

O AMBIENTE GEOGRÁFICO NATURAL DE PORTUGAL  
NO ENQUADRAMENTO PENINSULAR E ATLÁNTICO

II. *PROGRESSOS RECENTES EM GEOMORFOLOGIA*

A última recensão publicada nesta revista e referente a uma obra de Geomorfologia de Portugal foi dedicada à tese de doutoramento de ANTÓNIO DE BRUM FERREIRA, *Planaltos e Montanhas do Norte da Beira* (Memórias do C. E. G., 4, 1978, 374 p.), por MARIANO FEIO (*Finisterra*, 30, 1980, p. 266-275). Desde então, o conhecimento do relevo de Portugal e espaços adjacentes tem continuado a progredir em bom ritmo e esta nota faz o balanço provisório dos passos em frente que se vão dando. Sobre a constituição e desenvolvimento da investigação em Geografia Física na vizinha Espanha, leia-se, com muito proveito, a recente apresentação, por L. M. ALBENTOSA SÁNCHEZ, de «La Evolución de la Geografía Física en España. Geomorfología y Climatología», *Acta, Ponencias y Comunicaciones, III Coloquio Ibérico de Geografía, 1983*, Barcelona, 1984, p. 99-112.

A maior parte dos estudos de Geomorfologia realizados em Portugal insere-se na continuidade firme de uma tradição que data já de mais de meio século e se mantém fiel à metodologia clássica da explicação do modelado actual através da reconstituição da sua génese, sendo dada primordial importância ao reconhecimento das aplanagens

escalonadas e ao papel relativo da estrutura estática ou passiva e da tectónica recente ou activa. A manutenção de uma linha de investigação de longa tradição em Portugal não impede, muito pelo contrário, a incorporação de métodos novos e a revisão de certos conceitos, que permitem um progresso constante na compreensão do relevo de Portugal. São, em especial, notáveis os referentes ao conhecimento dos depósitos correlativos e das alterações, bem como do papel da neotectónica.

Citam-se primeiro e caracterizam-se sumariamente os estudos que, publicados posteriormente a 1978, seguem esta orientação metodológica, antes de, numa segunda parte, realçar os que se caracterizam por maior originalidade temática.

## I. INVESTIGAÇÕES SOBRE A GÊNESE E AS CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RELEVOS

Publicou-se em 1979 (*Finisterra*, 28, p. 218-244) o projecto de investigação apresentado em 1978 por ANTÓNIO DE BRUM FERREIRA por ocasião do seu doutoramento: «Os Mantos de Alteração e o Modelado das Regiões Graníticas: Ideias Recentes e Orientações de Pesquisa». Uma revisão bibliográfica, incidindo sobretudo em estudos feitos no Maciço Central francês e no continente africano, permitiu-lhe definir a importância dos mantos de alteração no modelado das superfícies de aplanamento em granito, dos alvéolos e dos *tors*. O estudo de campo e de laboratório dos perfis de alteração autoriza uma interpretação morfoclimática da sua elaboração, que é exemplificada através de casos portugueses. O estudo termina com uma proposta de programa de investigação, cuja realização está a decorrer.

No mesmo ano de 1979, o Instituto de Geografia Aplicada de Madrid difundiu a tese de doutoramento do geógrafo espanhol JUAN JOSÉ SANZ DONAIRE, defendida em 1976 e dedicada a *El Corredor de Béjar*. Em 195 páginas o autor apresenta a introdução e uma parte do estudo geomorfológico do «único sítio da Cordilheira Central onde se interrompe o rebordo montanhoso», ou, melhor, de uma das duas interrupções, já que o fenómeno se reproduz em Portugal, na região do Sabugal. Ele oferece uma importante e cómoda condensação da evolução do conhecimento geológico e geomorfológico da área e das formações geológicas ali existentes (notam-se as interessantes apresentações dos problemas levantados pelas formações miocénicas e pelas *rañas*, com muitas observações pessoais). Depois de curta apreciação das deformações tectónicas sofridas pelas rochas, é apresentado, não o Corredor de Béjar em si mas o seu rebordo oriental, a Sierra de Béjar, onde se insiste sobretudo no estudo dos glaciares quaternários que a marcaram profundamente.

