

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE GEÓGRAFOS

**II CONGRESSO
DA FEDERAÇÃO
PORTUGUESA**

ADG

**LIVRO-GUIA
DAS
EXCURSÕES**

COIMBRA, 6 A 8 DE OUTUBRO DE 1994
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

II CONGRESSO DA GEOGRAFIA PORTUGUESA

**A GEOGRAFIA PORTUGUESA:
DEBATER AS MUDANÇAS, PREPARAR O FUTURO**

Livro-guia das excursões:

- A — Maciço Calcário Estremenho
- B — Cordilheira Central
- C — O Litoral entre Aveiro e S. Martinho do Porto
- D — Coimbra

**Associação Portuguesa de Geógrafos
Coimbra, 6 a 8 de Outubro de 1994**

Comissão Organizadora

Presidente da APG

Lúcio Cunha

Fernanda Cravidão

Isabel Boura

Luciano Lourenço

Norberto Santos

Manuel Mateus

O II Congresso da Geografia Portuguesa tem o apoio de:

Reitoria da Universidade de Coimbra

Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Instituto de Estudos Geográficos de Coimbra

Ministério do Ambiente e Recursos Naturais

Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

Fundação Calouste Gulbenkian

Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento

Câmara Municipal de Coimbra

Câmara Municipal da Pampilhosa da Serra

Câmara Municipal de Arganil

Região de Turismo do Centro

Banco Espírito Santo

Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros

TSF-Rádio Jornal

Livraria Minerva

Sumário

Resumo. O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a evolução da paisagem calcárea cárstica do Maciço Calcáreo Estremenho (MCE) em função da ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos. Para isso, foram analisadas as condições físicas e biológicas da paisagem, bem como os aspectos geológicos e geomorfológicos do MCE, com ênfase na formação das paisagens cársticas e na sua evolução, bem como a importância da paisagem cárstica para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

A paisagem cárstica do Maciço Calcáreo Estremenho (MCE) é caracterizada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos. A paisagem cárstica do MCE é formada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos. A paisagem cárstica do MCE é formada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos.

Palavras-chave: paisagem cárstica, morfologia calcárea, conservação ambiental, desenvolvimento sustentável.

Excursão A:

MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO

— Morfologia cársica, turismo e problemas ambientais

Responsáveis:

- Lúcio Cunha
- Norberto Santos

A paisagem cárstica do Maciço Calcáreo Estremenho (MCE) é caracterizada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos. A paisagem cárstica do MCE é formada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos. A paisagem cárstica do MCE é formada por uma morfologia calcárea cárstica, formada pela ação combinada de processos geomorfológicos e biogeográficos.

Nota prévia

Numa Reunião Científica de Geografia, qualquer que seja o seu âmbito e os seus objectivos é praticamente obrigatória a realização de viagens de estudo que permitam aos participantes a discussão "in loco" dos problemas postos pela compreensão das paisagens e da sua evolução, pelo entendimento do modo de estruturação do espaço e dos seus agentes e actores ou pela perspectivação geográfica das soluções para os problemas que dia a dia vão afectando as populações.

Como é sabido, vicissitudes de diversa ordem, de origem natural e antrópica, milenares e nossas contemporâneas, têm sido responsáveis pela construção da fisionomia particular que faz do Maciço Calcário Estremenho um dos espaços de rara beleza estética e de grande importância ambiental do nosso país. Este espaço regista hoje transformações profundas e rápidas, que vão da modificação dos modos de vida e da consequente forma de ocupação agro-pecuária dos solos, até à descoberta recente das actividades turísticas e à proliferação de unidades de extracção de pedra para os mais diversos fins, como forma de rendibilização de um espaço aparentemente de poucos recursos.

O itinerário proposto para esta excursão tem o propósito de levar os participantes a visitar e discutir alguns aspectos do quadro físico-natural do Maciço, nomeadamente os que resultam da presença do substrato calcário e da natureza cársica do relevo e da paisagem e a discutir alguns dos aspectos mais marcantes da actividades do Homem num espaço cujas características naturais se não são totalmente adversas, pelo menos parecem ser pouco atractivas em relação às actividades mais tradicionais e, sobretudo às que se ligam ao sector primário.

Assim, será dada particular importância à apresentação e discussão dos aspectos geomorfológicos do Maciço Calcário Estremenho (grandes linhas de desenvolvimento do relevo e suas relações com a litologia e a estrutura; formas cársicas e fluvio-cársicas e seu significado; depósitos de cobertura e fases de carificação do Maciço; evolução quaternária e depósitos estratificados de vertente relacionados com os períodos frios; funcionamento hidrogeológico e principais exurgências; taxa de dissolução actual dos calcários, etc.)

A beleza da paisagem, marcada quase sempre pela omnipresença da pedra, a singeleza dos modos de vida e a fragilidade ambiental do sistema cársico levaram à criação, em 1979 do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros que tem tido, desde então, as difíceis tarefas de gerir um espaço extremamente vulnerável do ponto de vista ambiental e de promover o desenvolvimento sustentado de populações essencialmente rurais que, na busca de maior rentabilidade para as suas actividades, têm vindo progressivamente a abandonar as tradicionais agricultura de sequeiro e pastorícia de gado miúdo (caprino e ovino) tradicionais para passar a actividades agropecuárias ligadas à criação intensiva de gado suíno e bovino, com as inevitáveis consequências para a qualidade dos recursos hídricos do Maciço. No sentido de um melhor entendimento destes e

doutros problemas, haverá a possibilidade de, na Igreja de Mira de Aire, ouvir e de debater com os técnicos responsáveis pelo Parque as questões que se põem em termos da gestão deste espaço e da preservação das condições ambientais.

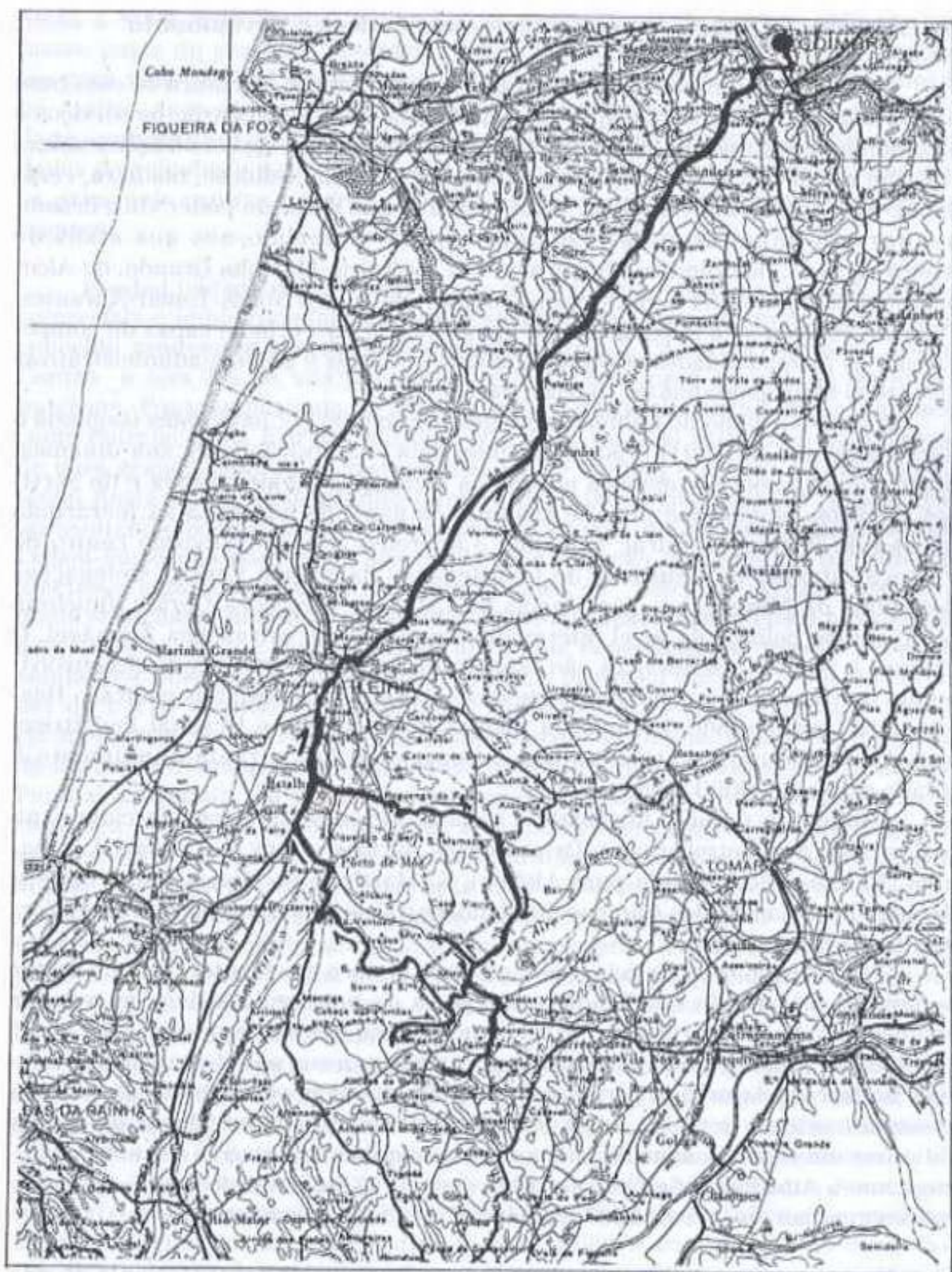
Também por gentileza dos serviços do PNSAC haverá a possibilidade de visitar o Algar do Penó, conhecendo um pouco do mundo subterrâneo, da sua beleza intrínseca e dos ensinamentos que encerra para a compreensão da evolução geomorfológica do Maciço.

Para facilitar o acompanhamento da excursão e mesmo para proporcionar aos participantes algumas pistas para o desenvolvimento dos temas que irão ser abordados de forma mais superficial, seguem-se algumas páginas de texto que tentam condensar o conhecimento que se tem do Maciço e que procuram fazer uma breve apresentação dos espaços percorridos até lá chegar, nomeadamente da área circundante da E. N. 1, e dos problemas que encerram. Apresentam-se, ainda, diversas figuras, com destaque para os cartogramas da área do Maciço, e uma lista das principais referências bibliográficas que tratam este tema.

