, no Pleistocénico superior e no Holocénico, têm sido objectivo saliente das nossas mais recentes publicações. Uma primeira tentativa de correlação de carácter essencialmente sedimentológico e crono-estratigráfico (A. M. ROCHETTE CORDEIRO, 1986 e 1988) foi a base de trabalho para novos estudos, nos quais, através de uma maior diversificação de métodos e técnicas, pretendemos aprofundar o conhecimento, chegando a resultados mais seguros.

Nas áreas do Ocidente Peninsular não afectadas pelos glaciares, um dos momentos de maior importância morfogenética do Pleistocénico superior

tem sido referida como o da sua fase terminal, habitualmente designada de Tardiglaciár würmiano. A esta fase têm sido atribuídos depósitos de características diversificadas (devido à litologia, exposição, altitude), embora sempre heterométricos, os quais regularizando vertentes e colmatando vales e valeiros, são o testemunho de uma morfogénese que deixou marcas bem visíveis na paisagem.

Estes vestígios geomorfológicos têm no geral, e até ao momento, sido referidos como o resultado de uma só pulsação do rápido aquecimento tardiglaciár (G. COUDÉ-GAUSSSEN, 1981; A. B. FERREIRA, 1985; F. REBELO, 1985 e 1986, L. CUNHA, 1988 e A. M. ROCHETTE CORDEIRO, 1985, 1986 e 1988). No entanto, as hipóteses formuladas no trabalho de H. NONN (1966), com base no estudo palinológico dos materiais do fundo de um vale da região de Mougas — Galiza (cerca de uma centena de quilómetros a norte da área em estudo) reflectiam a hipótese apresentada por Y. GUILLIEN (1962), no sentido da existência de pelo menos três momentos no último Tardiglaciár.

Esta hipótese, referida também por S. DAVEAU (1973 e 1982), apontava para a existência de uma fase climática fria e seca, nas regiões costeiras (entre os 17000 e os 11000 anos BP), motivada pelo significativo arrefecimento das camadas superficiais das águas oceânicas, devido à fusão do «Inlandsis» do Hemisfério Norte. Contudo, nos últimos anos os vários trabalhos apresentados sobre clima do Tardiglaciár quer na Península Ibérica, quer na Europa Ocidental (M. JORDA, 1986, M. C. P. GARMENDIA, 1989, e B. VLIET-LANÖE, 1988), apresentam uma mesma sequência, com a existência de pelo menos um interestádio e de uma recorrência de um frio intenso e seco ao longo deste período.

Tentando contribuir para um melhor conhecimento deste período, apresentam-se os primeiros dados sobre o depósito de Varzielas (Serra do Caramulo), os quais, sem serem definitivos, parecem reforçar ideias da existência das várias pulsações do Tardiglaciár würmiano.

## LOCALIZAÇÃO

O depósito de Varzielas está localizado na vertente ocidental da Serra do Caramulo, a uma latitude de 40° 34' Norte e uma longitude de 8° 09' Oeste de Greenwich, e dista sensivelmente 40 Km da actual linha de costa. A sua altitude (810 metros) é sensivelmente idêntica à das areias gelimobilizadas do depósito do Carvalhal da Mulher (A. M. ROCHETTE CORDEIRO, 1990), o que desde logo deixa antever, em determinado momento, nas áreas mais elevadas das Montanhas Ocidentais, uma forte interdependência entre a sua morfogénese e a influência dos processos morfogenéticos ligados ao frio.



