

Evolução da falha do Ponsul ⁽¹⁾

POR

Orlando Ribeiro

Professor da Universidade de Lisboa

I. Numa série de notas àcerca da morfologia da Beira Baixa (4, 5, 6, 7), aludi por várias vezes à falha do Ponsul, importante acidente tectónico e topográfico reconhecido e mencionado pela primeira vez na bibliografia pelo geógrafo H. Lautensach (3).

Apesar de marcar-se nas formas do terreno por um degrau contínuo, extenso e nítido, passou despercebido dos geólogos que se ocuparam da região. Tive, todavia, ensejo de poder determinar com tóda a precisão a passagem dêle, pelo contacto anormal dos xistos e do terciário, pelo esmagamento daqueles, etc. Mas só as investigações a que procedi no Outono de 1942 me forneceram elementos para tracejar a evolução da falha com suficiente segurança.

Percorri a pé o acidente em tóda a extensão, desde Vila Velha de Ródão a Monfortinho, levantei muitos cortes transversais, formulei hipóteses de trabalho, que, se algumas vezes tive de abandonar, outras me foi possível confirmar com o prosseguimento das minhas próprias pesquisas. Remeto para os artigos anteriores a descrição geral e o pormenor de alguns levantamentos; outros serão dados com desenvolvimento num trabalho extenso, que há anos estou preparando, sôbre o relêvo da Beira Baixa. Este artigo tem por fim rectificar o que disse anteriormente e esboçar a história morfológica de tão importante deslocação.

(1) Investigações subsidiadas pelo Instituto para a Alta Cultura.

Fiz notar já (7) que o exame das cartas topográficas (1) carece de ser completado pela observação de campo, por causa da figuração esquemática ou arbitrária das escarpas de falha. Acrescentarei que a carta geológica está errada completamente, não só pela indiscriminação das formações superficiais, as quais tentei já separar (6, 7), mas ainda porque apenas indica parte da extensão das manchas dêesses terrenos, e coloca arbitrariamente xistos em lugares onde êles desaparecem sob espessos e extensos mantos de cobertura terciários e quaternários (Est. VIII).

A passagem de um curso de água importante — o Ponsul — pelo pé da escarpa de falha, que acompanha em grande parte, e as vicissitudes da evolução dêste rio, também já por mim indicadas (4), permitem introduzir na análise morfológica mais um elemento de apreciável rigor, de que tirei partido como adiante espero mostrar.

Apenas ainda uma observação prévia. Qualquer leitura atenta mostra que fui obrigado a associar estreitamente os métodos morfológicos e geológicos e êstes me esforcei por empregá-los com exactidão suficiente. Não o fiz por desejo de invadir campos de trabalho que não são os meus habituais, mas apenas por necessidade de estudo, pois sem a discriminação da idade relativa das formações superficiais era-me impossível dar um passo. Os geólogos passam de leve, muitas vezes, sôbre elas. Por outro lado, os morfologistas procuram de preferência as *superfícies de rocha*, as *formas*, aos depósitos, a pretexto de que êstes caiem fora da sua competência. Caminho errado, a meu ver. É certo que uma superfície de rocha possuiu um grau de permanência muito mais elevado e pode assumir significação morfológica mais geral do que um *depósito detrítico*, pouco consistente e como tal sujeito a evolução mais rápida; mas não o é menos que os depósitos detríticos, contemporâneos ou imediatamente posteriores a certa geração de formas e, portanto, de algum modo *correlativos* delas, permitem tracejar a história evolutiva do relêvo com maior exactidão. É precisamente o significado morfológico das formações superficiais, mais rico do que o seu significado geológico, que explica porque os geólogos concedem menos atenção a êstes terrenos. Preocupam-se o que está *por baixo*, enquanto ao morfologista importa antes a película superficial.

A vantagem da associação das duas técnicas é tão evidente que não vale insistir nela. Se a estrutura condiciona em larga parte o relêvo e, portanto, o estudo geológico prévio pode ser de grande auxílio ao morfologista, é inegável também que as formas se deixam aperceber muito mais facilmente e a análise delas permite pôr problemas para a Geologia resolver. Relembro que foi um geó-

(1) Para completa intelligência do texto convém ter presentes as fôlhas n.º 17 e 18 da carta de 1:100.000. Todos os nomes aqui mencionados se encontram nela.

grafo, levado apenas por considerações morfológicas, que reconheceu o importante acidente tectónico estudado nesta nota, o qual passara despercebido aos notáveis geólogos que visitaram a região.

II. A falha do Ponsul tem a direcção geral de NE. — SO., que é a de uma série importante de acidentes, paralela ao bôrdo da falha do Guadalquivir e ao rumo médio da Cordilheira Central (*direcção bética*), seguida também por elementos da rêde hidrográfica. Desnivele dois compartimentos onde afloram xistos ante-câmbricos e granitos, cobertos ambos por depósitos superficiais, embora naturalmente melhor conservados no lábio inferior, especialmente ao pé da falha. A rejeição é de uma a duas centenas de metros e os compartimentos foram ainda balançados e inclinam-se ambos para o acidente, assim como se levantam para NE. Esta disposição geral lê-se nas cartas, mas a inclinação do lábio inferior para a falha é bem visível na observação do terreno, e em tôda a parte.

A existência de depósitos superficiais também no compartimento superior, atestada pela mancha terciária de Sarzedas, foi demonstrada por mim até ao sopé dos relêvos da Cordilheira Central (7). É lícito formular a hipótese de que se estendessem a tôda a orla meridional das montanhas, em paralelismo, que muito importa precisar, com formações da bacia do Mondego e da orla setentrional das mesmas. Seria muito importante encontrar qualquer vestígio dêles no interior da cordilheira, o que até hoje se não conseguiu. É provável até que, se alguma vez aí existiram, tenham desaparecido por erosão sem deixar o mínimo vestígio. O problema das relações entre os níveis da Cordilheira Central e as vastas plataformas que a limitam, abordável apenas por métodos de análise morfológica em superfícies de rocha nua, será muito difícil de resolver.