MARIANO FEIO e GRAÇA ALMEIDA publicaram em 1980 o estudo de «A Serra de S. Mamede» (*Finisterra*, 29, p. 30-52), onde se distinguem níveis de aplanamento e rechãs, cujas relações permitem propor uma sequência evolutiva do levantamento da serra. Grande realce é também dado ao papel dos contrastes litológicos e, em especial, às variações

morfológicas das cristas de quartzito, em função da espessura, do grau de cimentação, da tectonização e da microfracturação das camadas quartzíticas.

Em 1980-81, SUZANNE DAVEAU e MARIA TEREZA AZEVEDO propõem uma interpretação dos «Aspectos e Evolução do Relevo da Extremidade Sudoeste da Arrábida» (*Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 22, p. 163-179), onde reconhecem, entre o Cabo Espichel e a Lagoa de Albufeira, o escalonamento de quatro níveis de aplanamento sucessivos, mais ou menos afectados pelas deformações de idade quaternária, que continuaram a afectar a cadeia da Arrábida depois dos enrugamentos que, em várias fases, a construíram durante o Miocénico.

Em 1981, GENEVIÈVE COUDÉ-GAUSSSEN publica um importante estudo, *Les Serras da Peneda et do Gerês. Étude Géomorphologique* (Memórias do C. E. G., 5, Lisboa, 254 p.), cuja primeira parte «Un Socle Montagneux: relief et modelé granitique» é dedicada à reconstituição da génese do relevo. Cinco níveis escalonados de aplanamento principais são distinguidos e representados em dois mapas a cores, fora do texto; a sua elaboração é hipoteticamente ligada aos acontecimentos que afectaram as regiões emersas vizinhas e a margem continental, para chegar a uma proposta de datagem, que implicaria a conservação, no topo das serras, de elementos planos do começo do Mesozóico. Dedicase atenção ao papel geomorfológico da fracturação, nas várias escalas onde ela se manifesta, desde a localização dos maiores vales até às formas de pormenor do modelado das vertentes. Um estudo petrográfico aprofundado das rochas que constituem as duas serras leva à conclusão de um papel relativamente pouco importante da erosão diferencial, que só se traduz por formas locais e isoladas. O interesse desta conclusão é realçado pela análise da alteração das rochas graníticas. Um verdadeiro «andar de arenização» existe abaixo das superfícies altas de rocha nua, no qual o granito perde qualquer coerência numa espessura de vários metros. Enquanto a cobertura vegetal se mantiver, pendores da ordem de 30°-35° conseguem subsistir neste material muito frágil, o que demonstra a sua relativa juventude que, por seu turno, explica que o seu papel seja ainda modesto na definição do modelado.

No mesmo ano, publica-se um artigo de GÉRARD HÉRAIL, consagrado à bacia do Bierzo, nos confins da Galiza e de Castela-a-Velha. O Bierzo, pelo interesse da complexa sedimentação que se encontra conservada nele, tem atraído grande número de estudiosos, desde a primeira publicação de C. VIDAL BOX, em 1941. Em «Le Bierzo: géomorphogenèse fini-tertiaire d'un bassin intra-montagneux» (*Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 1981, 52, 2, p. 217-232), G. HÉRAIL, apoiado na caracterização sedimentológica dos depósitos, mostra que os mais antigos, anteriores à definição da bacia, têm origem ocidental, sendo a divisória de água situada, nesta altura, cerca de 150 km a oeste da actual bacia. É no fim do Terciário que a bacia se teria progressivamente individualizado, entre os relevos que forneceram os sedimentos mais recentes. A drenagem actual, pelo Sil e os afluentes, seria já

do Quaternário. É inútil frisar o interesse comparativo de estudos deste tipo para a compreensão das formas análogas existentes em Portugal.

Em 1982, três geólogos espanhóis apresentam algumas reflexões de síntese acerca da génese da Cordilheira Central espanhola, «Los Modelos Evolutivos del Relieve del Sistema Central Ibérico (Sector de Gredos y Guadarrama)» (*Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Madrid, 76, 2, 1982, p. 475-496). Depois de uma revisão crítica da bibliografia e das teorias referentes ao assunto, propunham que se distingam três ciclos sedimentares (pré-arcósico, arcósico e post-arcósico), correlativos de três níveis de superfícies escalonadas.