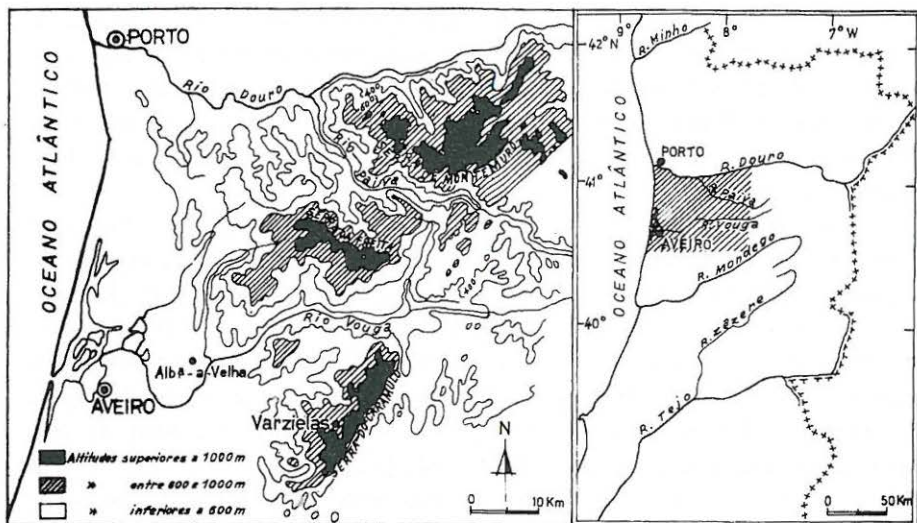


FIG. 1 — Mapas de localização.

## ANÁLISE SUMÁRIA DAS AMOSTRAS

### Apresentação geral

Constituído exclusivamente por blocos e areias resultados da alteração dos granitos do habitualmente designado «Plutonito do Caramulo» (M. M. GODINHO, 1976), o depósito de Varzielas é, numa primeira análise, muito idêntico aos depósitos heterométricos com blocos de granitóides da Serra da Freita, considerados como o resultado do degelo dos verões pleni-glaciares e do início do Tardiglacial (A. M. ROCHETTE CORDEIRO, obs. cit.). Uma análise mais pormenorizada vai no entanto mostrar, que este corte da estrada Varzielas-Bezerreira mostra no depósito cinco diferentes «facies», parecendo no entanto corresponder a quatro diferentes momentos (Fig. 2).

No corte, e sobre os granitos alterados, as amostras 187-3, 4 e 5 apresentam características extremamente semelhantes, quer do ponto de vista granulométrico, quer do ponto de vista das argilas constituintes. Deste modo, sob o ponto de vista granulométrico, as curvas cumulativas apresentam-se muito semelhantes (fig. 2-c), o mesmo se verificando com os parâmetros granulométricos onde só uma ligeira tendência para uma melhor calibragem do depósito, que se nota na amostra 187-4, é o factor diferenciador (Quadro 1). O material mais grosseiro (blocos graníticos) apresenta também

NORTE

SUL

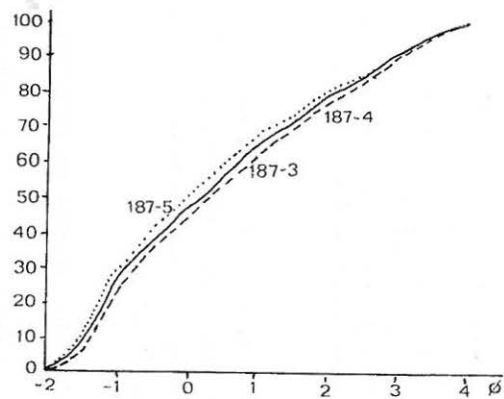
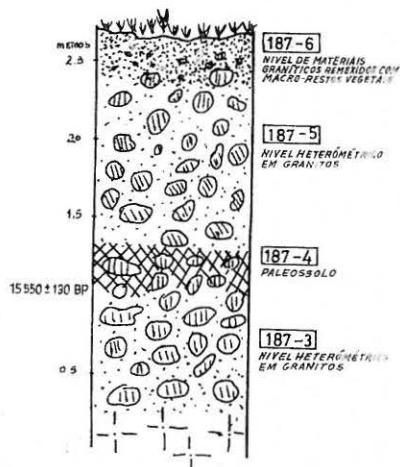
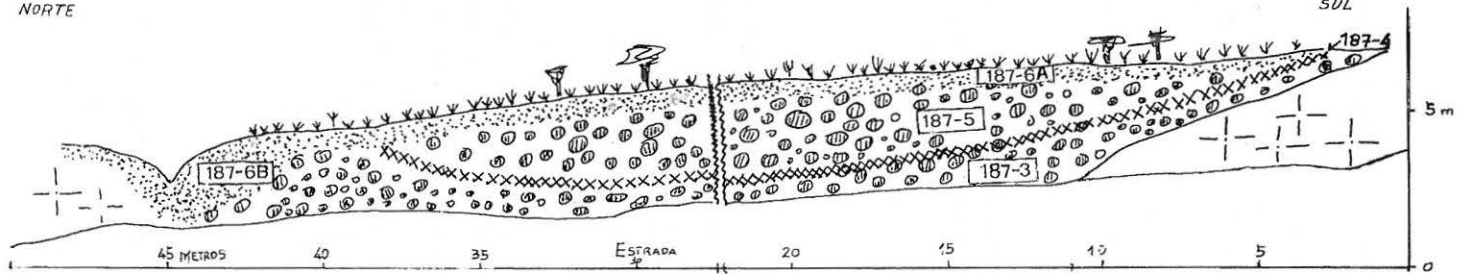