III. Quando se produziu o desnivelamento, a erosão passou a trabalhar mais activamente no compartimento superior, limpando-o quasi por completo (à excepção das manchas dos arredores de Sarzedas) do depósito detrítico terciário. A prova está em que a formação de calhaus mal rolados, atribuída por mim, de acôrdo também com as conclusões a que chegaram os geólogos e morfologistas espanhóis, ao final do Pliocénico (8), se depõe directamente por cima do xisto, ao passo que no compartimento inferior cobre sempre o terciário, o que também acontece em Sarzedas.

A esta erosão se deve ainda o notável abaixamento topográfico, mais importante do que o abaixamento tectónico, do compartimento superior para a falha, visível com tôda a nitidez nos xistos ao Sul de Castelo Branco. A superfície primitiva deve procurar-se no granito, onde se conserva próximo da altura inicial. O recuo da escarpa, provocado pela recidiva de erosão que

tenta suprimir todo o desnivelamento, foi também mais sensível nos xistos do que no granito, porque este resiste melhor ao esbamento, pela propriedade a que P. Birot (1) chama *imunidade vertical* das escarpas.

A natureza do depósito atribuível ao Terciário, com elementos mais ou menos rolados, arkósicos, de pequenas dimensões, abundante em grãos de feldspato e quartzo mas apenas com raros e delgados leitos de calhaus ou cascalheiras, prova que elle é anterior ao grande surto tectónico que marcou as linhas directrices do relêvo da região. Já algures duvidei da possibilidade de attribuir a superfície de erosão, desnivelada pelas falhas, ao *post-Terciário* porque, ao contrário do que aceita H. Lautensach, não me parece demonstrado que ella corte os depósitos de arkose (3, 4). A espessura do terciário é diminuta, como se vê nos talwegs mais fundos, que alcançam o xisto, e na cobertura do manto de calhaus, referido adiante. Esta marca um limite superior evidentemente de erosão. Mas é gratuito formular qualquer hipótese sobre o desenvolvimento das formações terciárias, as quais, em parte alguma, ultrapassam sensivelmente uma centena de metros. É muito difícil, nestas condições, dizer que são truncadas por um nível de desnudação. Admiti, pelo contrário, que a arkose se depositasse nelle. E hoje, com muitas observações novas, sustento a mesma opinião. Há portanto aqui uma velha superfície, localmente exumada e retocada, mas, *dum modo geral*, anterior ao depósito de fim de ciclo que em larga extensão a deve ter coberto. Em continuidade topográfica com ella, e de tal modo que é impossível distingui-las, a *superfície de sopé (pediment)* provém do recuo do flanco montanhoso numa época muito mais recente.

IV. Evoquei já as condições de relêvo e de clima em que os depósitos de *sopé* se teriam derramado na orla da Cordilheira Central e dos Montes de Toledo (7). Investigações posteriores, feitas debaixo da minha orientação por A. Patrício, mostraram a existência de vasto manto de calhaus na periferia da Serra da Marofa. Estudos a que procedi no Buçaco (8) deram o mesmo resultado: e, conjugando a posição destes últimos calhaus com a dos terraços, ou antes, cascalheiras quaternárias de Pampilhosa-Mealhada, não me parece gratuito attribui-los ao Villafranquiano (9), o que concorda com uma sugestão de Carrington da

(1) Com Carlos Teixeira e Cotelô Neiva.

(2) Uma demonstração muito clara desta data pode fazer-se no terraço siciliano do Sousa-Douro, que contém blocos da formação villafranquiana dos planaltos. Vid. O. Ribeiro, Cotelô Neiva e C. Teixeira «Depósitos e níveis pliocénicos e quaternários dos arredores do Pôrto» no *Bol. da Soc. Geol. de Portugal*, vol. III, fasc. I e II. — A mesma relação existe, provavelmente, entre os «blocos erráticos» de grês do Buçaco e os terraços superiores do Mondego.

Costa (2). A gênese das formações de blocos cabe perfeitamente no quadro geral dêste período: regressão provocada por movimentos tectônicos importantes, fortíssima recidiva de erosão causada ao mesmo tempo pelo abaixamento do nível de base marinho e pelos levantamentos do continente, clima árido como é próprio de um período geocrático, com chuvas de relêvo concentradas e violentas, exarcebadas pela topografia vigorosa de então.

O que estava longe de supôr era a formidável espessura, de centenas de metros, que o fanglomerado (1) alcança em certos lugares. Assim, não é lícito admitir que êle tenha deixado de fossilizar as escarpas de falha, escondendo e preservando a topografia anterior (Est. VII, n.º 3). Mas, sendo no geral pouco resistente, a erosão destruiu-o em grande parte, sem que hoje seja possível restituir a topografia primitiva da superfície do depósito. É certo que, como mostrei para a lomba de Sarzedas e espero mostrar para outros lugares da orla setentrional da Cordilheira Central, a perfeição do nível superior do manto de calhaus só parece explicável pela conservação da superfície de aterro primitiva. É provável porém que, junto da montanha, a espessura do depósito aumentasse muito. Creio que um estudo cuidadoso das *rañas* em ligação com a Serra de S. Mamede e Sierra de S. Pedro, em Espanha, que observei muito rapidamente ao Sul do Tejo, permitiria distinguir, no conjunto do fanglomerado, uma série de mantos sobrepostos, cujas superfícies de aterro não teriam sido completamente destruídas pela erosão. Seja como fôr, a topografia do depósito de calhaus apresenta-se hoje de duas maneiras: lombas trapezoidais de algumas dezenas de metros de altura e cimo de uma planície perfeita (Sarzedas), e colinas abaüladas (Est. III, fig. 1) de um ou dois centos de metros de altura (Morracha, 574 m., Morrachinha, 509 m., Pedras-Ninho, 524 m.), bem individualizadas ainda que estejam à beira da montanha (Margarefa, 507 m.). Fiado na carta geológica e na observação a distância, cheguei a considerar aqueles três relêvos, a cavaleiro da falha, como *monadnoks* de xisto, correspondentes ao *Inselberg* granítico de Monsanto (4). Não sei explicar a conservação dêstes enormes cabeços de calhaus exactamente no lugar onde o desnível da falha, que começa a ser exumada, devia ter criado condições propícias ao desaparecimento dêles por erosão. Esta limitou-se, por ora, a separá-los em três morros e a abrir, no seio dêstes, barrancos fundíssimos que permitem confirmar, pela composição profunda do solo, o que a superfície juncada de calhaus deixa adivinhar (Est. III, fig. 2).

