

TRÊS TESES DE DOUTORAMENTO
SOBRE A GEOMORFOLOGIA DO LITORAL PORTUGUÊS

Exceptuando uma obra precoce de HERMANN LAUTENSACH consagrada ao litoral português (1927) que ficou praticamente desconhecida no País por nunca ter sido traduzida, a investigação geomorfológica desenvolveu-se em Portugal através de tentativas repetidas para entender os grandes temas do relevo continental: o dispositivo escalonado das superfícies aplanadas, a sucessão dos terraços dos grandes rios, a marca das glaciações nas montanhas. Num país historicamente virado para o mar e cuja população desliza cada vez mais para a faixa litoral, à procura quer de trabalho nas áreas metropolitanas quer de férias nas praias, a Geografia do Litoral tem ficado, até há pouco tempo e com algumas excepções, relativamente esquecida, não só no campo da Geomorfologia mas também nos outros ramos da Geografia física e humana.

De modo algo paradoxal a primeira grande obra que anunciou, em 1981, uma visão renovada da larga faixa atlântica, alternadamente submersa e emersa a partir do Triássico, diz respeito à parte submarina, ou seja, à plataforma continental portuguesa. Devida a dois investigadores franceses, J.-R. VANNEY e D. MOUGENOT, baseada em técnicas de estudo e conceitos recentemente desenvolvidos, veio abrir horizontes novos sobre «a magestosa desapareição da Meseta ibérica por baixo das ondas atlânticas» e sobre a importância que o estudo da faixa litoral apresenta para a compreensão do interior. Dentre os geógrafos portugueses, citam-se os estudos de M. EUGÉNIA MOREIRA (1979) sobre o estuário do Sado, de M. JOÃO ALCOFORADO (1984) sobre a deformação pelo vento da vegetação à volta da Serra de Sintra, de DENISE DE BRUM FERREIRA (1984) sobre as condições aerológicas do *upwelling* estival e de ANA RAMOS

PEREIRA (1985) sobre as dunas consolidadas, como exemplos do arrancar diversificado do interesse pelos temas litorais. Uma actividade semelhante manifesta-se nos vários ramos da Geologia, sendo indispensável citar, pelo menos, a tese de doutoramento de J. M. ALVEIRINHO DIAS (1987) sobre a dinâmica sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional.

Numerosos estudos trataram recentemente de, ou estão em preparação sobre, aspectos variados da Geomorfologia da faixa litoral. A presente nota pretende apresentar as características e conclusões principais de três dissertações de doutoramento, ainda não publicadas, recentemente defendidas diante de júris que tive o privilégio de integrar. Dois destes trabalhos dizem respeito ao litoral do Noroeste, tendo sido um deles defendido na Universidade do Minho, em Fevereiro de 1991, pela geóloga HELENA GRANJA, e o outro, em Junho de 1991, na Universidade do Porto, pela geógrafa M. DE ASSUNÇÃO ARAÚJO. Outra dissertação foi apresentada em Lisboa, no mês de Maio de 1991, pela geógrafa ANA RAMOS PEREIRA; estuda a plataforma litoral da extremidade sudoeste do País. Praticamente contemporâneos, os três trabalhos foram no entanto elaborados em quase completa independência; parece muito desejável que as autoras confrontem agora os seus resultados e métodos de trabalho, para que se possa elaborar, sob a sua orientação, um projecto de conjunto visando o conhecimento geomorfológico de toda a faixa litoral portuguesa.

HELENA MARIA L. P. GRANJA

*Repensar a Geodinâmica da Zona Costeira:
o Passado e o Presente; que Futuro?
(O Minho e o Douro Litoral)*

Braga, 1990, 347 p. pol. + anexos.

O próprio título, inspirado nos trabalhos do Professor O. H. PILKEY, mostra logo a orientação que a autora quis dar à sua investigação: entender a evolução passada e actual do litoral, para melhor «repensar», no sentido de modificar, a actual política de ordenamento e defesa da linha costeira. A naturalista recusou manter-se na estreita senda de uma das cada vez mais numerosas especialidades que integram a Geologia. Escolheu um tema no qual se entrosam os mais diversificados factores e que, logo, exigem técnicas de estudo múltiplas, que teve ocasião de aprender tanto no País como quando dos estágios que fez em França e nos Estados Unidos. Escolheu o campo temático da Geomorfologia, que geólogos e geógrafos consideraram igualmente parte integrante do seu domínio científico, e não teve medo de enfrentar também as condicionantes socio-económicas das intervenções humanas. Tendo partido de um espaço relativamente reduzido, foi levada a alargá-lo para sul no decorrer da investigação. Foi corajosamente para a frente no meio de todas estas dificuldades e correu assim os maiores riscos. Não há prati-

camente capítulo algum da obra em que o leitor, sobretudo se é especialista do assunto, não tenha dúvidas sobre a segurança dos caminhos que a autora trilhou para alcançar resultados, que são, no entanto, de grande interesse, por abrirem perspectivas de investigação novas.