FIG. 2 — Depósito de Varzias.

características idênticas, embora no local onde foi colhida a amostra 187-5 os blocos graníticos se apresentem mais numerosos e com maiores dimensões.

Quadro 1 — Parâmetros granulométricos

	AR.G.	AR.F	AR + si	mdø	medø	qdø	sø	skqø	Dpi	ski	ka
187-3	56.64	29.60	13.76	0.13	0.44	1.39	0.38	0.20	1.71	0.26	0.73
187-4	41.69	24.30	34.01	0.26	0.53	1.40	0.38	0.17	1.69	0.23	0.72
187-5	48.68	22.91	28.41	-0.10	0.33	1.38	0.38	0.35	1.71	0.35	0.75

A fracção argilosa vai ser constituída nas três amostras por ilite (com valores superiores a 60%) e por caulinite, o que, aliado à perfeita conservação dos feldspatos, deixa antever, a possibilidade da acção de climas frios na génese do depósito.

### Principais factores de diferenciação

A principal razão de separação entre as amostras da parte inferior do depósito observa-se mesmo localmente e trata-se da tonalidade mais escura do nível intermédio. Assim, a presença de grande quantidade de matéria orgânica no nível que se formou tendo como base o nível 187-3, é o resultado de uma importante fase de pedogénese e de um momento em que a movimentação de materiais em vertentes é reduzida.

Também a presença de pólenes, em especial dos herbáceos, mostra na base do nível a possível existência de uma vegetação adaptada a um solo do tipo «ranker» (gramíneas no andar supra-florestal, evoluindo posteriormente para uma floresta aberta -?-) no início da conquista por parte dessa mesma vegetação.

A movimentação de materiais nas vertentes é no entanto, a responsável pelo aparecimento do nível representado pela amostra 187-5, o qual apresentando características heterométricas em granitos, idêntico ao da amostra 187-3, deixa antever uma nova e importante dinâmica de vertentes num momento posterior.

### Os níveis superiores

As amostras dos horizontes de cobertura, 187-6A e 187-6B (fig. 2-a), devido quer às suas características morfoscópias, quer ainda à elevada presença de macro-restos vegetais calcinados, parecem corresponder a duas dife-

rentes «facies» (de vertente e de fundo de vale) do depósito de remeximento holocénico, cuja génese se encontra nos incêndios holocénicos de origem antrópica, profusamente verificados nestas montanhas após o Atlântico médio. Os desaparecimentos momentâneos da vegetação rasteira, relacionados com os fortes declives das vertentes e ainda com o elevado valor da precipitação que parece ter-se verificado nestas montanhas durante grande parte do Holocénico recente terão provocado forte erosão. Esta levou a um importante remeximento dos depósitos pleistocénicos o qual, motivou mesmo, a colmatação por parte dos materiais da amostra 187-6B de uma forma escavada durante uma fase de incisão, que parece ter existido no período de transição entre o Pleistocénico e o Holocénico <sup>1</sup>.