V. O rio Ponsul, que nasce no compartimento superior da falha e dêle recebe todos os afluentes importantes, pela margem

(1) Este nome foi proposto pelos autores americanos para os depósitos de *pediment* que se deitam em leque na orla da montanha, a partir dos pontos onde desembocam as torrentes que os transportam.

direita, sai de uma garganta granítica junto de Idanha a Nova, descreve meandros livres no compartimento inferior, para se insinuar de novo, por outra garganta rectilínea e profunda, durante 7 quilómetros, na superfície mais elevada, que volta a abandonar por um belo meandro livre (Est. VIII). Segue então o pé da falha numa extensão de 20 quilómetros até que, num cotovelo brusco, muda para a direcção N.-S. e alcança o Tejo por um vale direito, de vertentes abruptas. No alinhamento da falha fica uma depressão larga, cujo fundo aluvial e um tanto pantanoso é drenado, de maneira hesitante e imperfeita, por duas insignificantes ribeiras que correm ao rés do solo e em sentido contrário. É um vale morto, por onde passava o antigo Ponsul que vinha desaguar perto de Ródão, provavelmente em continuidade com o trôço do Tejo que segue o mesmo rumo NE.-SO. Foi um afluente do Tejo E.-O., que, recuando as cabeceiras, o desviou por captura (4).

O paralelismo do rio e da falha não deixou de influir na topografia que esta apresenta. A alimentação, mais forte na margem direita, onde, pela elevação maior do terreno se registam precipitações mais abundantes, desviou o rio para SE., alargando a goteira primitiva do pé da falha. Esta é submetida a importante abarracamento, a que o xisto resiste mal, e a escarpa tende a recuar e a degradar-se; o perfil, já levemente convexo, mostra, por comparação com outros da mesma origem, côncavos ou rectilíneos (falhas de Grade, Sarzedas, e Montes do Duque, Ródão, 7, 6), que o abrupto tectónico inicial evoluciona para um simples degrau de erosão — isto é: a escarpa de falha transformou-se já em vertente (Est. I).

Nos granitos junto de Idanha a Nova, a escarpa é perfeitamente vertical (Est. II, fig. 2). Não é impossível que o Ponsul, nas divagações meândricas atestadas por terraços, viesse minar o pé da escarpa e seja responsável por esta verticalidade. Em todo o caso o granito é mais apto que xisto a conservar as formas, quer se trate de abruptos tectónicos quer de superfícies de erosão. Sem aludir a razões de ordem geral, há uma circunstância local que favorece este facto: a grande permeabilidade devida ao fendilhado da rocha, a qual não só empobrece a rêde hidrográfica, sempre mais densa nos xistos, mas diminui consideravelmente a acção da escorrência torrencial.

VI. Geològicamente, a falha está marcada sempre pelo contacto anormal entre o xisto e o terciário, ou o granito e o terciário. A mesma rocha em ambos os compartimentos aparece apenas na região da confluência do Ponsul com o Ribeiro do Barco, devido à vigorosa vaga de erosão recente que a captura desencadeou: a cobertura terciária desapareceu aí por completo.

Além dos cortes que indiquei, perto de Ródão (4), o contacto, com milonitização do xisto, cavalgamento do terciário, inclusão

na arkose de fragmentos de quartzo arrancados durante o movimento, pode ver-se na estrada de Castelo Branco ao Ladoeiro, na base da escarpa, cêrca de um quilómetro acima da ponte da Moïnheca (Fig. 1). Mas, dum modo geral, tôdas as estradas, caminhos e barrancos apresentam cortes suficientemente claros para quem os saiba interpretar. Já o único ponto onde pude observar o terciário desaparecer de topo de encontro a uma parede granítica vertical, foi junto da estrada da Idanha a Nova a Alcafozes, não longe da saída do túnel de derivação da barragem. A natureza tectónica dêste contacto vê-se claramente na própria contextura da arkose, sem calhaus ou cascalhos grosseiros, que não deixaria de conter se se tivesse depositado de encontro à muralha de granito.

Para além do Cabeço da Senhora do Almortão a escarpa, ainda visível na carta e, no terreno, a certa distância, esbate-se muito, e o contacto entre os xistos e a arkose oculta-se sob o espêsso manto de detritos do fanglomerado, calhaus mal rolados ou areia grossa (Est. IV, fig. 1), que chegam a formar tôda a vertente. A escarpa de falha não foi, portanto, ainda completamente exumada e permanece em profundidade (Est. VIII, n.º 3). Com efeito, o terciário aflora nos talwegs do lábio abaixado e o xisto no lábio superior, um e outro por baixo dos depósitos pliocénicos ou quaternários. Êste trôço do percurso da falha do Ponsul pode dar idéia do que ela seria antes da exumação, consideravelmente diminuída como acidente topográfico. A frescura e vigor da escarpa resultam assim, sem sombra de dúvida, do rejuvenescimento operado durante o Quaternário.

VII. Os factos sumariamente expostos acima permitem encaixear uma série de fases de evolução da falha do Ponsul, documentadas por segmentos do percurso.

Posteriormente ao depósito das arkoses terciárias, quando também se erguiam as montanhas da Cordilheira Central, produziu-se um acidente extenso, paralelo ao bordo desta, segundo o rumo geral das grandes fracturas terciárias (d direcção bética). A falha é indiferente às direcções estruturais dos xistos, que corta. Mas o compartimento abatido está visivelmente enquadado por duas cristas de rocha dura (alinhamentos quartzíticos de Perdigão e Penha Garcia), em cujo limite de resistência se produziram falhas, de rumo hercínico, mais modernas. Descrevi, junto de Vila Velha de Ródão, uma destas falhas (5, 6) (1).

(1) Para evitar equívocos, convém acrescentar que estas falhas de rumo hercínico não têm nada que ver com a tectónica hercínica ou com os seus movimentos póstumos. Resultam apenas da diferença de resistência de rochas e seguem uma direcção imposta pela estrutura das cristas quartzíticas. Uma vez fechado um ciclo tectónico, o material afectado pelo enrugamento, comprimido e disposto de certa maneira, passa a constituir um elemento rívido (o *vieux figé* de Argand).