Em 1983, MARIANO FEIO volta a apresentar (*Finisterra*, 35, p. 5-26) o estudo monográfico de uma serra alentejana: «O Relevo da Serra de Ossa: uma Interpretação Tectónica». Como o título indica, ainda que a análise geomorfológica seja baseada num estudo geológico aprofundado das faixas de xistos muito diferenciadas que constituem a serra, a proposta do autor é que o essencial do relevo seria devido à movimentação tectónica, em parte, pelo menos, quaternária. Daí as formas muito frescas de algumas escarpas de falha e blocos balançados, em rochas relativamente pouco resistentes como são os xistos.

No mesmo ano, ANTÓNIO DE BRUM FERREIRA define os «Problemas da Evolução Geomorfológica Quaternária do Noroeste de Portugal» (VI Reunion do Grupo Español de Trabajo de Cuaternario, *Cuadernos do Laboratório Xeolóxico de Laxe*, 5, 1983, p. 311-330). Sublinha a forte originalidade de uma região onde se encontram, lado a lado, vales alargados, onde os cursos de água correm ao rés de uma plataforma poligénica que penetra em profundos regolfos para o interior, e gargantas vivas, tanto no sopé ocidental das montanhas como até ao litoral, ao sul do Rio Ave. São apresentados os factores, de ordem petrográfica, climática e tectónica, que actuaram conjuntamente e dos quais os estudos em curso tentam esclarecer o peso relativo.

É em 1984 que foi publicada, no primeiro volume do *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*, uma apresentação dos conhecimentos alcançados na altura da redacção do artigo (1981) sobre a tectónica quaternária que afecta a faixa atlântica da Península Ibérica: ANTÓNIO RIBEIRO, «Néotectonique du Portugal» (C. E. G., Lisboa, 1984, p. 173-182). O autor descreve a geometria dos acidentes activos (levantamentos e balançamentos, falhas normais ou inversas, desligamentos, *horst* e *graben*), estima o seu grau de actividade e representa, num mapa esquemático, os acidentes reconhecidos. A tentativa de interpretação sugere que, durante o Quaternário, a fachada ocidental da Península passou a ser submetida a deformações de orientação WNW-ESE, entre os domínios peninsular e oceânico, que continuaram a registar, como no Miocénico, uma compressão de orientação NW-SE, sendo maior a deformação na parte oceânica. Posteriormente, estudos em curso têm feito progredir sensivelmente o conhecimento de um ramo da Geologia cuja importância é fundamental para a Geomorfologia e próximas publicações

vão alargar o conhecimento do papel da tectónica recente ou ainda activa na definição do relevo de Portugal.

Publicou-se também em 1984, como número 23 da colecção *Düsseldorfer Geographische Schriften*, a tese que REINHARD GAIDA tinha apresentado em 1983 com o título de *Die tertiäre und quartäre Reliefentwicklung des Baixo Alentejo (Portugal)* (A evolução terciária e quaternária do relevo do Baixo Alentejo). Grande parte das conclusões do autor estão resumidas no artigo publicado no número 37 da *Finisterra* (p. 37-49), ao qual se remete o leitor. Nota-se especialmente a cartografia, na escala de 1:250 000, das manchas dos depósitos correlativos do levantamento de vários relevos, mas muito principalmente da Serra do Caldeirão. Eram tradicionalmente assimilados às *rañas* de Espanha pelos geógrafos portugueses (M. FEIO, 1952). R. GAIDA prefere atribuir-lhes um nome local (Formação de Panoias) e promete, para breve, uma revisão comparativa dos vários tipos de formações, geralmente englobados pela designação de *raña*.

Encontra-se finalmente no prelo uma importante Memória do Centro de Estudos Geográficos sobre *Les Bassins de Lousã et d'Arganil. Recherches Géomorphologiques et Sédimentologiques sur le Massif Ancien et sa Couverture à l'Est de Coimbra*, escrita por SUZANNE DAVEAU, com a colaboração de PIERRE BIROT e ORLANDO RIBEIRO. Trata-se do balanço de cerca de meio século de investigações à volta de um tema que alimentou a reflexão e serviu de treino prático de quase todos os geomorfólogos de Portugal.