A maior parte do trabalho, até à página 232, é consagrada à evolução quaternária da faixa litoral emersa, estudada com maior pormenor entre os rios Neiva e Ave (em cerca de 30 km) e só em relação aos «valeiros» que desembocam na plataforma alta, nos 55 km que prolongam para o sul a área de estudo principal. A autora tentou clarificar a sua exposição, dividindo-a em numerosos capítulos, e distinguindo 7 unidades geomorfológicas e uma dezena de formações sedimentares associadas, que procurou caracterizar e ordenar.

Distinguiu duas arribas fósseis: a mais antiga que só é nítida ao norte do Cávado e que seria um acidente de origem tectónica retocado pelo mar; a mais recente, a jusante da plataforma alta, que os levantamentos cartográficos e perfis apresentados mostram ser uma forma em geral muito esbatida. A plataforma alta é coberta pela Formação areno-argilosa (designação recente dos *limons* de Berthois ou Formação areno-pelítica dos mapas geológicos), que teria sido em boa parte trazida do interior ao longo dos valeiros que mordem a arriba mais antiga. Este derrame generalizado dataria de uma fase de melhoria climática do Würm.

A plataforma mais recente, localmente dominada por uma pequena arriba, teria sido afeiçoada quando da transgressão flandriana. As suas partes mais deprimidas conservam uma formação de cor escura, de tipo lagunar, chamada *tijuca*, segundo a designação local. A autora atribui a origem destas áreas deprimidas à neotectónica — não parece ter pensado na alternativa da erosão diferencial — e aceita uma idade de 3000 a 1000 B.P. para a *tijuca*, de acordo com as datações C¹⁴ que obteve. Admite que o seu depósito em lagunas litorais corresponde a um nível do mar um pouco inferior ao actual. A caracterização deste episódio, que merecerá ser aprofundada e precisada, é sem dúvida um dos contributos mais novos da tese.

A última parte do trabalho é consagrada ao estudo da dinâmica actual das praias, entre os rios Neiva e Ave, e à interferência, na sua evolução, das obras portuárias e dos esporões de protecção existentes. Curiosamente, a autora não levantou o problema da coincidência — ou não — dos locais de maior erosão actual com os que considerou terem sido subsidentes durante o Holocénico por acolher as lagunas onde se depositou a *tijuca*. Este estudo de dinâmica litoral, muito novo em Portugal, individualiza esta dissertação de doutoramento em relação às outras aqui apresentadas, que só estudaram a génese do relevo, sem considerar a sua evolução presente.

MARIA DA ASSUNÇÃO FERREIRA PEDROSA DE ARAÚJO

*Evolução Geomorfológica da Plataforma Litoral
da Região do Porto*

Porto, 1991, 534 p. pol. + anexos.

O título, desta vez ainda, caracteriza bem o trabalho, muito mais clássico que o anterior. Limita-se a definir as formas do relevo e a tentar reconstituir a sua génese, com exclusão absoluta do estudo da dinâmica actual, mas com recurso sistemático à análise sedimentológica dos depósitos de cobertura da plataforma. A jovem assistente, bastante isolada numa secção de Geografia de fundação recente, na qual chegou a tornar-se geomorfóloga mais «velha» muito antes de ter acabado a dissertação de doutoramento, soube procurar ajuda perto de todos os especialistas que conseguiu levar a percorrer e discutir o seu campo de trabalho. Sente-se, no entanto, ao longo da construção perfeitamente linear e honesta da dissertação, a marca de um certo autodidatismo, não sendo os capítulos de introdução isentos de algumas inseguranças na escolha das melhores técnicas de estudo. Mas este começo, algo laborioso, realça tanto melhor a crescente autoridade que a autora foi forjando, à medida que progredia no próprio trabalho. Quando se chega ao capítulo central da tese (Os depósitos «plio-pleistocénicos» e a evolução geomorfológica correlativa), bem como na última parte sobre a Evolução fini-pleistocénica e holocénica, nota-se a maturidade metodológica de quem domina agora plenamente as técnicas que utiliza, mesmo se estas não são sempre as mais sofisticadas e recentes. Esta dissertação é um bonito exemplo de um trabalho «artesanal» no melhor sentido da palavra — até na feitura material do texto e das figuras, inteiramente realizada pela autora —, que foi o eficaz instrumento da sólida formação científica de quem o levou a bom termo.