O traçado da falha é muito simples e o rumo assaz constante. Apenas junto de Ródão e de Idanha a Nova se produziram deslocamentos e mudanças de direcção. Adiante dêste último lugar, o percurso é conjunctural, por estar oculto.

Parece haver, dum modo geral, apenas um único acidente importante, que segue o pé da escarpa xistenta. Só perto de Alfrívda observei o desdobraimento da falha, a que correspondem também duas escarpas sobrepostas, ambas com terciário na base (Est. II, fig. 1).

VIII. Logo após a formação da falha, o terciário foi erodido no lábio superior mas manteve-se no inferior, por tôda a parte. Durante o Villafranquiano, derrama-se na orla da Cordilheira Cen-

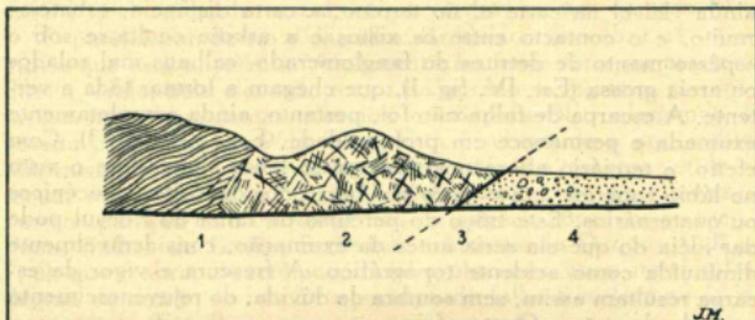


Fig. 1 — Vista da falha, na estrada do Ladoeiro, côrca de 1 quilómetro acima da Ponte da Moínheca. 1 — xisto; 2 — xistos esmagados; 3 — plano de falha; 4 — arkose, com inclusão de fragmentos de quartzo arrancados aos veios do xisto.

tral e dos Montes de Toledo o vasto fanglomerado, composto de calhaus mal rolados, de dimensões variáveis, de quartzite e quartzo, envoltos numa pasta argilosa proveniente principalmente da alteração dos xistos, de que se encontram vestígios nela (Est. IV, fig. 1).

Na região de Monfortinho, a argila forma por vezes leitos

só susceptível de deformar-se por nova fracturação mas com absoluta indiferença pelas direcções tectónicas anteriores, a não ser quando, como no caso presente, elas determinam um limite de resistência importante. Quere dizer, a falha produziu-se segundo uma direcção hercínica unicamente porque se tratava de um limite de dureza. As *Hespéridas* de Hernandez-Pacheco, raízes das velhas dobras armoricanas da Península, rejuvenescidas pela erosão é pela tectónica, pertencem, como formas de relêvo, ao grande ciclo tectónico terciário. E assim também todo o maciço hispérico. Com mais forte razão, é de aceitar sem restrições a opinião dêste autor quando põe resolutamente de parte a influência de movimentos antehercínicos na formação do relêvo peninsular actual.

entre as massas de blocos. Também aqui os calhaus de quartzite e quartzo aparecem envolvidos por uma arkose mal consolidada, com grãos de quartzo, feldspato e palhetas de mica, que representa o último estado de alteração dos blocos de granito provenientes, provavelmente, da mancha próxima de Monsanto (corte em poços, ao S. da povoação das Termas). Mais pormenores sôbre a composição, *facies* e gênese do fanglomerado foram dados em estudo anterior (7).

Os cortes (Est. VII) e o esbôço geológico da secção oriental da falha (Est. VIII) permitem fazer idéia da extensão e da espessura do manto de calhaus, que alcança, entre Toulões e o cimo da Morracha, pelo menos 250 metros. A superfície dêste e dos dois relêvos próximos é formada de calhaus mal rolados e sôltos e lembra uma gigantesca moreia (Est. III, fig. 2). Insisto mais uma vez na analogia de aspecto entre os depósitos de sopé e as acumulações glaciárias para mostrar o valor nulo do argumento a favor do transporte pelos gêlos das pseudo-moreias da orla norte da Cordilheira Central.

Esta secção oriental da falha do Ponsul representa a segunda fase de evolução do acidente, quando a escarpa foi fossilizada pelo manto de calhaus. A erosão vai-o hoje desgastando com certo vigor e alguns talwegs, como o da ribeira que passa a NE. de Pedras Ninho, estão inteiramente talhados no xisto.

As torrentes que descem a escarpa, muito carregadas de calhaus, derramam-nos na planura, em depósitos mais regulares: não só o rolamento dos seixos é mais perfeito, como se observa certa calibragem de materiais. Formam-se então vastos e regulares mantos de aluviões, já quaternários. A superfície de um dêles, perto de Nave da Silva, recolhi algumas lâscas e um *coup-de-poing* muito grosseiro, de *facies* abbévillense, primeiros achados paleolíticos da Baira Baixa.

A ribeira das Aradas corre indecisa neste fundo aluvial, ao rés do solo, pantanoso e com escoante insuficiente no Inverno. 30 ou 40 metros acima ficam as Manchas (da Boiada, 344 m.) de cimo também muito regular, que suponho representar ainda a superfície de aterro de um manto de derrame do fanglomerado.

O Campo do Aravil, ensombrado de azinheiras, é também um largo fundo aluvial de areia grossa, por onde o rio corre ao rés do solo num leito dos próprios calhaus. É possível aqui distinguir duas fases de organização do escoante: uma, em largo manto ou multiplos fios de água que lavaram o fanglomerado, transportaram, separando-a por calibres, antes do depósito, uma parte dos materiais, e acabaram por abandonar, a certa distância da escarpa, a areia grossa; outra, com um aparelho fluvial bem definido, de caudal suficiente para transportar, em declive fraco, carga sólida de maior calibre.