Uma realização cartográfica de grande importância, que sintetiza os conhecimentos adquiridos até à actualidade sobre a Geomorfologia de Portugal é a *Carte Géomorphologique du Portugal*, na escala de 1:500 000, a cores, elaborada por DENISE DE BRUM FERREIRA e publicada como Memória do Centro de Estudos Geográficos (6, Lisboa, 1981, 55 p. + 1 mapa f. t. em duas folhas). Ela «oferece uma imagem sintética das formas de relevo continental e submarino. Define as grandes unidades e mostra a sua repartição, ao mesmo tempo que sublinha os contrastes regionais». Esta «síntese gráfica provisória» assenta numa revisão bibliográfica completa, sendo a ligação entre os factos conhecidos realizada a partir da leitura da cobertura dos mapas topográficos (1:25 000), das fotografias aéreas e dos mapas geológicos então publicados. Uma opção importante foi a decisão de representar «as grandes famílias de formas nas suas relações com a estrutura, de preferência à sua evolução cronológica». O mapa foi concebido como «um instrumento de trabalho para as futuras investigações e posto à disposição de uma gama de utilizadores tão vasta quanto possível»; é destinado «a levantar problemas, suscitar reflexões e fomentar críticas».

A excelente realização gráfica deve-se à qualidade excepcional do trabalho das oficinas do Instituto Geográfico e Cadastral, onde foram desenhadas as películas correspondentes às várias cores e realizada a cuidadosa impressão. O resultado é um mapa, ao mesmo tempo muito expressivo na imagem de conjunto que oferece dos traços gerais do

relevo de Portugal e perfeitamente legível nos seus pormenores (aliás ajuizadamente generalizados quanto necessário), mesmo lá onde a leitura de interpretação implica considerar-se a sobreposição de várias tramas e cores.

A utilização do mapa é facilitada por uma legenda pormenorizada, claramente ordenada, expressa em português no próprio mapa e que aparece em tradução francesa, inglesa e alemã na notícia. Esta, escrita em francês, oferece a descrição e justificação das opções realizadas, o que leva a uma sùmula de grande força e clareza sobre os aspectos relevantes do relevo de Portugal. Uma selecção bibliográfica constitui um cómodo instrumento de trabalho.

## II. *ALGUNS TEMAS PARTICULARES*

Além dos estudos, considerados «clássicos», que foram acima apresentados, destacam-se algumas obras pela originalidade do tema.

A maior parte destas orientações não ultrapassou ainda uma fase incipiente, que se traduz pelo pequeno número de publicações. No entanto, o progresso das investigações faz esperar, para breve, novos contributos de grande interesse. O único tema que tem, até hoje, provocado publicações relativamente abundantes é o que se apresenta a seguir.

### 1. *A marca das fases frias do Quaternário*

Depois das intuições ultra-glacialistas dos geólogos do fim do século XIX e de algumas observações de pormenor realizadas no começo do presente século, foi o geógrafo alemão HERMANN LAUTENSACH que inaugurou realmente o conhecimento científico da influência das fases frias do Quaternário no relevo de Portugal, com o seu estudo dos glaciares da Serra da Estrela (1929).

Os anos recentes têm trazido achegas importantes à compreensão de um assunto cuja importância é hoje reconhecida por estudiosos de especialidades muito variadas, que vão dos pré-historiadores aos naturalistas, como dos cientistas «puros», interessados na reconstituição dos paleo-ambientes oceânicos, aos técnicos e responsáveis, directamente preocupados com a conservação e uso racional do capital de solos, água e vegetação, ainda não dilapidado pelas sociedades humanas.

Um passo importante foi dado quando G. COUDÉ-GAUSSSEN demonstrou, no estudo publicado em 1981 e acima citado, a existência de antigos glaciares nas montanhas do extremo norte de Portugal (Serra da Peneda, Serra Amarela e Gerês). Esta descoberta não devia ter surpreendido os estudiosos, depois das publicações de G. GUTIERREZ SANCHEZ (1957), A. GIRÃO (1958), H. SCHMITZ (1969) e P. SCHMIDT-THOMÉ (1973 e 1978), referentes às próximas montanhas da Galiza e ao próprio Gerês. Mas a informação científica circula com dificuldade quando se levantam barreiras de línguas e de disciplinas e foi com bastante incredulidade que foi recebida, a princípio, a notícia de glaciações que implicam um limite das neves permanentes não superior a 1000-1100 m. No entanto, a