A área estudada situa-se logo ao sul da que escolheu HELENA GRANJA, e corresponde aproximadamente ao espaço complementar em que esta cartografou os «valeiros» que datou do Würm. Trata-se portanto de um espaço de cerca de 60 km de comprimento, na maior parte do qual o Maciço Antigo entra directamente em contacto com o mar, enquanto a extremidade sul, a partir de Espinho, pertence à Orla sedimentar ocidental; trata-se de uma faixa de relevo atenuado, que conserva numerosas manchas de depósitos superficiais, que foram cartografados nos mapas geológicos ao 1:50 000 como «praias levantadas» quaternárias, datadas através da única consideração da sua altitude. A nova proposta de interpretação que apresenta ASSUNÇÃO ARAÚJO baseia-se numa análise cuidadosa e sistemática das características sedimentológicas dos depósitos, na sua relação com as formas do relevo.

Numa primeira parte, ela apresenta a área e os estudos anteriores que lhe foram consagrados. Na segunda parte, enumera e discute os problemas metodológicos com os quais se defrontou e os métodos de trabalho que decidiu adoptar. Esta comprida introdução, que ocupa

cerca de dois quintos da dissertação, reflecte, como foi já dito, a fase de formação própria que a autora sentiu necessária, obrigando-se por isso a leituras sistemáticas, aliás bem digeridas; reflecte também uma constante preocupação pedagógica e uma acentuada exigência de rigor. É só com a terceira parte, dedicada à Evolução geomorfológica ante-würmiana, que começa a exposição propriamente dita da investigação realizada.

Uma das preocupações principais da autora foi conseguir distinguir os fácies fluviais dos marinhos, nos depósitos que a plataforma litoral conserva. Não tentou individualizar e caracterizar «formações» no sentido geológico da palavra, pelo estudo da sua estrutura e posição relativa. Apresenta fundamentalmente uma análise cuidadosa e sistemática da variação das características sedimentológicas da fracção fina dos depósitos, confrontada com a sua altitude actual. Expressa os sucessivos resultados parciais em gráficos de síntese de grande clareza. Consegue assim distinguir duas famílias de depósitos, marinha e fluvial, separadas, à volta de 35-50 m de altitude, por um rebordo que considera de origem tectónica, retocado pelo mar. Este limite seria portanto o equivalente da «arriba mais antiga» reconhecida ao norte por HELENA GRANJA. Conseguiu assim realizar uma revisão muito importante e bastante convincente da interpretação anterior, difundida pelos mapas geológicos.

A última parte do trabalho trata da Evolução fini-pleistocénica e holocénica da plataforma. Estuda os fenómenos de eolização e de solifluxão, provavelmente relacionados com um ambiente periglaciário do Würm final, durante o qual se teria depositado a largamente representada Formação de cobertura, o equivalente da Formação areno-argilosa de HELENA GRANJA; estuda também os sistemas eólicos e lagunares conservados no sul do litoral considerado ou seja, na extremidade norte da Orla sedimentar. Observou ali, a altitudes geralmente um pouco inferiores ao nível actual do mar, as camadas argilosas ou turfosas de uma formação escura, com troncos de árvores, localmente chamada a *zorra*. A semelhança da *tijuca* reconhecida mais ao norte, parece ter-se formado em ambiente lagunar. ASSUNÇÃO ARAÚJO discute cuidadosa e comparativamente a provável estratigrafia e cronologia destes depósitos recentes e a intervenção possível de deformações tectónicas moderadas, que explicariam a sua localização.

ANA PAULA RIBEIRO RAMOS PEREIRA

A Plataforma Litoral do Alentejo e Algarve Oriental
Estudo de Geomorfolgia

Lisboa, 1990, 450 p. pol. + anexos.

A faixa litoral estudada nesta dissertação é mais extensa que a considerada nas anteriores. Entre a região de Porto Covo e a baía de Lagos, ela acompanha a fachada portuguesa ocidental sobre cerca de 100 km e a fachada sul sobre perto de 30 km. É também algo mais

complexa, sendo no conjunto mais levantada e, logo, mais dissecada pelos rios transversais; é também limitada para o interior por relevos mais diversificados, erguidos entre falhas ou abatidos em *graben*; conserva, por outro lado, numa parte da extensão, abundantes e complexos depósitos de cobertura. Divide-se naturalmente em três grandes sectores, caracterizados pela desigual conservação dos depósitos, o grau diferente de degradação e os tipos vários de limite interior.