Algumas destas acumulações tem carácter quasi lagunar, ou pantanoso, e as águas, depois de as percorrerem vagarosas e indecisas, correm mais vivas por vales escavados no xisto. É provável que a disposição do compartimento inferior, abaixado para o lado da falha, tenha favorecido a formação de uma goteira ao pé desta, com insuficiente escoante. Foi o recuo das cabeceiras dos afluentes do Erjes e do Tejo, por erosão regressiva, que veio assegurar uma drenagem regular. O exemplo da Ribeira das Aradas parece particularmente demonstrativo. A captura do Ponsul pertence também a esse género de fenómenos, cuja significado será discutido adiante.

Na base da vertente N. dos três morros do fanglomerado, cobre o xisto uma película de calhaus de alguns centímetros de diâmetro, com forte pátina acastanhada, arrastados ao longo do declive pela escorrência das águas e abandonados na base daquele. Também aqui se verifica certa escôlha em tórno de um calibre mais constante. A força que os transportou não pôde mover os calhaus de maiores dimensões. A pátina prova que o depósito não é actual.

Um facto muito curioso e de difícil explicação é o desaparecimento do fanglomerado a NO. dos mencionados cabeços. A plataforma de granito e xisto foi perfeitamente exumada de depósitos grosseiros, e o *Inselberg* geminado de Monsanto-Moreirinha levanta-se bruscamente acima de uma superfície de rocha nua.

Procurei já explicar (7) a ausência de depósitos de sopé junto de relevos graníticos pela rápida arenização desta rocha, o que, desagregando-lhe os elementos, torna fácil o desaparecimento dêles por transporte. A arkose que envolve calhaus de quartzite e quartzo, em Monfortinho, referida acima, é argumento favorável a êste modo de ver. Mas a confirmação plena dêle encontrei-a num depósito de vertente, provavelmente quaternário, observado no flanco da Serra da Gardunha, um pouco acima de Alpedrinha.

Um afloramento de granito corta aí, em várias faixas, e metamorfiza os xistos antecâmbricos, transformados em rochas muito duras; o conjunto é atravessado por alguns veios de quartzo. O depósito de vertente contém elementos de tôdas estas rochas, mas em muito desigual estado de conservação. Os calhaus, pouco rolados, de xisto, quartzo e raramente de granito muito alterado, assentam ou estão envolvidos numa arkose avermelhada, onde se distinguem, com tôda a clareza, os elementos do granito. Portanto, só os fragmentos de rochas duras, e alguns raros de granito, se conservaram; mas êste, brando e alterável, fundia-se lentamente numa massa, equivalente à argila que, nas regiões de xisto e quartzite, envolve os calhaus desta última rocha. Os calhaus abarrancam não só a arkose mas ainda o granito brando da vertente.

IX. Deve-se à existência de um curso de água poderoso, centro de um sistema de drenagem bem organizado, a exumação da escarpa de falha, terceira fase da evolução morfológica do acidente. Seria possível, levando mais longe a análise, distinguir ainda três períodos :

1) simples exumação da escarpa, que conservou o abrupto tectónico inicial ou pouco evolucionado, tal como a fossilização pelo fanglomerado o surpreendeu : algumas secções no granito, junto de Idanha a Nova ;

2) recuo da escarpa por erosão torrencial, perda do abrupto inicial e sua transformação em vertente que se degrada : tôda a secção de xisto, a O. de Idanha ;

3) reabrupção da escarpa, minada pelos meandros do Ponsul, talhada a pique, provavelmente ainda para além do declive tectónico originário : secção no granito a juzante da ponte da Senhora da Graça, Idanha a Nova.

A exumação da escarpa de falha nesta parte do percurso demonstra-se por três ordens de argumentos : dois constituem simples presunções, e são a analogia com a secção anteriormente descrita e a frescura de alguns troços do abrupto ; o outro — a epigenia do Ponsul — é perfeitamente decisivo.

As capturas e os casos da epigenia, vicissitudes normais na evolução de tôdas as redes hidrográficas, são, nos maciços antigos, de difficil demonstração morfológica. Se a captura não fôr muito recente, o vale morto, limpo de aluviões, revive por novas acções de escavamento e fica apenas no cotovelo, com o desvio do rio, lembrança um tanto problemática do fenómeno. Quanto à epigenia, carece, por vezes, de qualquer possibilidade de demonstração. Vimos como os mantos de rochas brandas ou mal consolidadas são presa fácil da erosão e podem desaparecer por completo. Assim, será provavelmente um debate sem solução saber se as arkoses das orlas da Cordilheira Central existiram no vale do Zêzere, e se os meandros encaixados e os *cabris* que atravessam alinhamentos quartzíticos, inadaptados às condições da estrutura, serão uma herança da cobertura branda (epigenia), ou o resultado do simples encaixe numa superfície de erosão soerguida, deformada e diferenciada pela acção de novo ciclo (antecedência).

Por isso os lugares onde, pelos vestígios do manto de cobertura, se pode levar mais longe a investigação, merecem ser estudados com particular cuidado. A garganta já descrita do Ponsul, de que pode fazer-se idéia pelo bloco-diagrama (Est. VIII), apresenta todos os caracteres duma passagem epigénica, segundo a definição clássica. O rio despreza o caminho fácil que aliás vinha se-

guindo, retira-se para trás da escarpa num vale apertado para retomar o traçado primitivo. A entrada e a saída da garganta descreve meandros livres (Est. IV, fig. 2, Est. V, Est. VI, fig. 1).

Outra interpretação possível seria a de que o rio aproveitasse a passagem de qualquer acidente tectónico secundário, paralelo à falha — uma zona de trituração, por exemplo — e a garganta resultasse de uma adaptação à estrutura. Se bem que fôsse difícil explicar um desvio no curso do rio que lhe não trazia qualquer benefício, a hipótese é de pôr e é-lhe favorável, à primeira vista, um argumento importante: o traçado rectilíneo da garganta, que, a ser epigénica, parecia dever apresentar meandros. Pesquisei cuidadosamente as vertentes de xisto, onde os cortes da estrada permitem boas observações, e nenhum indício encontrei de qualquer acidente secundário. Por outro lado, a ausência de meandros é geral no Ponsul fora da superfície superior; o curso do rio é pouco sinuoso, os dois troços meândricos são excepções. Note-se que se trata de meandros livres, portanto não epigénicos e posteriores à definição da garganta; e que o rio os descreve depois de sair de gargantas, onde corre caudaloso e de águas mais vivas, para aluviar fortemente e divagar em terreno plano.