seriedade de um estudo que analisa com muito sentido crítico as formas e depósitos periglaciares e glaciares, num ambiente super-húmido e em várias situações de topografia e exposição, bem como as verificações e observações novas que se seguiram, vieram rapidamente convencer todos os interessados da existência de uma glaciação de baixa altitude no Norte de Portugal. As «Nouvelles Observations sur la Glaciation des Montagnes du Nord-Ouest du Portugal» (A. COUDÉ, G. COUDÉ-GAUSSSEN, S. DAVEAU, *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 5, 1983, p. 381-393) permitem precisar tanto a sensível descida em altitude, para oeste, do limite das neves, como vários aspectos da dissimetria da englaciação. Outra comunicação à *VI Reunion do Grupo Español de Traballo de Cuaternario*, da autoria de G. SOARES DE CARVALHO (*Id.*, p. 365-379), mostra as «Consequências do Frio durante o Quaternário na Faixa Litoral do Minho (Portugal)»: seixos eolizados, areias eólicas, gelistruturas e seixos levantados por crioturbação foram observados até ao actual nível do mar.

Entretanto, KARL-ULRICH BROSCHE resumia, em 1982, as informações contidas na tese defendida em Berlim em 1974: «Formas Periglaciares Antiguas en la Peninsula Ibérica. Posibilidades de una Consideración Climática», *Estudios Geográficos*, 63, 166, p. 5-15). E, para ele, a ocasião de apresentar uma nova versão do mapa da englaciação quaternária de toda a Península Ibérica, pela primeira vez concebido por H. LAUTENSACH (1964) e progressivamente retocado e enriquecido pelos vários autores que se têm ocupado do assunto.

O artigo de ANTÓNIO DE BRUM FERREIRA, publicado em 1981 no número 32 de *Finisterra* (p. 213-229), trata das «Manifestações Periglaciares de Altitude na Ilha da Madeira»; mostra que elas alcançaram uma importância (regularização perfeita de extensas vertentes, abundância dos crioclastos, grinaldas de pedras e crioturbação provável), que sugere a ocorrência de uma descida da temperatura da atmosfera, sensivelmente superior à que podiam fazer supor os estudos recentes da variação térmica das águas oceánicas nesta latitude, quando do último máximo frio. E, uma vez mais, a demonstração de que os estudos geomorfológicos oferecem argumentos de peso, que devem ser tomados na devida conta, nas tentativas de reconstituição dos paleo-ambientes.

Se a definição dos gradientes norte-sul e oeste-leste das temperaturas, quando do máximo frio do Würm final, é problema de importância, não menos interessante seria a datação e caracterização das modalidades da passagem aos ambientes post-glaciares. A idade de  $9.580 \pm 100$  BP, atribuída por uma datação pelo C 14 a um nível arqueológico conservado entre dois conjuntos de areias eólicas consolidadas, é uma primeira achega a este respeito e justifica o estudo do «Enquadramento Geomorfológico do Sítio datado por C 14 na Praia do Magoito» por ANA RAMOS PEREIRA (*Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 5, 1983, p. 551-563).

Os rápidos progressos do conhecimento do frio quaternário levaram já a duas tentativas de balanço dos dados adquiridos e dos problemas em suspenso. RENÉ RAYNAL apresenta o panorama das publicações refe-

rentes aos fenómenos periglaciares actuais e quaternários em «Répartition Géographique des Héritages Périglaciaires Quaternaires au Portugal et à Madère», para publicar no *Biuletyn Peryglacialny*, 31, em 1985. S. DAVEAU apresenta às Primeiras Jornadas de Estudo do Norte de Portugal, que decorreram no Porto em Março de 1984, uma comunicação sobre «L'Époque Glaciaire au Portugal: problèmes méthodologiques» (no prelo), na qual, depois de rápida história das investigações, tenta enunciar as direcções de estudo mais urgentes e prometedoras.

## 2. A Dinâmica Actual

Continuam até hoje bastante raras, entre nós, as publicações principalmente dedicadas à dinâmica actual dos processos geomorfológicos, ainda que muitos estudos de âmbito regional consagrem alguma atenção à evolução presente das vertentes e fundos de vales, cuja caracterização é aliás indispensável para uma apreciação correcta dos processos passados, que permanecem responsáveis pelo essencial do modelado actual.