ITINERÁRIO:

- Partida às 8.00 h da Praça D. Dinis.
- Percurso na E. N. 1 desde Coimbra até à Batalha. Apresentação de alguns problemas ligados à estruturação do espaço em função deste eixo viário. A cidade de Leiria e o desenvolvimento recente da região.
- Reguengo do Fetal:
 - Apresentação geral do Maciço Calcário Estremenho: Importância da diferenciação litológica e da tectónica na arquitectura do Maciço.
 - As grandes unidades morfológicas do Maciço: Planalto de Santo António; Planalto de S. Mamede (Nível das Pias - 500 m e Plataforma de Fátima - 350 m); Serra de Candeeiros; Serra de Aire; Serra de Alqueidão; alinhamento dos *polja* de Minde e de Alvados; depressão da Mendiga.
 - A carsificação do Maciço: aspectos gerais
 - Aspectos gerais da ocupação humana do Maciço
- Planalto de S. Mamede
 - Aspecto geral da paisagem: a importância dos vales secos e das dolinas em concha.
 - A cobertura gresosa, o desenvolvimento da vegetação e a estruturação do espaço.
- Cova da Iria
 - Dolina assimétrica por imposição estrutural (estrutura monoclinal)
 - O turismo religioso e o desenvolvimento urbano
- Polje de Minde
 - A forma e a estrutura. O afeiçoamento cársico do fundo e a evolução das vertentes.
 - Funcionamento hidrológico do polje: as exurgências de Olho de Mira, Poio e Regatinho. Os *ponors* absorventes do fundo do *polje* e a difluên-

- cia das águas em profundidade. Dados sobre a erosão recente e actual.
- Depósitos e seu significado: a "pincha", o depósito do Lombeiro e o depósito do Poio.
- O povoamento do Maciço. As actividades rurais e as indústrias tradicionais. Os bufarinheiros e o "minderico".
- **Olhos de Água do Alviela. Perda e ressurgência do Rio dos Amiais**
 - O funcionamento hidrológico do Maciço, seus condicionalismos e importância da bordadura meridional. Os "Olhos de Água" e o abastecimento de água a Lisboa.
 - A perda e a ressurgência do Rio dos Amiais. A evolução criptocársica do relevo e a formação de algares de abatimento.
- **Almoço**
- **Mira de Aire: O Parque Nacional das Serras de Aire e Candeeiros: a gestão do espaço e os problemas ambientais do Maciço (da degradação da paisagem à contaminação dos aquíferos) - apresentação a cargo do Arqº Paulo Correia do PNSAC.**
- **Planalto de Santo António**
 - O carso como "deserto de pedras". A diversidade de formas cársticas.
 - Comparação da morfologia e da paisagem do Planalto de S. António com as do Planalto de S. Mamede: carso nú *vs* carso coberto.
 - Actividades tradicionais e novas práticas culturais no Planalto. Aspectos da organização do espaço rural.
- **Algar do Peno**
 - Aspectos geomorfológicos e espeleológicos da cavidade. Visita orientada pelo Dr. Olímpio Martins do PNASC.
- **Chegada a Coimbra cerca das 19 e 30 h.**



Itinerário da excursão ao Maciço Calcário Estremenho

De Coimbra a Leiria - Aspectos sócio-económicos e povoamento

A organização espacial no litoral do Portugal Central estrutura-se com base na profícua rede de relações que se estabelecem entre a indústria, os serviços e o comércio, sendo nítido que — e embora com diferentes especializações (mine-rais não metálicos, metalomecânica ligeira, maquinaria, celulose, madeira, cerâmica) — se podem individualizar alguns centros que parecem poder vir a desem-pear um papel de polarização funcional. Referimo-nos aos eixos de Aveiro-Águeda, de Coimbra-Figueira da Foz, de Leiria-Marinha Grande, de Alco-baça-Caldas da Rainha e, mais para o interior, de Torres Novas-Tomar-Abrantes. Todavia, verifica-se a inexistência de um grande centro urbano capaz de compe-tir com as potencialidades sócio-económicas, culturais e político-administrativas das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto.

O centro urbano de Coimbra actualmente com 96142 habitantes (segundo o Recenseamento de 1991) é possivelmente, pela sua posição, pela sua dinâmica populacional e sócio-económica e pela sua hierarquia administrativa e de Servi-ços Públicos, aquele que mais se coaduna ao papel de liderança na hierarquia urbana do Portugal Central. Sediando o aparelho administrativo do centro de Portugal através da Comissão de Coordenação da Região Centro, Delegações Regionais de Ministérios, Secretarias de Estado e Direcções Gerais, funciona como centro político de nível intermédio numa posição estratégica favorável. O Ensino, a Saúde e os Serviços são também factores importantes de desenvolvi-mento da cidade e de polarização regional. Existem três hospitais centrais: Hos-pitais da Universidade de Coimbra, Centro de Oncologia e Hospital Pediátrico; uma Universidade e vários Institutos Superiores que atraem anualmente à cidade cerca de 20000 alunos.

A indústria é muito incipiente e situa-se quase sempre fora da cidade, na periferia do perímetro urbano. Os principais núcleos são os de Cernache, Anta-nhol, Banhos Secos (saída para Lisboa); S. Martinho do Bispo, Fala, Taveiro (Montes bordejantes dos Campos do Mondego); Coselhas, Loreto, Pedrulha, For-nos (saída para o Porto).

O significado do comércio e serviços em Coimbra é evidente. Com um sector secundário de grande debilidade, a estrutura da população activa vai reflectir essencialmente a importância que o sector terciário assume (aprox. 65%).

Sendo uma das principais cidades portuguesas, a sua posição-tamanho (rank-size) na hierarquia urbana portuguesa é especialmente importante nas décadas de sessenta e setenta (terceira, atrás de Lisboa e Porto), já que na década de oitenta vai sofrer um reposicionamento que a coloca em quinto lugar, atrás de centro urba-nos como a Amadora e Setúbal, em 1981 e em 1991, aparecendo Braga com valo-res muito próximos (menos 5307 habitantes) no último Recenseamento.

Uma grande parte dos centros urbanos do Centro Litoral implanta-se nas proximidades do IC1, antiga EN1. É isso que sucede com Coimbra, com Con-

deixa-a-Nova, com Pombal e com Leiria, um conjunto de centros urbanos que fazem parte do presente itinerário. Sendo uma das vias rodoviárias portuguesas com mais tráfego e até há poucos anos o eixo de ligação Norte-Sul, desde há muitos anos que atrai o investimento dos mais variados ramos de actividade, embora com uma distribuição diversificada dependente quer das necessidades de veículos e pessoas que a utilizam, quer de projectos relacionados com os principais centros urbanos que atravessa ou com os recursos naturais dos lugares.

Pombal (cidade desde 1991) é sede de concelho e tem importantes funções comerciais e industriais (alimentares e relacionadas com a floresta), embora no concelho predomine a actividade agrícola. Ocupa 2,7% do território da Região Centro e tem 3% da sua população (53727) com uma densidade de 85,8% hab/Km². Ponto importante de ligações entre Lisboa, Coimbra e Porto, funciona como entreposto na Estrada Nacional N^o1, facto do qual resultou a implantação de uma grande número de restaurantes (entre Pombal e Leiria). Com efeito, ao longo desta via surgem grande número de estabelecimentos de restauração aproveitando os movimentos que por aí se efectuam. A abertura da auto-estrada Lisboa-Porto não parece ter provocado uma redução da carga de trânsito que afectasse significativamente os investimentos de "beira de estrada" entre os quais se incluem, não só as actividades de restauração, mas também a comercialização de artigos de cerâmica decorativa, que dependem, em grande parte, do comprador ocasional e de passagem. Aliás, a presença destes produtos cerâmicos de barro vermelho e também de barro branco está relacionada com os recursos naturais da região, nomeadamente com as chamadas *argilas especiais de Barracão-Pombal*, extraídas das formações plio-pleistocénicas. Efectivamente, Pombal apresenta um número considerável de indústrias transformadoras de cerâmica de telha e tijolo e algumas de cerâmica de faiança, porcelana e grés, atraídas pelo eixo de circulação principal. Conjuntamente com estas surgem outras relacionadas com a Construção Civil e Decoração como a Anodização e Lacagem, a Alvenaria e o Mobiliário. O número de indivíduos a trabalhar na Construção Civil é muito alargado e tem uma representação considerável, conjuntamente com outros concelhos leirienses serranos, no quantitativo de empreiteiros e profissionais do sector a trabalhar em centros urbanos como Coimbra, Leiria, Figueira da Foz e mesmo Lisboa.

Num concelho que sempre foi predominantemente agrícola, a evolução recente da cidade de Pombal tem muito a ver com o investimento industrial exógeno, mas também com dinâmicas iniciativas locais, como a da constituição de uma estrutura com as características da Associação para o Desenvolvimento do concelho de Pombal (ADILPOM), envolvendo a Câmara Municipal, a Associação Industrial e a Cooperativa Agrícola. "Na década de setenta inicia-se o processo de industrialização em relação directa com a EN1 e com a sede de concelho" (JACINTO, 1992). As matérias-primas existentes permitiram que, para além da cerâmica, surgissem indústrias de transformação de madeiras e agroalimenta-

res, assim como indústrias de plástico, alimentares e de maquinaria em áreas para o efeito infraestruturadas (Parque Industrial).

A importância da população ocupada no sector terciário parece também reflectir o efeito da EN1, já que as percentagens superiores a 20% apenas surgem nas freguesias cortadas por este eixo (Pombal, Pelariga, Vermoil, Albergaria dos Doze).

A cidade de Leiria é um importante centro comercial, industrial, administrativo e cultural de uma região muito rica do ponto de vista agrícola (frutas, cereais, vinhos) e industrial (cerâmicas, plásticos, madeiras, metalurgia) tendo conhecido nas últimas décadas um rápido desenvolvimento. Leiria funciona como um dos núcleos industriais mais importantes do centro do País, embora a distribuição das unidades pareça obedecer a um modelo de implantação difusa. A par de Aveiro são os dois principais núcleos de mão-de-obra industrial na Região Centro.