Arredada portanto a hipótese de qualquer influência tectónica, seria necessário admitir que um depósito espêso fossilizou a escarpa de falha, rejuvenescida posteriormente ao mesmo tempo que o rio escavava a garganta epigénica. Esse depósito não é o terciário, como primeiro pensei, mas o fanglomerado, que, por feliz circunstância, corôa ainda o cabeço de João Dias (221 m.); o corte é demonstrativo (Est. VII, n.º 2).

De Idanha a Nova até aos enormes e belos terraços dos arredores de Ródão, o Ponsul actual e o vale abandonado que o prolonga seguem encostados à falha, como ficou declarado acima. Não é impossível que a garganta nas quartzites fôsse aberta pelo curso dêste sistema Ponsul-Tejo, e que o Tejo actual, com o desvio a montante de Ródão e o curso E.-O., seja um troço posterior, incorporado por captura. Sendo assim, não é de excluir certa influência tectónica no delinear do caminho paralelo à falha. Portanto, embora fossilizada e nivelada, a ponto de permitir o desvio do rio que a garganta epigénica testemunha, a falha fêz sentir a sua influência pela existência de uma linha directriz na organização da drenagem. Em todo o caso, a passagem das Portas de Ródão, como deixei demonstrado noutra lugar (6), é simplesmente devida à erosão. A correspondência perfeita das camadas silúricas de ambos os lados do rio, a passagem de acidentes que êste corta perpendicular ou obliquamente, são disso clara prova.

X. A captura do Ponsul, a organização de uma drenagem regular nas bacias do Aravil e da ribeira das Aradas, devida a um fenómeno do mesmo género, serão apenas o resultado da pro-

gressão para montante do encaixe do ciclo actual? Creio que ao vigor com que os minúsculos ribeiros se encaixam e recuam as cabeceiras não são estranhos movimentos do solo. Disse já que o compartimento inferior está balançado e se inclina para o lado da falha. Se essa inclinação aumentasse levemente, o encaixe seria inevitável numa faixa soerguida paralela ao acidente e explicaria as mencionadas transformações no traçado dos cursos de água. A verificar-se a hipótese, estaríamos em presença de uma deformação recente, pois a captura do Ponsul é posterior à deposição dos níveis mais elevados dos terraços quaternários dos arredores de Ródão (4).

A disposição tectónica da área limitada pelo Erjes, Tejo e Aravil, lê-se claramente em pormenores do traçado da rede hidrográfica (NE.-SO.). Há de facto aí uma série de acidentes, paralelos entre si e à falha do Ponsul, marcados no relevo por escarpas pouco importantes, às vezes com brusca interrupção de nescas de terciário, que sugerem o esquema de compartimentos desnivelados por falhas contrárias ou, às vezes, simples flexuras, e balançados todos para NO., isto é, em direcção ao acidente principal. As ribeiras de Toula, Toulica e outros afluentes da margem esquerda do Aravil, estão visivelmente adaptados às goteiras que se formaram ao pé dos acidentes. Grandes extensões de areia grossa, lavada e trazida do fanglomerado cujos elementos coroam quasi todos os cimos, levam a crer que as águas represassem aí e o escoamento regular só se tivesse organizado de maneira perfeita com o predomínio dos cursos de direcção perpendicular ao Tejo (N.-S., NNE.-SSO.), os quais captaram sucessivamente as mencionadas ribeiras.

Uma cartografia cuidada — difícil de estabelecer, além de muito morosa — da superfície de base do fanglomerado, poderá mostrar se este foi ou não afectado por movimentinhos destes compartimentos, que no conjunto fossilizou. Verificada a primeira hipótese, teríamos a prova de deformações quaternárias de que as vicissitudes da rede hidrográfica permitem suspeitar.

XI. Assim como a falha do Ponsul está marginada, no seu lábio inferior, por uma série de acidentes menores paralelos, também entre ela e o pé das serranias da Cordilheira Central se levantam sucessivas escarpas tectónicas, degraus baixos e largos por onde se sobe gradualmente até alcançar o principal abrupto que limita a montanha. Reconheci pelo menos duas acima da planura de Castelo Branco, no prolongamento evidente dos acidentes por mim descritos ao N. de Sarzedas (7). Portanto, o esquema publicado por H. Lautensach há onze anos, com a discriminação de dois níveis — o de Castelo Branco e o de Niza — vale apenas nas linhas gerais; e a distinção de duas plataformas, que no esboço morfológico se continua a aceitar, tem significado antes descritivo do que genético. A falha do Ponsul, principal

acidente da região, é apenas a ruptura mais profunda numa área essencialmente quebradiça. O grande surto tectónico da Cordilheira Central foi acompanhado de comoção intensa em tôdas as orlas. Aliás, tôda a área do maciço antigo, ao menos na faixa atlântica, está golpeada de falhas.

XII. A evolução da falha do Ponsul, tracejada neste estudo com base em investigações minuciosas, para que as conclusões não careçam de certa garantia de permanência, é apenas um trecho de história morfológica que um dia se contará para tôda a Cordilheira Central e suas orlas. Mas, neste e noutros trabalhos anteriores, creio ter pôsto as balizas principais de uma cronologia relativa: superfícies pre-terciárias onde vêm depositar-se arkoses de fim de ciclo, surto orogénico posterior a êste depósito, que fragmenta e desnivela, derrame do fanglomerado, favorecido por circunstâncias de clima mas, ao mesmo tempo, correlativo das falhas cujas escarpas fossiliza, desaterro das mesmas escarpas e de velhas plataformas pelos ciclos quaternários, elevação geral da região e encaixe da rêde hidrográfica, provavelmente acompanhada de deformações segundo as directrizes da tectónica terciária.

Por considerações de ordem morfológica, tendo em conta a generalidade dos depósitos de blocos na orla de relevos quartzíticos e a posição dêles nas plataformas que dominam os terraços quaternários, e também por argumentos paleoclimáticos, é possível atribuir o fanglomerado ao Villafranquiano.