Rápidas referências às consequências geomorfológicas encontram-se também nos estudos dedicados às inundações e temporais que assolaram Portugal nos anos recentes (ver os números 5, 26 e 29 da *Finisterra*). Mas importantes estudos em curso vão trazer em breve muito mais luzes sobre assuntos da maior importância para qualquer forma de planeamento. Três artigos podem servir de balizas preliminares da orientação das investigações que vão decorrendo.

FERNANDO REBELO apresenta algumas «Considerações Metodológicas sobre o Estudo dos Ravinamentos» (*Comunicações, II Colóquio Ibérico de Geografia*, 1980, I, Lisboa, 1982, p. 339-350). A propósito das áreas da região de Coimbra, que tem vindo a estudar durante os últimos anos, discute o papel relativo do material rochoso, da intensidade das chuvas e dos declives no desencadeamento e evolução das formas de erosão linear acelerada.

Na mesma publicação aparece um artigo de M. EUGÉNIA MOREIRA-LOPES «Ensaio de Cartografia Automática da Foz do Guadiana a Partir dos Registos Landsat 1» (*Id.*, p. 291-302), que aponta para duas características da investigação que vai desenvolvendo e orientando: são estudos de Geomorfologia litoral, tendentes sobretudo à apreciação da actual dinâmica interdependente das águas, das formas e da vegetação e implicando o uso, correlativamente com o trabalho de campo e o estudo de laboratório, do potente instrumento de observação constituído pelos modernos registos de satélite.

ANTÓNIO DE BRUM FERREIRA, que dedica parte da sua actividade ao estudo da evolução das vertentes na região de Lisboa, apresentou, em 1984, no *Colloque sur les Mouvements de Terrain*, em Caen (França) uma comunicação «Mouvements de Terrain dans la Région au Nord de Lisbonne. Conditions morphostructurales et climatiques» (*Documents du B. R. G. M.*, 83, Paris 1984, p. 485-494), onde mostra as condições morfo-estruturais, climáticas e hidrológicas que explicam a localização e desencadeiam os desabamentos e deslizos que afectam certas vertentes.

A evolução da precipitação e da água no solo durante o Inverno 1978-79 e uma série de amostras de levantamentos cartográficos de grande escala apontam o caminho para a elaboração de instrumentos que permitam delimitar as zonas de fortes riscos e prever, a curto prazo, as catástrofes iminentes.

### 3. *Uma Tese de Geologia do Quaternário*

A dissertação de doutoramento em Geologia apresentada em 1982 por M. TERESA MIRA DE AZEVEDO, *O Sinclinal de Albufeira. Evolução Pós-Miocénica e Reconstituição Paleogeográfica* (Lisboa, 1982, 302 p., 105 fig., 59 fot., 1 anexo, 1 mapa colorido f. t. na escala de 1:50 000), não é uma obra de Geomorfologia. Mas é de uma importância muito grande para a compreensão da evolução do ambiente físico em Portugal a partir dos fins do Terciário, logo, para qualquer interpretação do seu relevo.

Baseado num levantamento cartográfico sistemático de pormenor (1:25 000) das formações que preenchem o sinclinal de Albufeira, entre a cadeia de enrugamento da Arrábida e as colinas miocénicas de Almada, e num estudo sedimentológico muito completo e aprofundado das mesmas, este trabalho leva a conclusões que renovam a visão que se tinha do Plio-Quaternário do Tejo inferior.