A renovação e o aumento do sector de comércio e serviços à população nos centros urbanos operou transformações espaciais importantes na cidade de Leiria. Contrastando com o antigo centro, implantou-se uma área comercial central de negócios que acompanhou a expansão do sector dos serviços públicos, responsável pelo aumento da população activa empregada no sector terciário, nomeadamente no domínio da saúde, da educação e da segurança social. A par desta terciarização têm ocorrido, nos últimos tempos, a implantação de actividades terciárias ligadas aos serviços de apoio a diferentes actividades económicas. Estes serviços, como sejam gabinetes de estudos técnicos e financeiros, de aconselhamento, programação, segurança, consultoria, informática, orientam-se especialmente para o apoio de actividades no domínio da produção industrial. Pretendendo suprir as necessidades de modernização do tecido industrial (caso do NERLEI - Núcleo Empresarial da Região de Leiria) estas empresas especializam-se e valorizam o investimento produtivo existente.

Leiria funciona como centro organizador do espaço. Em termos de distribuição da população, as maiores densidades populacionais correspondem às freguesias da cidade e às envolventes, salientando-se também a importância da E.N.1 na atracção de população e investimentos. Na região envolvente, o crescimento da população vai acontecer nos centros que apresentam as melhores infraestruturas e as melhores ofertas de postos de trabalho. Salientam-se, antes de 1960, as freguesias de Marinha Grande (indústria de vidros), Reguengo do Fetal e S. Mamede (ponto de passagem das populações peregrinas em direcção a Fátima), Maceira, Amor e Barosa (indústria cimenteira), Marrazes (plásticos) e Mira d'Aire (têxteis).

Depois de 1960 o crescimento populacional efectua-se predominantemente na freguesias urbanas e na ligação à Marinha Grande, salientando-se Amor e Barosa. Todavia, refira-se que todo o processo de evolução populacional se encontra relacionado com o fenómeno emigratório que teve, ao longo das décadas de sessenta e setenta, grande importância em todo este espaço. De facto,

apenas a Marinha Grande parece ter resistido ao surto emigratório, funcionando mesmo, durante a década de 60, como pólo de atracção de população, enquanto todos os outros concelhos verificam perdas acentuadas.

O final da década de setenta e a década de oitenta correspondem ao período de crescimento industrial e do terciário a que se associa o regresso e o retorno de emigrantes - do ciclo europeu, do ciclo americano e do das ex-colónias - fomentando um grande dinamismo económico e criando um espaço em processo de acentuada urbanização.

Em resumo e numa tentativa de síntese, a organização urbana neste espaço de Leiria, Marinha Grande, Pombal, Batalha pode estruturar-se da seguinte forma:

- a área urbana e suburbana de Leiria, onde se incluem as freguesias de Azóia, de Alto Vieiro, de Marrazes, de Barreira, de Pousos e de Parceiros;
- o eixo industrial Leiria-Marinha Grande, de características urbanas e rurais (freguesias de Parceiros, Barosa, Marinha Grande, Maceira, Amor);
- a área de urbanização e industrialização difusa, relacionada com a E.N.1 de ligação Lisboa-Porto (Meirinhas) e a E.N.109 para a Figueira da Foz.

Cova da Iria

Antes de 1917, a Cova da Iria era um local ermo fazendo parte de um território com uma estrutura agrária muito débil e com fracas produções agrícolas. O sítio da aparição de Nossa Senhora aos pastorinhos coincide nas suas formas com o fundo de uma grande dolina assimétrica aberta na Plataformas de Fátima, a mais regular das superfícies erosivas do chamado Planalto de S. Mamede.

A primeira missa celebrou-se em 1921 na capelinha mandada erigir no fundo da dolina. Entre 1922 e 1926 terá surgido a primeira família residente neste lugar. Surgem planos de urbanização dos mais afamados arquitectos portugueses (Luís Cristino Silva e Ernesto Korrodi - 1928, Cotinelli Telmo - 1944). Em 1928 é iniciada a construção da basílica. O primeiro grande surto urbano surge após 1948. Considerada inicialmente como um núcleo de vida efémera que não conseguiria atrair e reter alguma da população peregrina, nem a própria população autóctone, no decorrer dos anos ficou demonstrado o contrário.

Hoje, a função religiosa domina completamente a localidade:

- na sua estrutura demográfica (muitos celibatários e fraca taxa de natalidade);
- na importância das actividades da indústria hoteleira (fonte de emprego);
- no ensino ministrado nas suas escolas e colégios que são em grande número;
- na heterogeneidade de nacionalidades da população presente.

Isto originou uma melhoria acentuada de infraestruturas, sobretudo viárias, de ligação que promoveram a Cova da Iria a lugar com grande centralidade. Todavia, os serviços à população são deficientes e as infraestruturas básicas não têm acompanhado o crescimento de Fátima e da Cova da Iria.

Porto de Mós

A vila de Porto de Mós, integrada no perímetro do Parque Natural das Seras de Aire e de Candeeiros (PNSAC), é predominantemente um centro de serviços, salientando-se, contudo, no concelho a actividade industrial. As indústrias mais importantes são as cerâmicas para construção civil e as olarias, assim como as indústrias têxtil e de malhas, com o grande centro de Mira de Aire. Também presentes e muito significativas em termos económicos são as pedreiras, serrações de mármore, indústria de moldes e produtos de madeira. A produção agrícola está fundamentalmente ligada à fruta e vinha com a tendência para o aumento da criação de gado. Também no PNSAC existe um outro centro industrial de alguma importância. Trata-se de Mindé (concelho de Alcanena) onde os têxteis continuam a ser predominantes em termos industriais, fundamentalmente ligados à produção de mantas e tapeçarias. Aliás o espírito comercial desta localidade determinou o aparecimento de um dialecto local - o mindérico - utilizado entre os comerciantes de têxteis para conversarem entre si nas feiras, sem darem a entender o teor do seu diálogo.

O Maciço Calcário Estremenho e o Parque Natural das Serras de Aire e de Candeeiros (PNSAC). Aspectos geomorfológicos e ambientais

Introdução

Apesar de alguma carsificação ser possível nos calcários paleozóicos do Maciço Hespérico, não há dúvida que é sobretudo nos calcários das Orlas e, dentro destes, nos calcários mais espessos e puros do Jurássico médio, que a carsificação se desenvolve em toda a sua plenitude. Para além dos carsos costeiros do Barlavento Algarvio ou das regiões de Lisboa e Peniche que se desenvolvem em calcários de vários tipos e idades, tanto na Orla meridional, onde se desenvolve o interessante carso algarvio, ainda pouco conhecido do ponto de vista geomorfológico, como, sobretudo, na Orla ocidental, a litologia e a tectónica, sobretudo de fracturação, conjugam-se para a individualização de um conjunto de maciços calcários carsificados, com morfologias e funcionamentos diferenciados. Na Orla Mesocenozóica Ocidental merecem referência o pequeno Maciço de Cantanhede, a Serra da Boa Viagem, as Serras Calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere, o Maciço Calcário Estremenho, a Serra de Montejunto e, mais a Sul, a Serra da Arrábida.

Destes, é o Maciço Calcário Estremenho que, além de apresentar maior extensão, apresenta também maior variedade, pujança e beleza de formas cársticas e, mesmo, maior interesse do ponto de vista paisagístico e ambiental. Não pode admirar, assim, que a grande maior parte dos poucos estudos sobre carso que foram feitos em Portugal se tenha desenvolvido tendo em vista a explicação morfológica desta área.

Dentre os estudos aqui efectuados merecem particular destaque os trabalhos de Ernest FLEURY sobre os lapiás dos calcários a Norte do Tejo (1917) e sobre "Portugal subterrâneo - Ensaio de Espeleologia Portuguesa" (1925), e, naturalmente, o primeiro grande trabalho sobre Geomorfologia Cárstica e sobre o Maciço Calcário Estremenho que corresponde à tese de doutoramento de Alfredo Fernandes MARTINS (1949).

Este estudo pioneiro representa um importante marco nos estudos sobre carso em Portugal e mantém-se, mais de 40 anos após a sua publicação, como uma obra de referência, praticamente um tratado, a exigir leitura obrigatória de todos quantos se debruçam hoje sobre esta matéria no nosso país.

Elaborado nos difíceis tempos do pós-guerra, com fraquíssimos recursos cartográficos de base e sem qualquer cobertura de fotografia aérea, apenas foi possível ao Autor desenvolver o trabalho em causa "graças a um duro e, por si próprio, bem orientado trabalho de campo e a um apurado sentido crítico que o caracterizava e nunca mais o abandonou" (REBELO, 1983, p. 65). Nesta obra, em que as interpretações se baseiam, por vezes, em levantamentos geológicos feitos pelo próprio autor, não admira o grande peso que os elementos da estrutura geológica desempenham na explicação das formas, ainda que os dados das "forças erosivas"

estejam igualmente sempre presentes. Assim acontece, quer no capítulo IV em que se analisam, de facto, as "formas deslocadas e estruturais" mas também as "superfícies de erosão terciárias" e o significado morfológico dos vales, quer, sobretudo, no capítulo V em que se descrevem, classificam e interrelacionam geneticamente as várias formas cársicas superficiais e profundas identificadas na área.

A análise conjugada, e feita a vários níveis escalares, dos vários tipos de formas e depósitos encontrados permitiu ao Autor estabelecer um quadro evolutivo para o relevo desde os finais dos tempos jurássicos até aos nossos dias, quadro que, apesar da sua irrefutável lógica interna, terá, no entanto, de ser entendido em termos hipotéticos, dada a falta de elementos cronológicos seguros. Segundo este quadro, em que se estabelece a cronologia relativa das deformações tectónicas, da elaboração dos níveis de aplanamento e da abertura e evolução de formas fluviais e cársicas, terá sido apenas a partir dos finais do Pliocénico que "a carsificação ganhou toda a área do Maciço" em relação com "o ressoar da falhas que, então, parecem ter condicionado um levantamento" (p. 198).

Com a mesma data da tese de Fernandes MARTINS é publicado o trabalho de P. BIROT sobre *Les surfaces d'érosion du Portugal Central et Septentrional*, em que se incluem cerca de uma vintena de páginas sobre os maciços calcários da Orla Ocidental e, mais especialmente, sobre o Maciço Calcário Estremenho (BIROT, 1949, p. 93-101). O próprio A. Fernandes MARTINS publica no ano seguinte e no seguimento da tese um pequeno artigo sobre duas das mais belas formas cársicas do Maciço: os "poljes" de Minde e de Alvados (MARTINS, 1950).