Uma investigação cuidada, conjugando-se métodos morfológicos com as indicações das indústrias paleolíticas, permitirá provavelmente subdividir os importantes depósitos aluviais quaternários da região. O grande enigma continua a ser o terciário: mas a resolução dêle já não é da competência dos geógrafos. É de esperar que um estudo de conjunto cuidadoso dos depósitos das orlas da Cordilheira Central dê a esta interrogação resposta satisfatória: só ela permitirá localizar no tempo, com alguma segurança, as fases mais antigas da evolução morfológica das plataformas da Beira Baixa.

BIBLIOGRAFIA

1. Birot (P.). *Recherches sur la morphologie des Pyrenées orientales franco-catalanes*, Paris, 1937, pág. 287.
2. Carrington da Costa (J.). *Evolução do meio geográfico na Pre-história de Portugal*, Lisboa, 1940.
3. Lautensach (H.). *Portugal* (Pet. Mitt.), I, Gotha, 1932, págs. 52-53 e grav. 5.
4. Ribeiro (O.). *Sur la morphologie de la Basse Beira* (Bull. de l'Assoc. de Géographes Français, n.º 122, Paris, 1939).
5. Ribeiro (O.). *Observations géologiques et morphologiques dans les environs de Vila Velha de Ródão (Portugal)* (Rev. de Géog. Phys. et de Géol. Dynam., Paris, 1940).
6. Ribeiro (O.). *Novas observações geológicas e morfológicas nos arredores de Vila Velha de Ródão* (Publ. do Mus. e Lab. Min. e Geol. da Fac. de Ciências do Pôrto, 1943).
7. Ribeiro (O.). *Notas sobre a evolução morfológica da orla meridional da Cordilheira Central* (Bol. Soc. Geol. de Port., tomo, I, fasc. 3.º, Pôrto, 1942).
8. Vidal y Box (C.). *La edad de la superficie de erosion de Toledo y el problema de sus montes-islas* (Congr. da Assoc. Luso-Espanhola para o Progr. das Ciências, Pôrto, 1942).



Vista da escarpa de falha, no xisto, a Ocidente de Alfrívada. No primeiro plano, terciário; no último, crista quartzítica do Perdigão.
O Ponsul, antes da captura, seguia o pé da escarpa.



Fig. 1 — Baixa terciária no compartimento médio do duplo acidente de Alfrívda.
Ao fundo, a escarpa de falha principal.



Fig. 2 — Escarpa de falha, no granito, junto de Idanha-a-Nova.
No primeiro plano, cascalheira de um terraço do Ponsul.



Fig. 1 — Cêro da Morracha.

Na base, terciário; no último plano, crista quartzítica de Penha Garcia.



Fig. 2 — Vista do cima do cêro da Morracha, completamente formado de blocos de quartzite e quartzo, pela maior parte angulosos.



Fig. 1 — Disposição dos blocos no fanglomerado.



Fig. 2 — Meandros livres do Ponsul, na planura terciária, ao pé da escarpa de falha que o rio acaba de atravessar. Vista tirada de Idanha-a-Nova.

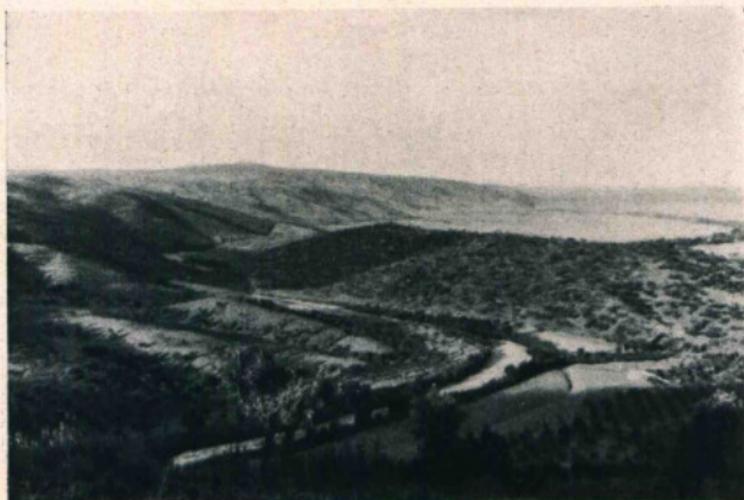


Fig. 1 — O Ponsul à entrada da garganta epigénica.



Fig. 2 — O Ponsul na garganta epigénica.

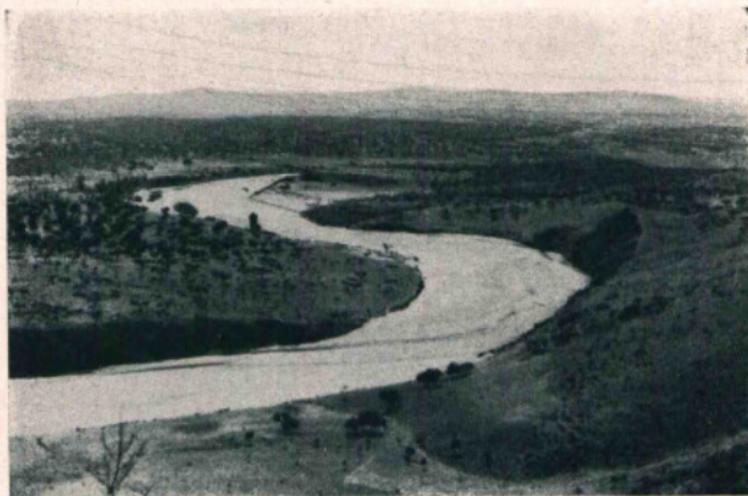
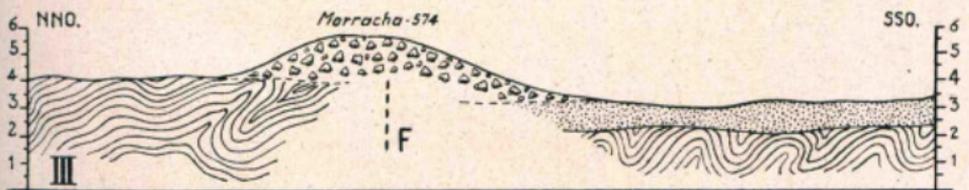


Fig. 1 — Meandro do Ponsul à saída da garganta epigénica.
Ao fundo, crista quartzítica de Monforte.