A autora mostra que a extremidade oriental da cadeia da Arrábida (anticlinal de S. Luís) emergiu e foi dobrada no extremo fim do Miocénico, tendo então deformado a formação detrítica dita «de Cabanas», originária do Maciço Antigo situado a sul e sueste. (Será esta o equivalente cronológico da *Blockformation* da Cordilheira Bética?). Depois de breve episódio marinho, segue-se um longo período tranquilo de transporte fluvial, por um pré-Tejo que acumula areias e calhaus, recebendo afluentes vindos da região de Lisboa. As «areias de Coina» têm características fluviais ou flúvio-estuarinas. Bastante finas em geral, apresentam intercalações de argila, lignito e diatomitos; atingem espessura máxima conhecida de 323 m, o que demonstra um regime de lenta subsidência regional ao longo de todo o Pliocénico, cujo centro se encontrava na região do Pinhal Novo. O pré-Tejo, de traçado instável, teria possivelmente desembocado no mar por duas saídas, situadas ao norte e ao sul da cadeia da Arrábida. Um ambiente muito húmido, devido a condições climáticas e topográficas favoráveis, explicaria, ao mesmo tempo, a não contaminação pela erosão das rochas das vertentes próximas (a formação detrítica de Cabanas, em especial) e a intensa lavagem que descarbonatou e tornou geralmente brancas as areias. Estas são encimadas, a oeste da Ribeira de Coina, por uma camada contínua de calhaus de quartzito bem rolados e também esbranquiçados, o «Conglomerado de Belverde», de origem fluvial com retoque marinho local, que inclui algumas peças trabalhadas e roladas da *Pebble Culture*. A autora liga esta brusca modificação das características da sedimentação a uma oscilação climática (arrefecimento?), eventualmente acompanhada de surto tectónico.

A deformação do nível do Conglomerado de Belverde, originalmente horizontal, permite apreciar a importância da movimentação tectónica posterior, nitidamente intra-quadernária, que acentuou o sinclinal de Albufeira e balançou ao mesmo tempo o conjunto da península em direcção ao NE (estuário interior do Tejo), donde resultou uma inversão da drenagem local. Seria contemporânea a abertura do curso actual do Tejo inferior, ao longo de uma falha correspondente ao «gargalo».

O conglomerado de Belverde ficou encimado, depois de um episódio local de sedimentação carbonatada na região de Porto do Concelho-Apostiga, por uma extensa formação detrítica vermelha, dita «de Marco Furado», de facies muito parecida com a da formação de Cabanas. É considerada pela autora como equivalente das *rañas* espanholas. A alteração fersialítica que sofreu, numa espessura de cerca de 30 m, sugere que a deposição é anterior ao Villafranquiano médio, última época em que parece terem-se desenvolvido solos deste tipo em latitudes análogas da Europa. A larga extensão da formação mostra que o Tejo se tinha já desviado para o norte quando da sua deposição e a origem meridional dos constituintes indica que o desvio foi devido a um balançamento geral do sul para o norte.

Os complexos episódios mais recentes da evolução da Península de Setúbal (acumulação das formações arenosas de cobertura, de origem eólica, pedológica ou coluvial, constituição e evolução da rede de drenagem local, afeiçoamento de aplanações locais e *glacis* escalonados, deposição de terraços do Tejo na região de Alcochete-Montijo e, ainda, prováveis deformações tectónicas tardias), todos estes aspectos só foram afluídos neste trabalho. Uma interpretação geomorfológica de conjunto fica portanto para fazer (foi só esboçada no artigo de S. DAVEAU, M. T. AZEVEDO, 1980-81, citado acima).

Mas a novidade e importância do estudo, do qual acabam de ser rapidamente referenciados alguns dos resultados, faz desejar que uma versão revista e condensada seja em breve posta à disposição do público, para incentivar as pesquisas complementares, verificações e comparações, indispensáveis para que este trabalho inovador frutifique, como merece, graças à sua utilização crítica da parte dos estudiosos empenhados na compreensão de áreas e temas afins.

#### 4. *Geomorfologia Submarina: a Plataforma Continental de Portugal*

Novidade ainda maior, para a compreensão do relevo de Portugal, é constituída pela publicação, em 1981, da obra pioneira de JEAN-RENÉ VANNEY e DENIS MOUGENOT, *La Plate-forme Continentale du Portugal et les Provinces Adjacentes: Analyse Géomorphologique*, Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal, 28, Lisboa, 86 p. + 41 fig., resumos em francês, inglês e português.

A área estudada, de 28 000 km<sup>2</sup>, é equivalente a um terço da superfície de Portugal. A interpretação proposta baseia-se numa documentação constituída fundamentalmente por 8700 km de perfis (31 km em média por cada 100 km<sup>2</sup>), cuja localização não é, infelizmente, fornecida ao

leitor, a não ser na forma de referências bibliográficas. A boa definição dos perfis, dos quais uma escolha significativa é reproduzida e interpretada, permite distinguir claramente as superfícies planas das vertentes e estabelecer correlações entre as formas superficiais e a estrutura. O estudo das amostras, recolhidas por dragagem durante várias campanhas no mar, deu os elementos necessários à datagem e caracterização das formações, cuja geometria é reflectida pelos perfis sísmicos.