Após este período de grande actividade, seguem-se mais de 30 anos em que são raras as publicações sobre carso em Portugal. No entanto, durante esta trintena de anos remodela-se a cartografia topográfica, torna-se acessível a cobertura de fotografia aérea do país (voo americano, 1/26000, 1958) e publicam-se as folhas do *Carta Geológica de Portugal* (esc. 1/50000) que dizem respeito à área do Maciço.

Este período de aparente inactividade em termos de produção bibliográfica fica também marcado por importantes avanços em termos espeleológicos. Jovens entusiastas vão percorrendo o mundo subterrâneo e alargando os conhecimentos já veiculados nos trabalhos de FLEURY (1925) e A. B. e B. B. MACHADO (1948). Uma parte significativa dos resultados destas pesquisas acaba por ser publicado já na década de 80 (*Espeleo Divulgação, Algar* e THOMAS, 1985) dando, assim, a conhecer novas cavidades e, sobretudo, novos e rigorosos levantamentos topográficos, acompanhados de descrições morfológicas e mesmo de pequenas mas importantes notas de natureza bio-espeleológica ou arqueológica.

O desenvolvimento cartográfico bem como os avanços verificados ao nível da Espeleologia e, sobretudo, da Geologia e Geomorfologia, vieram a permitir que nos anos 80 se relançassem os estudos de Geomorfologia Cársica no nosso país.

Ao nível do Maciço Calcário Estremenho, para além do já citado trabalho de THOMAS (1985) obra de divulgação mais preocupada com a divulgação de grutas e algares e com o funcionamento hidrológico do Maciço, merecem destaque os livros-guia de viagens de estudo da responsabilidade de S. DAVEAU (1980)

e S. DAVEAU e L. RODRIGUES (1985), em que se retomam os estudos de F. MARTINS e se acrescentam novos e importantes dados acerca dos depósitos quaternários que juncam os fundos aplanados das depressões de Minde e Alvados.

Estes depósitos vão ser o objecto da tese de Mestrado de M. Luísa RODRIGUES (1988). Nesta, a autora consegue, através de um aprofundado estudo, identificar o conjunto de processos evolutivos que, durante o Quaternário, comandaram o progressivo e diferenciado escavamento das depressões de Minde e de Alvados e o afeiçoar das suas vertentes.

No mesmo ano, é publicada na revista *Finisterra* a síntese de A. Brum FERREIRA *et al.* (1988) em que, à luz dos novos conhecimentos, se resumem as grandes linhas de desenvolvimento do relevo no Maciço Calcário Estremenho, se problematizam as etapas do seu desenvolvimento e a interacção dos processos estruturais, cárnicos e climáticos e, como referem os autores, se procuram "levantar alguns problemas e definir orientações da investigação futura" (p. 5).

Refiram-se ainda os trabalhos de CRISPIM que tem vindo a dar a conhecer aspectos significativos da espeleologia do Maciço (1986 e 1987) ou da sua dinâmica hidrológica e da contaminação dos aquíferos (CRISPIM e MONTEIRO, 1990) e os trabalhos de Geomorfologia em desenvolvimento por M. L. RODRIGUES no quadro de um projecto de investigação mais amplo na sequência da dissertação de Mestrado atrás referida (ver, por ex. RODRIGUES, 1991).

Formas cárnicas e fluviocárnicas superficiais do Maciço

Situado entre duas grandes falhas de orientação bética (RIBEIRO *et al.*, 1979), as falhas de Lousã-Pombal-Nazaré e de Aire-Montejunto, o Maciço Calcário Estremenho inclui, para além das Serras de Candeeiros (615 m) e de Aire (678 m), dois blocos planálticos, os planaltos de Santo António (na sua maior parte entre os 400 e os 500 m) e de S. Mamede (350-450m), separados entre si por um grande acidente transversal (WNW-ESE), onde se desenvolvem duas das mais belas formas cárnicas do país: as depressões de Alvados e de Minde, esta último, um *polje* ainda hoje perfeitamente funcional e a sofrer periodicamente as inundações que o vão afeiçoando.

No Maciço, tal como é carinhosamente conhecido por geógrafos e geólogos de todo o país, é possível encontrar toda a gama de formas cárnicas superficiais, dos lapiás às dolinas e dos vales secos e canhões às grandes depressões cárnicas e fluviocárnicas. Deixando de fora as grandes formas fechadas, fortemente dependentes da estrutura e consideradas, pelo menos nalguns casos, como verdadeiros "polja", uma rápida análise dos escritos de A. Fernandes MARTINS (1949) e de A. Brum FERREIRA *et al.* (1988) permite destacar alguns sectores em que a carsificação superficial ganhou um maior desenvolvimento, aqueles que MARTINS (*op. cit.*, p. 204) considerou dignos da designação de "holocarso", como acontece com o sector ocidental do Planalto de S. Mamede, o "Nível das Pias" e com os sectores central e setentrional do Planalto de Santo António. No

entanto, enquanto no primeiro predominam as grandes formas fluvio-cársicas, alongadas e a sugerirem "a configuração de antigos vales, hoje desorganizados pela erosão cársica" (FERREIRA *et al.*, 1988, p. 19), no segundo trata-se, fundamentalmente, de uma grande profusão de dolinas, por vezes de grandes dimensões, que parecem sublinhar as grandes linhas de desenvolvimento estrutural e, conseqüentemente, também de desenvolvimento do carso profundo.

A. Fernandes MARTINS aponta para a grande importância da carsificação quaternária, após o rejogo dos grandes acidentes que limitam e soerguem o Maciço. Em relação ao *polje* de Minde, P. BIROT (1949) refere uma dissolução de cerca de 50 m de calcários para o afeiçoamento da depressão. A. Fernandes MARTINS (*op. cit.*) limita este valor a cerca de 35-40 metros e, mais recentemente, A. B. FERREIRA *et al.* (1988, p. 22) aceitam um valor semelhante para o conjunto do Maciço ao escreverem que "as formas superficiais parecem testemunhar um aprofundamento cársico da ordem dos 40-50 m". Apesar de se aceitar que as grandes linhas de desenvolvimento do Maciço e nomeadamente a grande muralha da Serra dos Candeeiros, estariam já desenvolvidas no Pliocénico (DAVEAU, 1973) nada impede de considerar a possibilidade de um soerguimento do Maciço já durante o Quaternário, o que poderia ajudar a interpretar os depósitos com "bichouro" que A. Fernandes MARTINS encontra no seu interior e que pensou fazerem parte do complexo siderolítico, mas que bem podem fazer parte dos depósitos que habitualmente se relacionam com a transgressão calabriana, hoje deslocados (FERREIRA, *et al.*, *op. cit.*, p. 14). Ainda que sem provas seguras, parece ter sido este soerguimento o responsável pelas derradeiras e decisivas fases de carsificação no Maciço Calcário Estremenho.

O carso subterrâneo e o funcionamento hidrológico do Maciço

No contexto nacional, vai ser no Maciço Calcário Estremenho que se vão encontrar, em maior número, com maior desenvolvimento e mesmo com maior espectacularidade, as cavidades cársicas. Com ou sem funcionamento hidrológico activo, o inventário de Ch. THOMAS regista um total de 446 cavidades, a grande maior parte das quais se situa no Planalto de Santo António (288). Merecem igualmente realce os factos de no Maciço se encontrarem não só as maiores grutas do país, como as de maior espectacularidade o que levou ao seu aproveitamento em termos turísticos. A repartição das cavidades parece fazer-se em função do tipo e da espessura das camadas calcárias, do seu soerguimento e fracturação e, mesmo, do seu grau de recobrimento por coberturas detríticas parcialmente impermeáveis. Assim se explicam, por exemplo, a profusão de cavidades nos sectores central e, sobretudo, setentrional do Planalto de Santo António.

Apesar do carácter forçosamente incompleto de que reveste o conhecimento do carso profundo do Maciço, existem, no entanto algumas indicações seguras sobre o seu funcionamento hidrológico.

Uma delas é a da bom desenvolvimento das várias zonas hidrológicas. Com

efeito, as áreas exploráveis das galerias (lapas e algares) que correspondem à chamada *zona de transferência* e que normalmente se apresentam secas ou com circulação esporádica de tipo vadoso e os níveis das exsurgências temporárias, que marcam a *zona epi-freática* ou *intermédia*, e permanentes, que marcam uma *zona freática* ou de *saturação permanente*, demonstram claramente a existência e o bom desenvolvimento das três zonas consideradas por CVIJC e A. Fernandes MARTINS.

Outra importante indicação é a de que a circulação hipogeia é comandada, fundamentalmente, por factores estruturais. A localização, mesmo em profundidade, das margas e calcários margosos liásicos, o pendor das camadas calcárias do Dogger e a rede de fracturação parecem ser os principais factores que justificam a compartimentação nas várias bacias hidrogeológicas (THOMAS, *op. cit.*), bem como a importância das exsurgências do bordo meridional, por onde se deverão escoar cerca de 320 Mm^3 anualmente, ou seja 60 % da água que deverá circular no interior do Maciço. Destas exsurgências a mais importante é a do Almonda, com mais de 10000 metros de galerias exploradas e que debita cerca de 150 Mm^3 .

Finalmente, refira-se a importância económica destes sistemas aquíferos cársicos, já que praticamente em todas as bacias hidrogeológicas as suas águas são exploradas para abastecimento público — por exemplo, parte do abastecimento público de água a Lisboa é garantido a partir de captações na exsurgência do Alviela — e, ao mesmo tempo, a sua grande vulnerabilidade face a situações de contaminação ambiental decorrente do próprio modo como se faz a circulação cársica (CRISPIM & MONTEIRO, 1988; CUNHA, 1990), a requerer dos especialistas uma atenção particular.

A erosão cársica actual. Aproximação quantitativa

Partindo do princípio que o escoamento subaéreo é praticamente nulo em áreas cársicas, é possível estabelecer os valores de dissolução específica, através dos valores dos caudais registados nas exsurgências (ou da estimativa dos valores da precipitação e da evapotranspiração real no maciço) e do teor em substâncias dissolvidas das suas águas.