Tendo participado desde 1975 nas actividades de investigação do Centro de Estudos Geográficos de Lisboa, ANA RAMOS PEREIRA soube estabelecer os contactos científicos que lhe permitiram completar a sua aprendizagem de geomorfóloga; nunca beneficiou, no entanto, de longos estágios de formação no estrangeiro. A semelhança do trabalho de ASSUNÇÃO ARAÚJO, a sua investigação desenrolou-se segundo moldes clássicos e sólidos, que incorporaram, no entanto, técnicas de estudo mais variadas, sendo algumas de desenvolvimento bastante recente. Baseada antes de tudo no trabalho de campo e na cartografia sistemática das formas e dos depósitos, bem como no estudo laboratorial destes, a dissertação desemboca numa tentativa para reconstituir as fases e modalidades de individualização da plataforma litoral e da evolução posterior dos seus vários sectores. A autora teve o privilégio de apoiar-se na obra mestre de MARIANO FEIO, que clarificou há 40 anos a evolução geomorfológica de conjunto das planícies e colinas do Sul de Portugal e que já tinha estudado, com algum pormenor, vários trechos da plataforma aqui considerada; pode aproveitar também as ideias recentes sobre a evolução da margem continental e sobre a movimentação tectónica da mini-placa que constitui a Península Ibérica.

Depois de um capítulo introdutório que trata do conceito de plataforma litoral e dos problemas específicos que esta apresenta no Sudoeste de Portugal, bem como da metodologia adoptada, seguem-se dois capítulos, que enquadram o espaço estudado nas grandes unidades estruturais e geomorfológicas do Sul de Portugal e do Atlântico próximo. A seguir, começa a caracterização da plataforma estudada, que uma série de perfis longitudinais e transversais permite visualizar eficazmente.

Em três capítulos, que constituem o essencial da dissertação, estudam-se os três grandes «sectores» da plataforma. O sector setentrional, dito de Vila Nova de Milfontes, é limitado a leste pela Serra de Cercal e, ao sul do Rio Mira, pelo alinhamento dos pequenos *horst* de Carregoussal-S. Teotónio; é o conjunto menos levantado da plataforma e o melhor conservado, quase completamente coberto ainda por um conjunto de formações sedimentares. A parte meridional da fachada ocidental, mais elevada, é acidentada por fossos tectónicos de orientação meridiana e é mais dissecada. Quanto à plataforma meridional, de formas menos nítidas, ela sofreu uma evolução claramente diferente, que se organizou à volta do jogo de flexuras mais do que de falhas.

O capítulo VII estuda os dois aspectos principais da evolução recente da plataforma: por um lado os entalhes dos rios e barrancos da fachada ocidental e as baixas alargadas da fachada sul; por outro

lado as várias gerações de acumulações eólicas que acompanham grande parte do litoral ocidental.

A autora conseguiu distinguir uma série de formações sedimentares, com fácies fluvial, litoral ou marinho, e reconstituir as condições ambientais que presidiram à sua deposição. Destrinçou o seu arranjo cronológico e espacial, traduzindo os seus resultados numa série de perfis transversais à plataforma, que exprimem claramente as relações que ligam as formas do relevo e os sedimentos, bem como as variações laterais e os repetidos embutimentos das sucessivas formações. Demonstrou também a existência de uma movimentação tectónica quaternária significativa, neste litoral, que está tão próximo do cruzamento de acidentes lineares de 1.^a ordem e que atravessa obliquamente o desligamento da Messejana.

A dissertação de ANA RAMOS PEREIRA é um trabalho de grande riqueza, que realça a enorme diversidade de pormenor da área estudada e que recusa a facilidade de uma síntese baseada unicamente na consideração dos lugares de mais clara interpretação. Traz, por isso, uma informação muito importante à escala local, oferecendo uma série de pequenas monografias das sub-unidades, sistematizadas em numerosos quadros, perfis, mapas e fotografias. A indispensável síntese final (capítulo VIII), de apresentação um pouco apressada, apoia-se portanto numa informação tão abundante e diversificada que o leitor tem certa dificuldade em tê-la toda presente para acompanhar a tentativa de balanço geral do papel relativo da tectónica, da variação dos ambientes climáticos e das oscilações do nível do mar, na evolução da plataforma. Dois quadros sintetizam de maneira feliz a interpretação proposta por ANA RAMOS PEREIRA.

Esta dissertação é um dos primeiros produtos do que se pode considerar uma nova fase da investigação geomorfológica em Portugal, na qual a preocupação principal já não é a destrinça dos traços gerais da evolução do relevo, mas as variações que esta apresenta à escala das diversas sub-unidades — estudo de pormenor que permitirá apreciar melhor, no futuro, o peso relativo que os vários factores tiveram na realização das diversificadas paisagens.

SUZANNE DAVEAU