### IMPORTÂNCIA DO DEPÓSITO EM ESTUDO NO CONTEXTO DO TARDIGLACIAR WÜRMIANO EM PORTUGAL

Desta análise, algumas ideias se podem retirar: a similitude das características granulométricas entre as amostras 187-3 e 187-5, e mesmo do nível intermédio (187-4). Estas características mantêm-se, embora com pequenas diferenças (nos parâmetros e até na curva granulométrica), devido, provavelmente, à formação de um solo com base no depósito anterior.

O paleossolo que constitui o nível intermédio, que se traduz não só por estas pequenas diferenças, mas em especial devido à presença na base de pólenes herbáceos, deixa antever dinâmicas distintas nos dois momentos anterior e posterior a  $15550 \pm 130$  BP, visto a base do paleossolo apresentar essa datação, realizada através do método de Carbono 14 <sup>2</sup>. Deste modo, uma primeira fase que corresponderia ao Pleniglaciário superior e ao início do Tardiglaciário, ligado à existência de processos morfogenéticos periglaciares, onde a acção de gelo e degelo teria capacidade de provocar importantes movimentações, inclusivé de materiais de calibre dos grandes blocos que se encontram no depósito.

O início de um aquecimento relativo, que estaria na base destas movimentações, e o qual é habitualmente identificado como o Tardiglaciário, terá sido, neste sector do litoral português, em momentos próximos dos 15550 BP,

---

<sup>1</sup> Esta fase de incisão ter-se-á verificado, muito provavelmente no final do Tardiglaciário, momento em que a presença de grandes quantidades de água de fusão, nas vertentes, era propícia a uma forte acção erosiva.

<sup>2</sup> Datação realizada no Laboratório de Radiocarbono do LNETI, Sacavém (Portugal).



momento em que o solo se começa a desenvolver. Este, parece assim reflectir um certo aquecimento e um aumento de humidade (?), o que terá estado na origem da rápida conquista por parte da vegetação de áreas anteriormente ocupadas pelos solos gelados, tal como se verificaria nos momentos anteriores do Pleniglaciário superior, mesmo na vertente oriental (área de Carvalho da Mulher).

A datação dos momentos iniciais da formação deste paleossolo deixa, no entanto, em aberto toda uma série de interrogações, particularmente quando se realizam estudos comparativos, com outras datações de referência, em especial na Europa Ocidental e na Bacia Mediterrânea. Com efeito, se por um lado Y. GUILLIEN (1962) apresenta o início desta fase de aquecimento entre cerca dos 14200 e os 13180 anos BP, por outro, os estudos mais recentes apresentam o início da deglaciação do Atlântico Norte cerca dos 13500 anos BP, como é exemplo de W. F. RUDDIMAN e A. MCINTYRE (1981).

Estas datações são aliás confirmadas, entre outros, por M. MARDONES e G. JALUT (1983) para os Pirinéus Ocidentais, por M. JORDA (1986) para os Alpes Franceses do Sul, por H. LAMB (1977)<sup>3</sup> na Grã-Bretanha, ou mesmo por J. MENÉNDEZ-AMOR e F. FLORSCHUTZ (1961) para o Norte de Espanha.

A maior interrogação passa-se no sentido inverso, e prende-se com a datação absoluta a C 14 do início da série tardiglaciário de Mougas (H. NONN, ob. cit.), cuja data fornecida é de 18200 BP. Relativamente a esta data, também M. C. P. GARMENDIA (1989) refere essa mesma discrepância em especial quando comparada com a datação realizada por G. DELIBRIAS *et al.* (1964) para Moucide (na Galiza, mas um pouco mais a Norte) e cujas mesmas frequências de pólen (relação entre o *pinus* e o *alnus*) são datadas de 13600 BP, a qual parece corresponder ao interestádio tardiglaciário.