Para o Maciço Calcário Estremenho, A. B. FERREIRA *et al.* (1988), com base nos caudais estimados por THOMAS e nos teores observados por FLEURY, avança com um valor da ordem dos 70 mm/milénio.

Estes valores são muito semelhantes aos encontrados noutras áreas do país (Maciço de Sicó, por exemplo) e aos que se registam noutras áreas do mundo mediterrâneo, como por exemplo no carso esloveno e mesmo noutras áreas de carso coberto com clima temperado e valores de precipitação semelhantes.

Note-se, no entanto, que se trata de um valor médio à escala do Maciço, que mascara, necessariamente, uma forte diferenciação interna das velocidades de erosão. Não se sabe, por exemplo, qual é o contributo da dissolução superficial e

da dissolução em profundidade para estes valores. Mesmo à superfície, a velocidade de erosão cárstica é comandada por vários factores, sem que se saiba ainda, de forma rigorosa, qual o contributo de cada um deles. Com efeito, a topografia e o papel que desempenha na concentração das águas, a estrutura e, nomeadamente, a fracturação e o papel que joga no encaminhamento dos fluxos, mas sobretudo as coberturas detríticas, de grande influência no desenvolvimento dos solos e da cobertura vegetal, parecem jogar um papel decisivo.

População, povoamento, aspectos socio-económicos e alguns problemas ambientais

A maior parte do chamado Maciço Calcário Estremenho integra uma área protegida do território português que se estruturou funcionalmente como Parque Natural e inclui as serras de Aire e Candeeiros e o Planalto de Santo António, deixando, portanto, de fora o Planalto de S. Mamede, em que a presença abundante de depósitos gresosos, está na base de uma paisagem que pode, talvez, definir-se como menos marcadamente cárstica.

O total de população residente no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (PNSAC) calcula-se em cerca de 32194 habitantes, em 1991. Com uma densidade média de 60 hab/Km² há que diferenciar claramente dois espaços com características de povoamento muito distintas: a periferia; mais povoada, com centros populacionais de relativa importância (Porto de Mós, Amiais de Baixo, Alqueidão da Serra, Alcobertas) associados à presença de água à superfície ou à facilidade da sua obtenção subterrânea; a interior, com menores densidades populacionais com o "povoamento mais antigo (...) adaptado às duas grandes depressões que atravessam o Maciço, a da Mendiga e a de Minde/Alcaria (onde se localizam Minde e Mira d'Aire¹), ao passo que os estabelecimentos populacionais mais recentes se localizam no alto dos Planaltos de Santo António e São Mamede, em vários núcleos de pequena dimensão" (ABREU: 1991 - 1^{as} Jornadas do PNSAC). Esta diferenciação é também responsável pelas desigualdades existentes nos sistemas agrícolas, mais intensivo e rentável na periferia, e de fraca produção no interior, onde apenas o fundo das dolinas permite culturas mais exigentes em água.

O povoamento surge ainda adaptado aos eixos de comunicação. Os núcleos mais antigos encontram-se precisamente nos cruzamentos das principais estradas. Actualmente "os maiores crescimentos dão-se na periferia (...) [e são] especialmente intensos em Fátima, Mira d'Aire, Minde, Vila Moreira (...) e devem-se ao desenvolvimento de pequenos focos de indústria de grande importância local" (*op. cit.*).

Mas grande parte da população dedica-se a actividades do sector primário: a agricultura e a pecuária. Enquanto a agricultura tem vindo a perder importân-

¹ Ainda que na periferia do Parque, estas povoações constituem, conjuntamente, com Fátima/Cova da Iría, as grandes povoações do Maciço. No entanto, se neste último caso, a implantação humana se deve basicamente a fenómenos de turismo religioso, no caso de Mira de Aire e Minde é a presença de água e do fundo agricultável do polje que justificam o desenvolvimento das povoações.

cia na economia das populações do PNSAC, a pecuária surge como um dos factores de desenvolvimento económico, mas também de agressão ambiental. De facto, a criação de gado caprino e suíno — e mais recentemente bovino — surge como uma fonte de rendimentos a colmatar a precaridade dos rendimentos agrícolas dos terrenos, necessitando todavia das acções de despedrega que originam paisagens de extrema beleza, devido à construção dos muros de delimitação das parcelas. Com minifúndios e baixos níveis de produtividade "só a cultura da oliveira encontra condições naturais satisfatórias" (MARQUES: 1992 - 2as Jornadas do PNSAC). Aliás, a oliveira dá o mote à composição vegetal da paisagem, semeada, aqui e além de tufos de carrascos ou de pequenos bosques de carvalhos, pinheiros mansos e mesmo, ainda que mais raramente, eucaliptos.

A criação de gado e as indústrias transformadoras com base no gado funcionam como uma produção virada para o mercado, enquanto a agricultura se situa, quase sempre, a níveis de subsistência. Disso é testemunho o próprio investimento que é efectuado na produção animal "dado que a alimentação é baseada quase, quando não exclusivamente, em ração industrial, [com] destaque (...) para a suinicultura e também para a avicultura e para a bovinicultura de leite. Existe assim, um sector de produção vegetal diminuto e quase alheado do sector de produção animal" (MARQUES: 1992 - 2as Jornadas do PNSAC).

O gado origina mesmo um sistema de produção original e com despesas acrescidas por necessidade de adaptação ao grande *déficit* aquícola do Maciço. Nos últimos anos têm-se verificado um aumento do número de cabeças de gado bovino e as vacarias multiplicam-se pelos planaltos, facilmente identificáveis pelo cheiro activo que produzem - a par com o da suinicultura - e pelos tanques e cisternas de água espalhadas ao longo da serra à beira dos locais de pastagens dos bovinos. Isto sucede, porque os agricultores se vêm na necessidade de comprar água para o gado, quer através de sistemas de distribuição das Autarquias, quer através de sistemas privados. E se o gado suíno, porque estabulado, não surge aos olhos de quem passa na extensão da serra, o gado bovino, através da sua persistente presença, dá também um outro toque à paisagem que se observada com cuidado apresenta no espaço construído algumas técnicas que evidenciam a importância da água por estas paragens. Tanto as eiras bordejadas por muretes estanques, para recolha da água das chuvas, como o aproveitamento da água de escorrência dos telhados para caleiras de onde é conduzida para cisternas de recólha, são disso testemunho.

Apesar da criação de um Parque Natural, esta área apresenta, no entanto, graves problemas do ponto de vista ambiental, com destaque para a degradação paisagística (cerca de quatro centenas de pedreiras, muitas delas a laborar em condições inaceitáveis) e para a poluição dos aquíferos subterrâneos (grande número de pocilgas e indústrias de cortumes a verterem os seus resíduos para os sistemas hidrológicos sem o adequado tratamento).

Bibliografia de apoio (Maciço Calcário Estremenho):

- Actas das Jornadas sobre Ambiente Cársico* (I - Ambiente cársico e educação ambiental, 1991; II - Planeamento e gestão, 1992; III - Fauna do PNSAC, 1993; IV - Recreio, lazer e turismo, 1994). Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, Porto de Mós.
- BIROT, P. (1949) - «Les surfaces d'érosion du Portugal Central et Septentrional». *Rapport Comm. Cartogr. Surf. Aplan.*, Congrès International de Géographie, Lisboa, p. 9-116.
- CRISPIM, J. A. (1986) - «Traçagens com uranina em Minde». II Congresso Nacional de Geologia. *Resumos das Comunicações*, Lisboa, p. 16-17.
- CRISPIM, J. A. (1987) - «Evolução da hidrologia subterrânea na Gruta de Moínhos Velhos (Mira de Aire)». *Algar*, Lisboa, 1, p. 3-8.
- CRISPIM, J. A. e MONTEIRO, A. R. (1990) - «Nota preliminar sobre a contaminação bacteriológica de algumas nascentes do Maciço Calcário Estremenho». *Geolis*, Lisboa, 4 (1-2), p. 173-176.
- CUNHA, L. (1987) - «A propósito de um livro recente sobre as grutas e os algares de Portugal». *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 6, pp. 177-179.
- CUNHA, L. (1993) - «Geomorfologia estrutural e cársica». *O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas*, APEQ, Lisboa, Colibri, pp. 63-74.
- DAVEAU, S. (1973) - «Quelques exemples d'évolution quaternaire des versants au Portugal». *Finisterra*, Lisboa, VIII (15), p. 5-47.
- DAVEAU, S. (1980) - «A extremidade ocidental da Cordilheira Central e o Maciço Calcário Estremenho», in *Livro guia da Excursão C do II Colóquio Ibérico de Geografia*, Lisboa, 32 p.
- DAVEAU, S.; RODRIGUES, M. L. (1985) - «Os *polje* de Alvados e de Minde», in *Glaciação da Serra da Estrela. Aspectos do Quaternário da Orla Atlântica*, Livro guia da pré-reunião da I Reunião do Quaternário Ibérico, Lisboa, p. 33-40.
- EXPOFAT (1992) - *Expansão urbanística de Fátima*. Santuário de Fátima.
- FLEURY, E. (1917) - «Notes sur l'érosion en Portugal, II - Les lapiés des calcaires au Nord du Tage». *Com. Comis. Serv. Geol. Portugal*, XII, Lisboa, p. 127-274.
- FLEURY, E. (1925) - «Portugal Subterrâneo - Ensaio de Espeleologia Portuguesa». *Col. Natura*, Lisboa.
- FERREIRA, A. B.; RODRIGUES, M. L.; ZÉZERE, J. L. (1988) - «Problemas de evolução geomorfológica do Maciço Calcário Estremenho». *Finisterra*, Lisboa, XXIII (45), p. 5-28.