Fig. 2 — O Ponsul, 4 quilómetros a montante do cotovêlo de captura.
À direita, vertente talhada nas arkoses terciárias; à esquerda,
escarpa de falha, no xisto.



J. Mourão, etc.



1

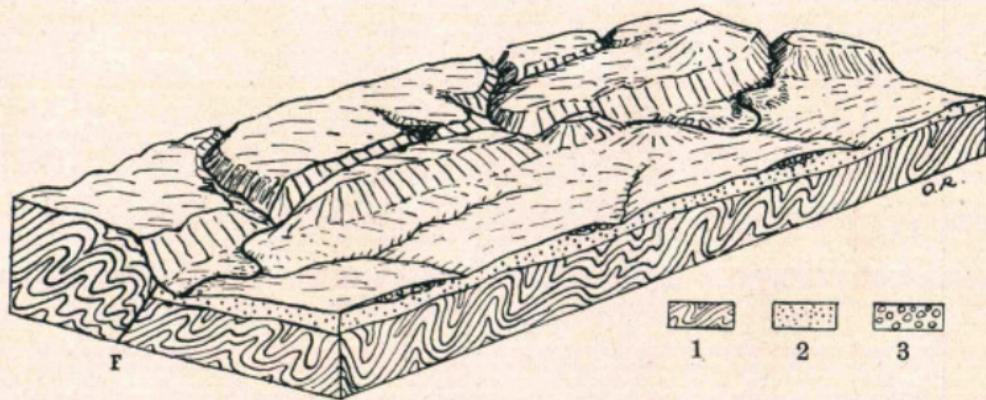


2



3

Três cortes transversais na falha do Ponsul.
 Legenda: 1 — xistos; 2 — arkoses; 3 — manto de blocos.



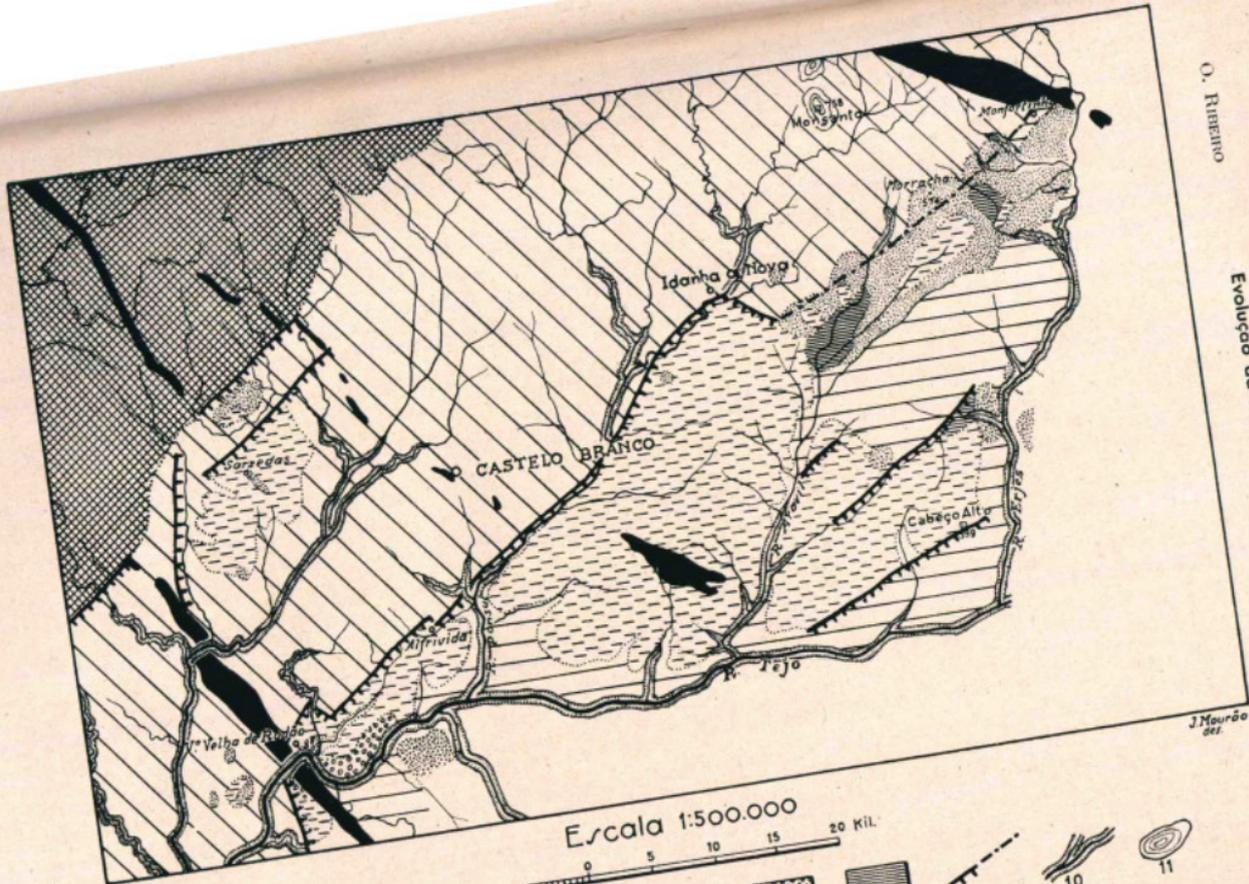
Bloco-diagrama da garganta epigénica do Ponsul. 1 — xistos; 2 — arkoses; 3 — restos do manto de calhaus

LEGENDA DA ESTAMPA IX



ESBÔÇO MORFOLÓGICO DA BEIRA BAIXA

Legenda: 1 — relêvos da Cordilheira Central; 2 — plataforma de Castelo-Branco; 3 — plataforma do Alto-Alentejo; 4 — cristas de quartzite; 5-8 — depósitos superficiais; 5 — arkoses terciárias; 6 — manto de calhaus; 7 — terraços fluviais; 8 — aluviões quaternárias; 9 — escarpa de falha e traçado conjectural por baixo do manto de calhaus; 10 — rios encaixados; 11 — *Inselberge*.



J. Mourão del.

Escala 1:500.000