Parece ser evidente, e mesmo tendo em atenção que o aquecimento possa ter sido relativo, no que respeita ao litoral do Centro-Norte de Portugal, o aquecimento e a conquista da vegetação das áreas mais elevadas da média montanha verificou-se bastante mais tarde do que é referido por NONN (ob. cit.) para a sua série tardiglaciário de Mougas. Parece também ser evidente que a dinâmica de vertentes periglaciário, no caso da serra do Caramulo termina muito antes do período de aquecimento e degelo dos 13500 BP.

Por outro lado, o nível da amostra 187-5 corresponde ao desenvolvimento de um depósito semelhante ao que se formou de um modo regional e generalizado anteriormente a 15550 anos BP e que teve origem nos aquecimentos do Pleniglaciário superior e do Tardiglaciário mas de localização pró-

---

<sup>3</sup> Cfr. L. STARKEL, 1987.

xima do Oceano. É o que parecem reflectir os vestígios geomorfológicos que correspondem ao nível superior e também os depósitos de calhaus angulosos existentes nas vertentes da orla ocidental junto ao mar, referidos por S. DAVEAU (1973), já que pelo menos até ao momento estes só foram encontrados na região litoral.

Com efeito, o episódio frio que parece estar na origem destes depósitos, poderá ser o mesmo que foi referido por Y. GUILLIEN (ob. cit.), como estando na origem, cerca dos 12000-11000 anos BP, de um deserto frio litoral na fachada atlântica (a Norte do paralelo de Sintra, segundo S. DAVEAU, 1982). Aliás, o mesmo que também é referido por H. NONN (ob. cit.) para justificar o desaparecimento brutal dos pólenes arbóreos do perfil de «Mougas», cerca dos 11650 anos BP e por GARMENDIA (ob. cit.) que refere a recorrência dos pólenes de herbáceas, cerca dos 11000-10700 BP e os 10000 BP, dos quais implicariam condições climáticas rudes <sup>4</sup>.

Existiria assim, na fase terminal do Tardiglaciar, um importante momento frio e seco no litoral atlântico, consequência directa do arrefecimento das camadas superficiais do oceano. Este arrefecimento que seria motivada pela fusão das calotes boreais, terá provocado uma circulação para sul de grandes massas de água gelada, envolvendo ainda muitos «icebergs», o que provocou neste período uma situação de anticiclone pelicular nas águas oceânicas junto ao litoral (Y. GUILLIEN, ob. cit.) <sup>5</sup>.

Estas condições ambientais do litoral atlântico estariam, deste modo, na origem dos processos morfogenéticos de características crio-nivais, que levaram ao reaparecimento dos fenómenos de crioclastia e solifluxão dos quais resultou o nível da amostra 187-5 do corte de Varzielas.

---

<sup>4</sup> MENÉNDEZ-AMOR e FLORSCHÜTZ (1961), a partir do perfil da «Laguna de las SANGUIJUELAS», situado um pouco para o interior (a cerca de centena e meia de quilómetros em linha recta da costa) referem uma crise climática cerca dos 11.500 anos BP, onde o pinheiro (*pinus*) é brutalmente substituído pelo videeiro (*bétula*). Tal facto, deixa algumas reticências na relação existente entre o fenómeno litoral e esta crise, visto as condições ecológicas das espécies assim o exigirem, pois o aumento da humidade necessária ao videeiro não se relaciona com o frio e seco do deserto litoral.

<sup>5</sup> Alguns autores (entre outros, MARDONES e JULUT, 1983) referem para este momento a existência de uma crise nas montanhas litorais ocidentais do continente europeu (em especial nos Pirinéus), a qual terá provocado ou a «abertura» da vegetação (aumento das percentagens de pólenes não arbóreos), ou o aumento do videeiro em substituição do pinheiro. Não são, no entanto, conclusivos sobre a origem desta crise.