- MACHADO, A. B. e B. B. (1948) - «Inventário das cavernas calcárias de Portugal». *Publicações do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre*, Porto, 36, pp. 444-473.
- MARTINS, A. F. (1949) - *O Maciço Calcário Estremenho. Contribuição para um estudo de Geografia Física.* Coimbra, 248 p.
- MARTINS, A. F. (1950) - «Aspectos do relevo calcário em Portugal: os *poljes* de Minde e de Alvados». *Boletim do Centro de Estudos Geográficos*, Coimbra, 1, p. 13-22.
- RIBEIRO, A.; ANTUNES, M. T.; FERREIRA, M. P.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; ZBYSZEWSKI, G.; ALMEIDA, F.M; CARVALHO, D.; MONTEIRO, J. H. (1979) - *Introduction à la géologie générale du Portugal*. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 114 p.
- RODRIGUES, M. Luísa (1988) - *As depressões de Minde e de Alvados. Depósitos e evolução quaternária das vertentes*. Diss. Mestrado apresentada à Faculdade de Letras de Lisboa.
- RODRIGUES, M. Luísa (1991) - «Depósitos e evolução quaternária das vertentes nas depressões de Minde e de Alvados - Maciço Calcário Estremenho, Portugal». *Finisterra*. Lisboa, XXVI (51), p. 5-26.
- RODRIGUES, M. L. e ABREU, D. (1991) - *Manique do Intendente e o Maciço Calcário Estremenho*. Livro Guia da Excursão B do 1º Congresso da Geografia Portuguesa, A. P. G.; Lisboa.
- TELES, Virgínia (1992) - *Erosão fluvial em áreas cárnicas - os vales do Lapedo, da Quebrada e da Fonte Nova (bordadura setentrional do Maciço Calcário Estremenho)*. Diss. Mestrado apresentada à Faculdade de Letras de Coimbra.
- THOMAS, C. (1985) - *Grottes et algares du Portugal*. Comunicar, Lisboa, 230 p.

CARTA MORFOLÓGICA ESQUEMÁTICA E PROVISÓRIA DO MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO



Escala: 1/200.000.

Legendas: 1 — Abóbasas acútilinas; 2 — Cuestas sinclinais; 3 — Abrupto de escarpa de falha; 4 — Ocuada abrupto de escarpa de falha; 5 — Frente de cavalgamento; 6 — Cavalgamento que se trata por uma inversão do sentido; 7 — Valesos suspensos por falha; 8 — Escarpa de arnés, corniça de calcário duro e vertentes abruptas das vales; 9 — Canhão; 10 — Vale transversal de dobras anticlinais isoladas; 11 — Sectors com bastantes colinas; 12 — Sectors onde predominam as grutas; 13 — Falha e depressões análogas; 14 — Outras colinas cónicas (unilas, vales rasas); 15 — Sector onde predominam as valesos de vertentes em doas; 16 — Fenda; escargências e resurgências; Póvoa embaixada; 17 — Superfície plicada dos canhões orientais do Maciço; 18 — Bacia terciária do Tejo; 19 — Rochas eruptivas volcânicas que se tratam no relevo; 20 — Colinas montadas nas formações do Mesozóico; 21 — Colinas mediantes no Mesozóico; 22 — Balneario do fundo do grupo dos Amiais; 23 — Bacia terciária de Górbis; 24 — Vales típicos; 25 — Regões calcárias caracterizadas esteiras no Maciço; 26 — Nivel de abstração; 27 — Formações silíceas presentes superficialmente nas planaltos; 28 — Planaltos caracterizados: a — planalto de Santa Antónia; b — planalto de São Manoel; c — planaltos de Fátima.

Abreviaturas: P — Fátima; A — actualidade do Alqueidão; M — Minde; Md — Mendiga.

N. B. — Por falta de espaço não foram representadas na desenhada as montanhas da formação silícea proximo da Arraial e da Serra Calçada da Serra.

Segundo A. Fernandes MARTINS (1949)

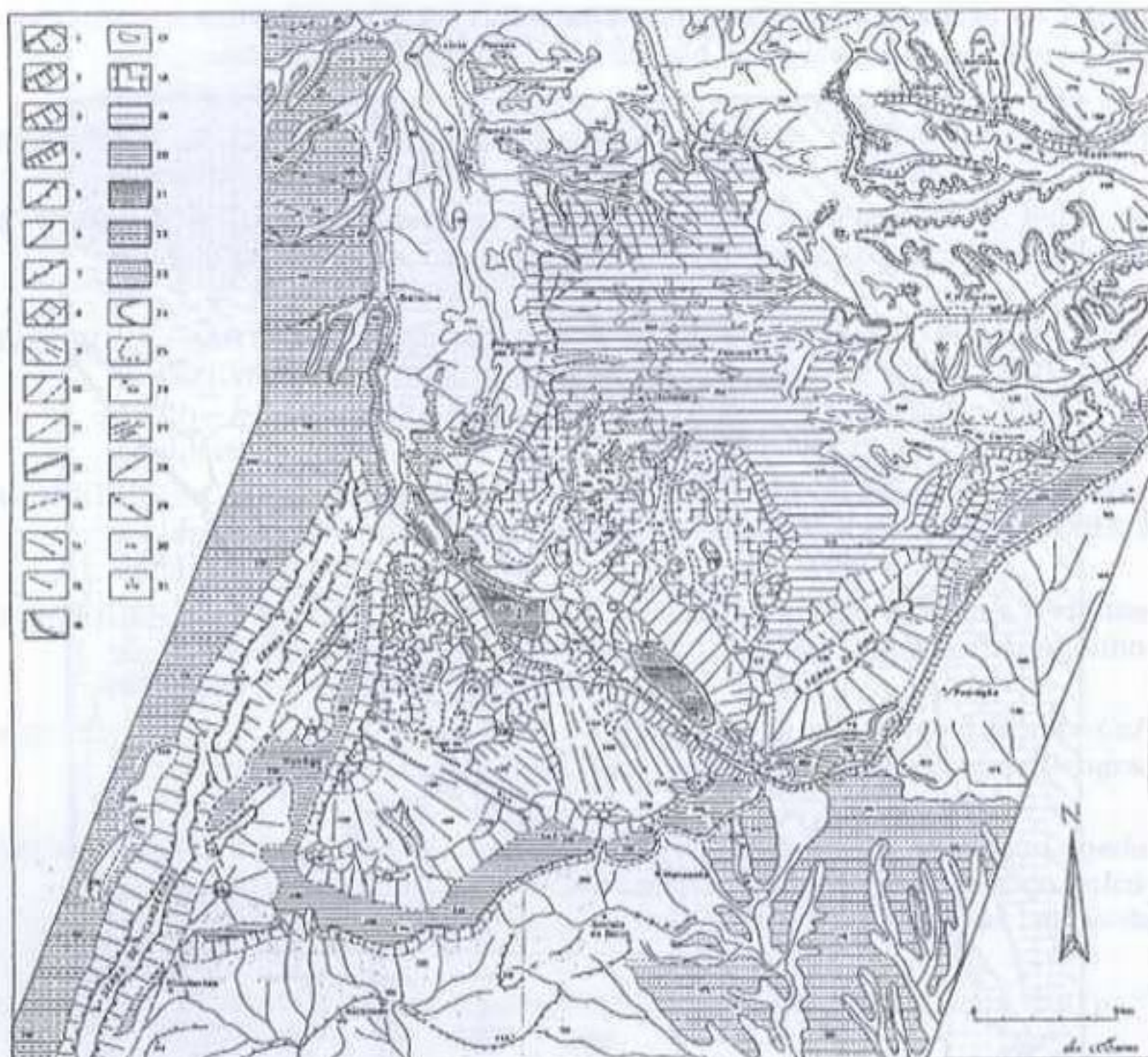
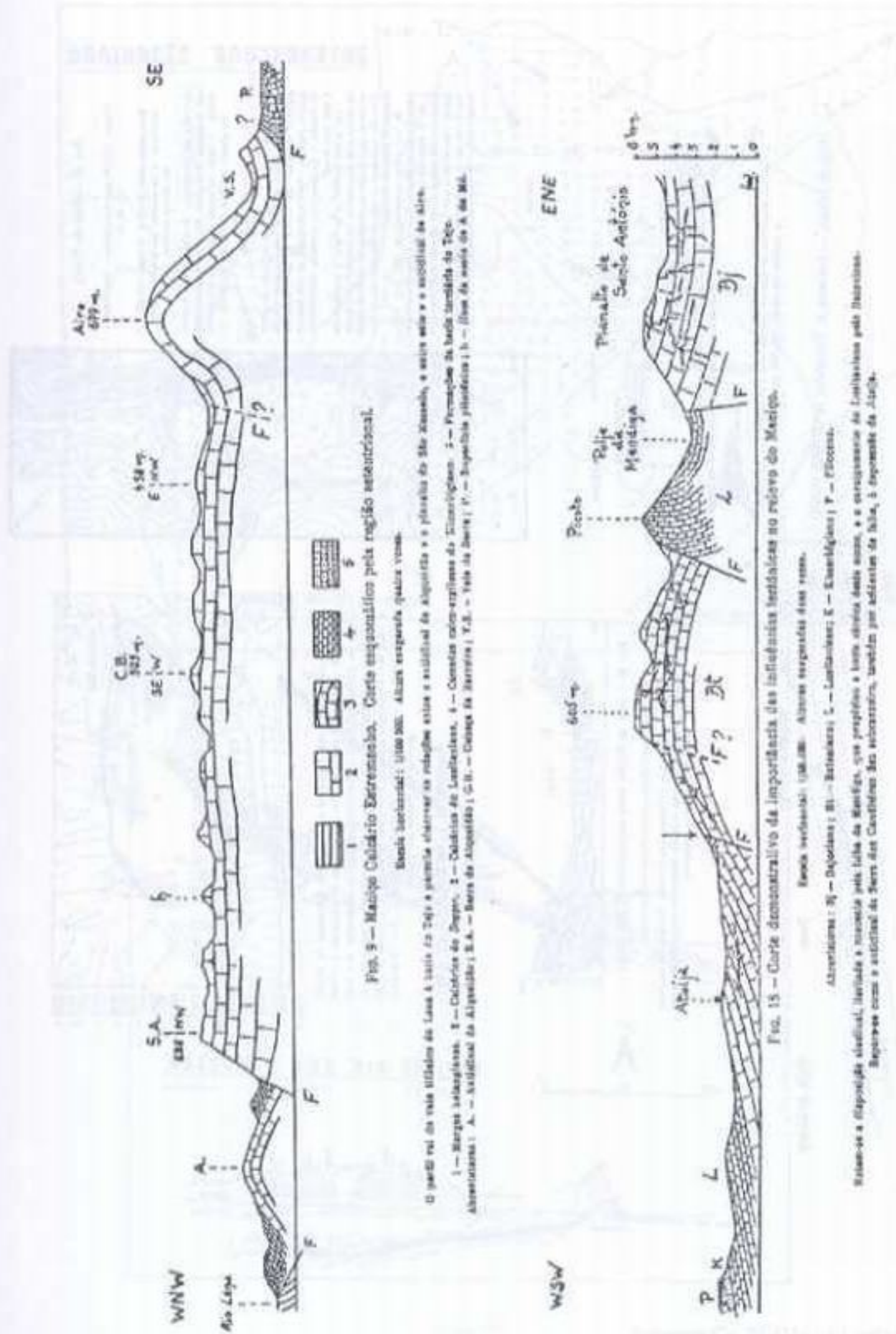
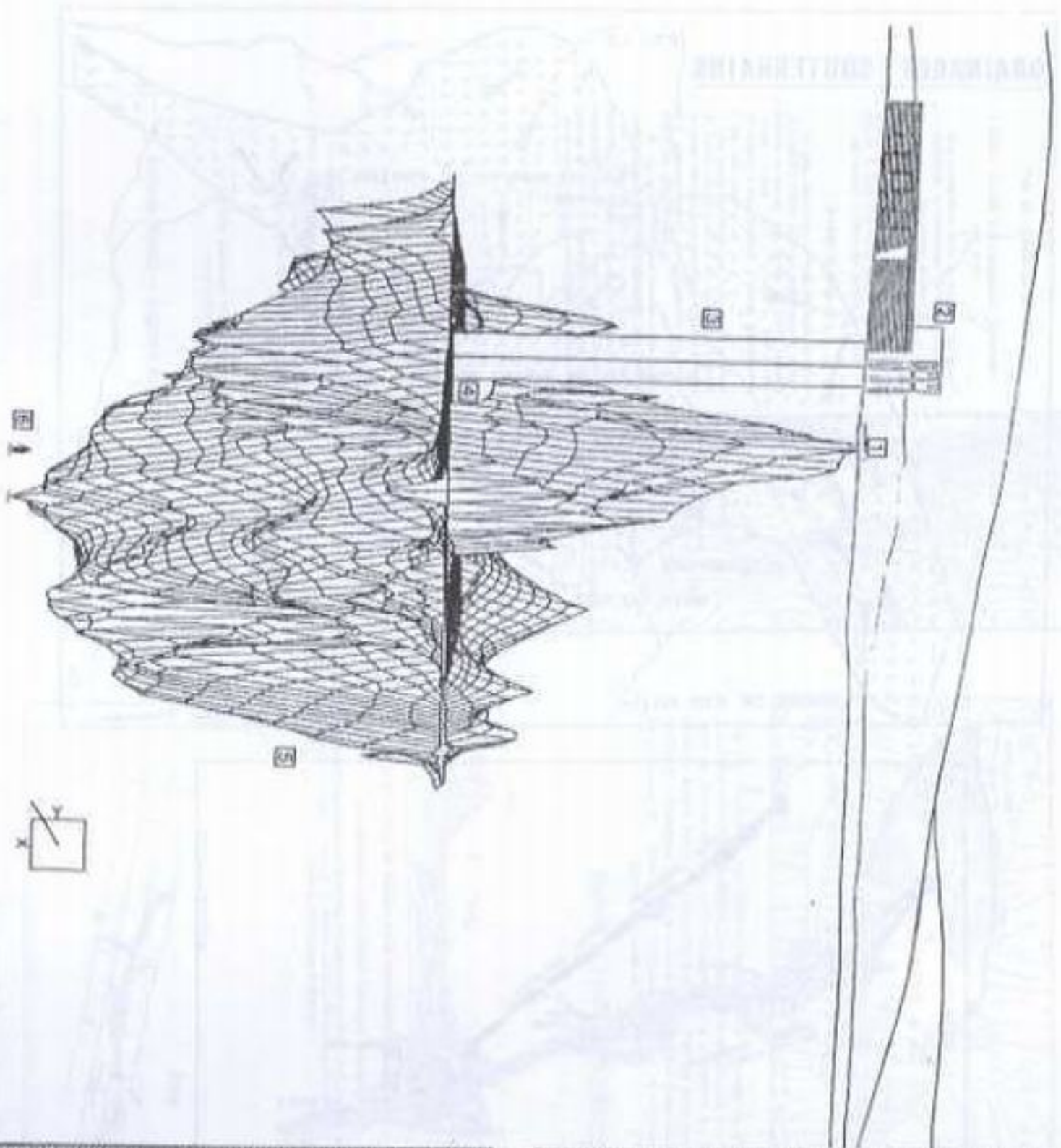