O resultado destes estudos exprime-se numa dupla série de 8 mapas batimétricos e geomorfológicos, na escala de 1:150 000, que cobrem toda a área estudada e oferecem uma visão completamente nova do enquadramento submarino de Portugal.

Os autores tiveram o maior cuidado em distinguir a apresentação dos factos bem estabelecidos e a interpretação que julgam dever propor, a título provisório. Daí a clara divisão da obra numa larga parte descritiva de 3 capítulos (p. 29-58 do texto, fig. 1-38), ao longo da qual as características da plataforma continental são apresentadas do norte para o sul (Minho, Beira Litoral, Estremadura, ao norte e depois ao sul de Lisboa, Baixo Alentejo, Algarve), do mais simples ao mais complexo, e um último capítulo que, depois do estabelecimento de uma tipologia das formas mais significativas, apresenta uma «Tentativa de Reconstituição» (p. 70-79), apoiada num quadro (fig. 39) e duas séries de perfis que esquematizam a evolução cronológica proposta.

Não se vai tentar aqui resumir uma obra muito rica e densa que, como o Mapa Geomorfológico de D. DE BRUM FERREIRA, irá, de futuro, constituir ferramenta imprescindível de qualquer novo estudo geomorfológico em Portugal. A plataforma continental lusitana pertence à categoria das margens oceânicas, ditas estáveis, submetidas a uma subsidência progressiva. Por isso, ela incorpora vastas extensões que conheceram outrora uma evolução subaérea. Como, por outro lado, recolhe parte importante da sedimentação resultante da erosão que vai afectando as regiões emersas, a plataforma continental torna-se um elemento importante da reconstituição do passado geológico e geomorfológico regional, uma espécie de «arquivo», mais rico e melhor protegido do que as bacias sedimentares emersas, que permite reconstituir as fases da evolução da fachada atlântica da Península Ibérica.

Primeira obra do género, de apresentação prudente e muito clara, com uso brilhante da expressão gráfica, a obra de J.-R. VANNEY e D. MOUGENOT é muito mais do que um ensaio. Beneficiando da grande experiência dos autores, ela tornou, de um dia para o outro, a plataforma continental portuguesa numa das áreas submarinas bem conhecidas do Mundo. Muitos melhoramentos serão, sem dúvida, trazidos a este primeiro ensaio. A continuação da investigação pelos autores, em estreita colaboração com colegas geólogos e geomorfólogos franceses e portugueses, não deixa dúvida a este respeito. Desde já publicou-se, em 1982, uma interpretação das acumulações sedimentares (*contourites*) deixadas na margem esquerda do veio de água mediterrânea, que circula entre 500 e 1400 m de profundidade ao largo do litoral do Algarve. Esta erodiu progressivamente durante o Plio-Quaternário o rebordo exterior da pla-

taforma continental, ao mesmo tempo que ia acumulando sedimentos na outra margem. O regime da corrente submarina foi afectado por variações de origem glácio-eustática e a sedimentação também por movimentos tectónicos (D. MOUGENOT, J.-R. VANNEY, «Les Rides de Contourites Plio-Quaternaires de la Pente Continentale Sud-Portugaise», *Actes Colloque International C. N. R. S.*, Bordeaux, Sept. 1981, *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine*, 1982, 31, p. 131-139). Duas campanhas de sondagens batimétricas, realizadas em 1982 e 1983 com um sistema *Sec Beam* de feixes múltiplos, permitiram precisar a topografia do Canhão da Nazaré (*C. R. Acad. Sc. Paris*, 294, 1982, p. 1099-1102), da vertente setentrional do Banco da Galiza (*Id.*, 299, 1984, p. 115-120) e das montanhas submarinas do Porto, Vigo e Vasco da Gama (no prelo). Outros estudos em curso prometem, para breve, melhorias substanciais da cartografia da margem da plataforma continental da Península Ibérica.

SUZANNE DAVEAU