## CONCLUSÕES PRELIMINARES

Do estudo preliminar das amostras do corte Varzielas 1 e da datação a C14 do nível inferior do paleossolo intermédio, algumas ideias se podem retirar como factor a ter em conta para o estudo do Tardiglaciar würmiano nas Montanhas Ocidentais e em especial da sua fachada oeste.

A existência de um momento inicial, aliás amplamente reconhecido na bibliografia, ligado a processos morfogenéticos periglaciares capazes, durante o Pleniglaciar superior, de provocar a movimentação de grandes massas de materiais graníticos (areias e blocos de dimensão variável). Esta, está ligada por um lado ao processo de crioclastia e por outro às alternâncias sazonais de gelo-degelo.

Após o terminus deste período, no início do Tardiglaciar, e com o aquecimento relativo da atmosfera, de certo modo rápido (o clima seria então menos frio e mais húmido), estariam criadas as condições pedológicas para o início da formação de um paleossolo (cuja base de formação são os depósitos anteriores) cuja datação pelo método do C14 foi de cerca de  $15550 \pm 130$  anos BP e ao qual esteve associada a rápida conquista da vegetação dos espaços ocupados pelo gelo no Pleniglaciar superior.

A duração deste período pedogenético deverá ter-se desenrolado até cerca de 12000 anos BP, caso seja simultâneo o desaparecimento do estrato arbóreo na Serra do Caramulo, no litoral da Galiza e no restante litoral norte de Espanha, o que parece credível atendendo à similitude da sucessão dos diferentes episódios e à proximidade das áreas em estudo.

O desaparecimento do estrato arbóreo parece ser originado pela existência de uma crise climática de características frias e secas no litoral atlântico peninsular (a Norte do paralelo de Sintra), motivado pelo significativo arrefecimento das águas superficiais do oceano, consequência da fusão das calotes glaciares árticas. Deste modo, estavam criadas as condições propícias à reactivação dos processos morfogenéticos periglaciares, os quais provocaram um novo momento de formação dos depósitos heterométricos de características solifluxivas.

A sucessão destes episódios, parece assim reflectir uma sucessão idêntica à apresentada há quase três décadas por Y. GUILLIEN e defendida para a costa galaico-portuguesa entre outros por H. NONN e M. GARMENDIA, e parece apontar no sentido de no Tardiglaciar würmiano o aquecimento não se ter verificado de modo contínuo até ao Holocénico, mas sim da existência de pulsações distintas: no presente momento parecem existir após o Pleniglaciar würmiano um aquecimento rápido com a conquista pela vegetação das vertentes de

média montanha litoral e o aparecimento de paleossolos (Dryas antigo?) e um novo arrefecimento brusco de características secas, cerca de 11000 anos BP (Dryas recente?), seguido de um novo aquecimento que se prolongou de um modo não uniforme até ao Atlântico final.