Fig. 1 — Esboço geológico do Maciço Calcário Estremenho. 1 — Enxargas de falha e linhas de anticlinal; 2 — imagem de mergulhamento (comarça das Areias); 3 — relevo de erosão diferencial, no extremo sul do Maciço; 4 — vertentes com conchas inclinadas nos calcários turonianos da bacia residual de Durães; 5 — acentuação de relevo subcôncavo; 6 — relevo de erosão diferencial, na bacia residual de Tago; 7 — terra; 8 — vertentes verticais (a distância das traças verticais segue os valores dos declives); 9 — superfícies planas inclinadas; 10 — alicé e base de vertente; 11 — vale disjuncto; 12 — linha, reflectida na topografia; 13 — fratura; 14 — fenda; 15 — inclinação das areias de apilamento; 16 — bacia da bacia residual de Durães; 17 — relação de alicé de planície de E. Mendiz; 18 — nível das Pias e areia superior de planície de Santa Antónia; 19 — plataforma de Fátima; 20 — Fenda de depressão de Mendiz, nível de Martins-Oliveira e sua possível prolongamento; 21 — fundo das gólgas de Mira e de Alameda; 22 — plataforma de São, provavelmente calcária; 23 — área subcôncava, bem cruzada, de bacia residual de Tago; 24 — bacia de depressão (trilha, bem definida); 25 — bacia de depressão úmida, mal definida; 26 — pequena depressão úmida subcôncava; 27 — curso de água e garganta; 28 — bacia; 29 — pedra, com calcários, aneurghosa; 30 — altitude apicalizada; 31 — porta usada. A — Alameda; AJ — Alameda; Ar — Arrabal; AR — Alameda de Serra; Ax — Areias; C — Candonga; Ca — Carvalhada; CE — Corno de Ovelha; CP — Corno de Fato; CP — Corno das Pias; DM — Dama Nova; DV — Dama Velha; F — Fátima; Fa — Fátima; M — Mira; MA — Mira de Mira; MI — Miranda; Me — Mendiz; P — Póvoa; PH — Póvoa de Mira; SA — Serra de Santa Antónia; VM — Vila Verde.

Segundo A. B. FERREIRA et al. (1988)



Segundo A. Fernandes MARTINS (1949)



GRUTAS ALGARROBENDO

LOCALIZAÇÃO:

Local: Vela do Mar
 1 reg: Alameda
 -Donc: Santarém

DIMENSÕES:

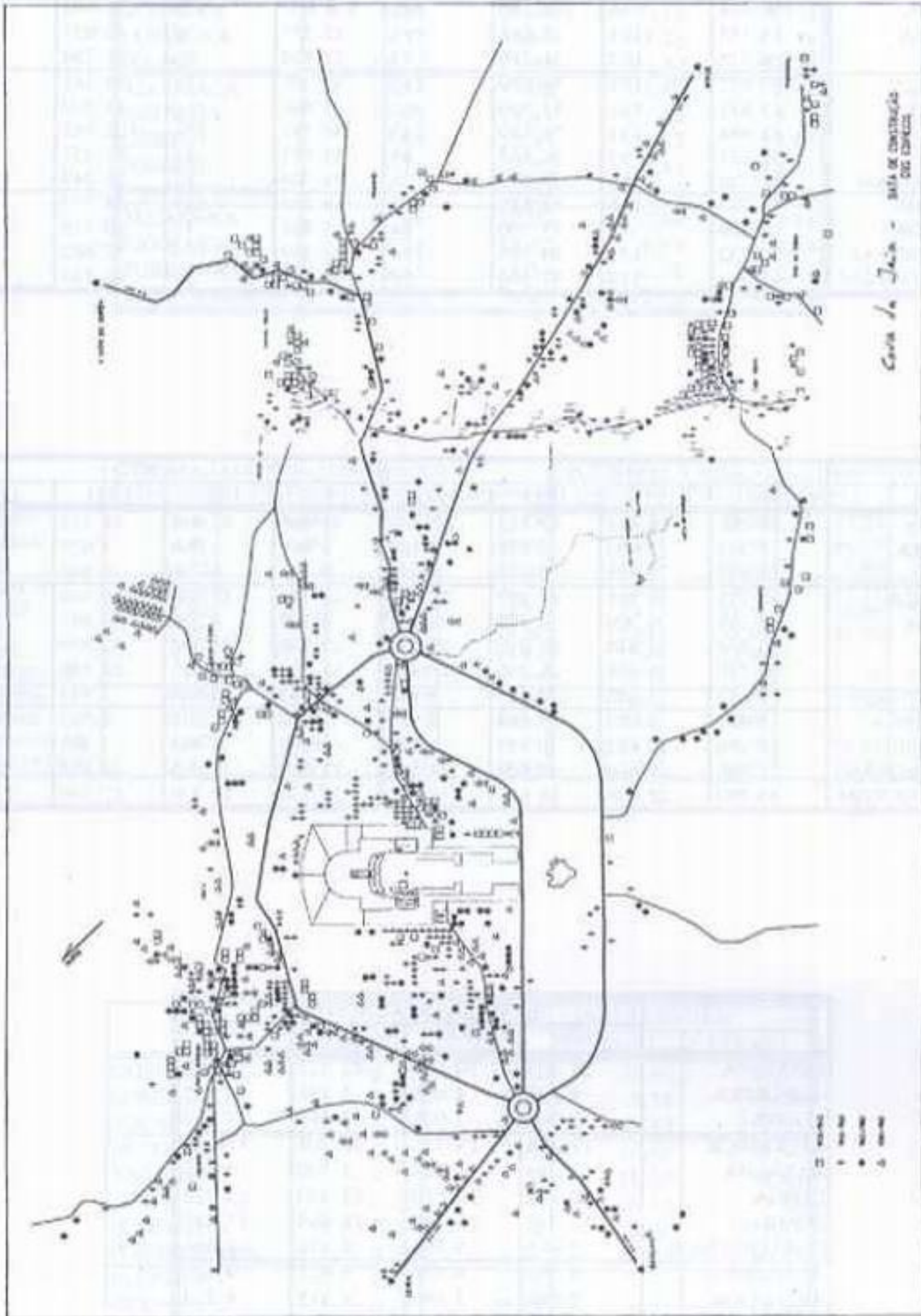
Profundidade máxima: 85m
 Volume exterior (Sala Gr): 1100 000m³
 Altura do Sala Grande: 40m
 Largura do Sala Grande: 30m
 Comprimento do Sala Gr: 80m