## BIBLIOGRAFIA

- COUDÉ-GAUSSIN, G. (1981) — *Les Serras da Peneda et do Gerês. Étude géomorphologique*. Memórias do Centro de Estudos Geográficos, n.º 5, Lisboa, 254 p.
- CUNHA, L. J. S. (1988) — *As Serras Calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere. Estudo de Geomorfologia*. Dissertação de Doutoramento. Coimbra, 329 p.
- DAVEAU, S. (1973) — «Quelques exemples d'évolution quaternaire des versants au Portugal», *Finisterra*, vol. VII, Lisboa, pp. 5-47.
- DAVEAU, S. (1982) — «Espaço e tempo. Evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo dos tempos pré-históricos», *Clio-Revista do Centro de História da Universidade de Lisboa* pp. 13-37.
- DELIBRIAS, G.; NONN, H. e VAN CAMPO, M. (1964) — «Age et flore d'un dépôt periglaciaire reposant sur la *rasa* cantabrique près de Burela (Galice), Espagne», *C. R. Acad. Sc.*, Paris, pp. 4092-4094.
- FERREIRA, A. B. (1985) — «Influência de climas frios na morfogênese da região a norte de Lisboa». *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, vol. I, Lisboa, pp. 85-103.
- GARMENDIA, M. C. P. (1989) — *Dynamique de végétation tardiglaciaire et holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*. Thèse de Doctorat en Sciences, spéc. paléoécologie. Université D'Aix-Marseille III, 145 p.
- GODINHO, M. M. (1976) — «Ensaio de classificação químico-mineralógica dos granitoides da região de Guardão (Caramulo-Portugal)», *Memórias e Notícias do Museu Min. da Univ. de Coimbra*, n.º 81, Coimbra.
- GUILLEN, Y. (1962) — «Néoglaaciaire et Tardiglaciaire: Géochimie, Palynologie, Préhistoire», *Annales de Géographie*, LXXI année, n.º 383, Paris, pp. 1-35.
- JORDA, M. (1986) — «Le Dryas recent: une crise morphoclimatique majeure dans les Alpes Françaises du Sud», *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, vol. XV, Krakow pp. 11-28.
- MARDONES M. e JALUT G. (1983) — «La tourbière de Biscaye (alt. 409 m., Hautes Pyrénées): approche paléoécologique des 45.000 dernières années», *Pollen et Spores*, vol. XXV n.º 2, Paris, pp. 163-212.
- MENENDEZ-AMOR J. e FLORSCHUTZ F. (1961) — «Contribución al conocimiento de la historia de la vegetation en Espana durante el Cuaternario», *Estudios Geológicos*, n.º 17, Madrid, pp. 83-99.
- NONN, H. (1966) — *Les Régions Côtières de la Galice (Espagne). Étude géomorphologique*. Thèse Lettres. Publ. de la Fac. de Lettres Univ. Strasbourg, 591 p.



- REBELO, F. (1985) — «Contribuição para o conhecimento do modelado periglacial de baixa altitude em Portugal», *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa, vol. I, pp. 141-151.
- REBELO, F. (1986) — «Modelado periglacial de baixa altitude em Portugal», *Cadernos de Geografia*, n.º 5, Coimbra, pp. 125-137.
- ROCHETTE CORDEIRO, A. M. (1985) — «Formas e formações crio-nivais na Serra da Freita», *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, vol. I, Lisboa, pp. 61-74.
- ROCHETTE CORDEIRO, A. M. (1986) — «Nota preliminar sobre as formas e formações periglaciares na Serra da Freita», *Cadernos de Geografia*, n.º 5, Coimbra, pp. 161-172.
- ROCHETTE CORDEIRO, A. M. (1988) — «A evolução das vertentes da Serra da Freita no Quaternário recente», *Cadernos de Geografia*, n.º 7, Coimbra, pp. 87-133.
- ROCHETTE CORDEIRO, A. M. (1990) — «Dinâmica de vertentes nos Pleniglaciários e Tardi-glaciário würmianos nas Montanhas Ocidentais do centro-norte de Portugal. A importância do gelo de segregação», *Actas da II Reunião do Quaternário Ibérico*, Madrid, (no prelo).
- RUDDIMAN, W. F. e MCINTYRE, A. (1981) — «The North Atlantic Ocean during the last deglaciation», *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, n.º 35, pp. 145-214.
- STARKEL, L. (1987) — «Holocene climatic changes reflected in the slope and fluvial deposits in european mountains», *Processus et mesure d'érosion*, ed. du C.N.R.S., Paris, pp. 33-43.
- VLIET-LANÖE, B. V. (1988) — *Le rôle de la glace de segregation dans les formations superficielles de l'Europe de l'Ouest. Processus et heritages.* Thèse de Doctorat d'État — mens. Géographie, Univ. Paris I, tome 1 et 2, Caen, 854 p.