LEGENDA:

- 1 - Entrada do Arque
- 2 - Edifício da oficina
- 3 - Projeção do elevador
- 4 - Túnel de acesso
- 5 - Sala Grande
- 6 - Observador (1.18m)

Molde ortofotoplano

Ângulo de observação: 0°
 Orientação: N150
 Esc: 1:400



	1960		1970		1981		1991	
	POP.TOT	DENS.	POP.TOT	DENS.	POP.TOT	DENS.	POP.TOT	DENS.
COIMBRA	106 404	336	108 150	342	138 930	439	139 093	440
CONDEIXA	13 555	101	12 665	94	13 257	99	12 831	96
SOURÉ	26 575	102	21 720	83	22 570	86	21 704	83
ALCOBAÇA	50 027	125	46 090	115	52 347	131	54 382	136
BATALHA	13 811	121	11 590	102	12 588	111	13 329	117
LEIRIA	82 988	151	76 630	140	96 517	176	102 762	187
POMBAL	59 931	93	56 865	89	53 727	84	51 357	80
PORTO DEMOS	21 220	80	20 040	76	21 700	82	23 343	88
ALCANENA	14 773	128	12 880	112	14 287	124	14 373	125
RIO MAIOR	19 356	70	17 760	64	19 894	72	20 119	73
TORRESNOVAS	36 732	132	34 705	124	37 399	134	37 692	135
V.NOVA OUREM	47 511	113	41 560	99	41 376	98	40 185	95

	EDIFÍCIOS				ALOJAMENTO			
	1960	1970	1981	1991	1960	1970	1981	1991
COIMBRA	28 702	28 448	29 782	32 972	33 066	33 435	44 475	56 806
CONDEIXA	7 341	7 958	4 534	5 128	4 801	4 500	4 677	5 465
SOURÉ	13 055	8 892	9 427	9 379	9 102	8 130	9 848	9 986
ALCOBAÇA	20 211	16 868	17 463	20 353	15 394	15 865	19 996	23 418
BATALHA	5 519	4 309	4 573	5 267	3 799	3 870	4 691	5 413
LEIRIA	30 674	32 844	28 810	35 055	22 829	23 990	32 359	43 587
POMBAL	20 773	18 676	21 246	23 975	18 363	18 015	22 156	25 509
PORTO DEMOS	7 613	7 460	7 505	8 837	6 442	6 980	7 841	9 665
ALCANENA	5 957	8 072	5 364	5 738	4 872	5 245	5 763	6 375
RIO MAIOR	9 976	12 825	6 717	7 103	6 298	6 875	7 497	8 350
TORRESNOVAS	17 592	19 606	12 609	14 212	12 667	13 075	14 193	16 582
V.NOVA OUREM	15 704	22 446	16 631	18 662	13 735	14 320	17 190	20 335

	FAMÍLIAS RESIDENTES			
	1960	1970	1981	1991
COIMBRA	28 105	30 615	42 323	53 328
CONDEIXA	4 227	4 005	4 235	4 352
SOURÉ	2 206	7 025	7 854	7 764
ALCOBAÇA	13 428	13 745	16 209	17 988
BATALHA	3 384	3 225	3 750	4 366
LEIRIA	20 798	20 580	27 350	32 728
POMBAL	15 357	15 495	16 694	17 689
PORTO DEMOS	5 863	5 880	6 676	7 666
ALCANENA	4 397	4 475	4 825	4 967
RIO MAIOR	5 680	5 690	6 313	6 724
TORRESNOVAS	10 443	10 550	11 938	12 813
V.NOVA OUREM	11 927	11 555	12 274	13 117

	1960/70	1970/81	1981/91	1960/91
	POP.TOT	POP.TOT	POP.TOT	POP.TOT
COIMBRA	1,64	28,46	0,12	30,72
CONDEIXA	-6,57	4,67	-3,21	-5,34
SOURE	-18,27	3,91	-3,84	-18,33
ALCOBAÇA	-7,87	13,58	3,89	8,71
BATALHA	-16,08	8,61	5,89	-3,49
LEIRIA	-7,66	25,95	6,47	23,83
POMBAL	-5,12	-5,52	-4,41	-14,31
PORTO DEMOS	-5,56	8,28	7,57	10,00
ALCANENA	-12,81	10,92	0,60	-2,71
RIO MAIOR	-8,25	12,02	1,13	3,94
TORRESNOVAS	-5,52	7,76	0,78	2,61
V. NOVA OUREM	-12,53	-0,44	-2,88	-15,42

	VARIACAO EDIFICIOS				VARIACAO ALOJAMENTO			
	1960/70	1970/81	1981/91	1960/91	1960/70	1970/81	1981/91	1960/91
COIMBRA	-0,88	4,69	10,71	14,88	1,12	33,02	27,73	71,80
CONDEIXA	8,40	-43,03	13,10	-30,15	-6,27	3,93	16,85	13,83
SOURE	-31,89	6,02	-0,51	-28,16	-10,68	21,13	1,40	9,71
ALCOBAÇA	-16,54	3,53	16,55	0,70	3,06	26,04	17,11	52,12
BATALHA	-21,92	6,13	15,18	-4,57	1,87	21,21	15,39	42,48
LEIRIA	7,07	-12,28	21,68	14,28	5,09	34,89	34,70	90,93
POMBAL	-10,09	13,76	12,84	15,41	-1,90	22,99	15,13	38,92
PORTO DEMOS	-2,01	0,60	17,75	16,08	8,35	12,34	23,26	50,03
ALCANENA	35,50	-33,55	6,97	-3,68	7,66	9,88	10,62	30,85
RIO MAIOR	28,56	-47,63	5,75	-28,80	9,16	9,05	11,38	32,58
TORRESNOVAS	11,45	-35,69	12,71	-19,21	3,22	8,55	16,83	30,91
V. NOVA OUREM	42,93	-25,91	12,21	18,84	4,26	20,04	18,30	48,05

— Aspectos morfológicos, multibimódica florestal
desenvolvimento e propósitos de desenvolvimento

	VARIACAO FAMILIAS RESIDENTES			
	1960/70	1970/81	1981/91	1960/91
COIMBRA	8,93	38,24	26,00	89,75
CONDEIXA	-5,25	5,74	-2,76	2,96
SOURE	218,45	11,80	-1,15	251,95
ALCOBAÇA	2,36	17,93	10,98	33,96
BATALHA	-4,70	16,28	16,43	29,02
LEIRIA	-1,05	32,90	19,66	57,36
POMBAL	0,90	7,74	5,96	15,19
PORTO DEMOS	0,29	13,54	14,83	30,75
ALCANENA	1,77	7,82	2,94	12,96
RIO MAIOR	0,18	10,95	6,51	18,38
TORRESNOVAS	1,02	13,16	7,33	22,69
V. NOVA OUREM	-3,12	6,22	6,87	9,98

PROGRAMA DAS VIAGENS

07/03/04 - Apresentação dos participantes no Salão de O. Paulo, UFPA
 (10h30) - Alameda de C. Augusto

08/03/04 - Manhã de atividades

09/03/04 - Manhã para a terra de origem

10/03/04 - Paragominas a cáli

11/03/04 - Manhã em cáli - Atividades de integração

12/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

13/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

14/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

Excursão B:

15/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

CORDILHEIRA CENTRAL

**— Aspectos morfológicos, problemática florestal,
 despovoamento e perspectiva de desenvolvimento**

16/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

17/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

Responsáveis:

18/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

- Fernanda Delgado Cravidão

19/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

- Luciano Lourenço

20/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

21/03/04 - Manhã de cáli - Manhã de cáli

PROGRAMA DA VIAGEM

- 07h45m -** Concentração dos participantes no Largo de D. Dinis (Universidade de Coimbra)
Embarque de autocarro.
- 08h 00m -** Partida para a serra da Lousã.
- 08h 30m -** Paragem para café.
- 09h 30m -** Sarnadinha (Lousã). Observação do depósito arcóxico.
- 10h 30m -** Senhora da Candosa. Epigenia do Ceira.
- 11h 00m.-** Mata do Sobral. Observação do depósito de *raña* e dos efeitos do incêndio.
- 11h30m -** Catraia do Rolão. Vales de fractura. Efeitos do incêndio Pampilhosa da Serra-Góis-Arganil
- 12h00m -** Fajão. Formas e depósitos associados aos quartzitos.
- 12h30m -** Vidual de Baixo. Passeio a pé com travessia da Barragem de Santa Luzia, na ribeira de Unhais
- 14h30m -** Saída em direcção à serra do Chiqueiro.
- 15h00m -** Minas da Panasqueira.
- 16h00m -** Vale do rio Zêzere.
- 17h00m -** Pampilhosa da Serra. Sessão na Câmara Municipal.
- 17h45m -** Vale do rio Zêzere (Albufeira da Barragem do Cabril).
- 18h30m -** Pedrógão Grande. ICS.
- 22h00m -** Chegada à Universidade (Largo de D. Dinis)

1. Caracterização física da área a visitar

Introdução

A região a visitar desenvolve-se pelos concelhos de Miranda do Corvo, Lousã, Góis, Arganil, Pampilhosa da Serra, Covilhã, Fundão, Oleiros, Castanheira de Pera, Pedrogão Grande, Figueiró dos Vinhos, Ansião e Penela.

Atendendo à extensão do percurso, mais de 250 Km por estradas sinuosas, (Fig. 1) estão previstas poucas paragens durante a viagem.

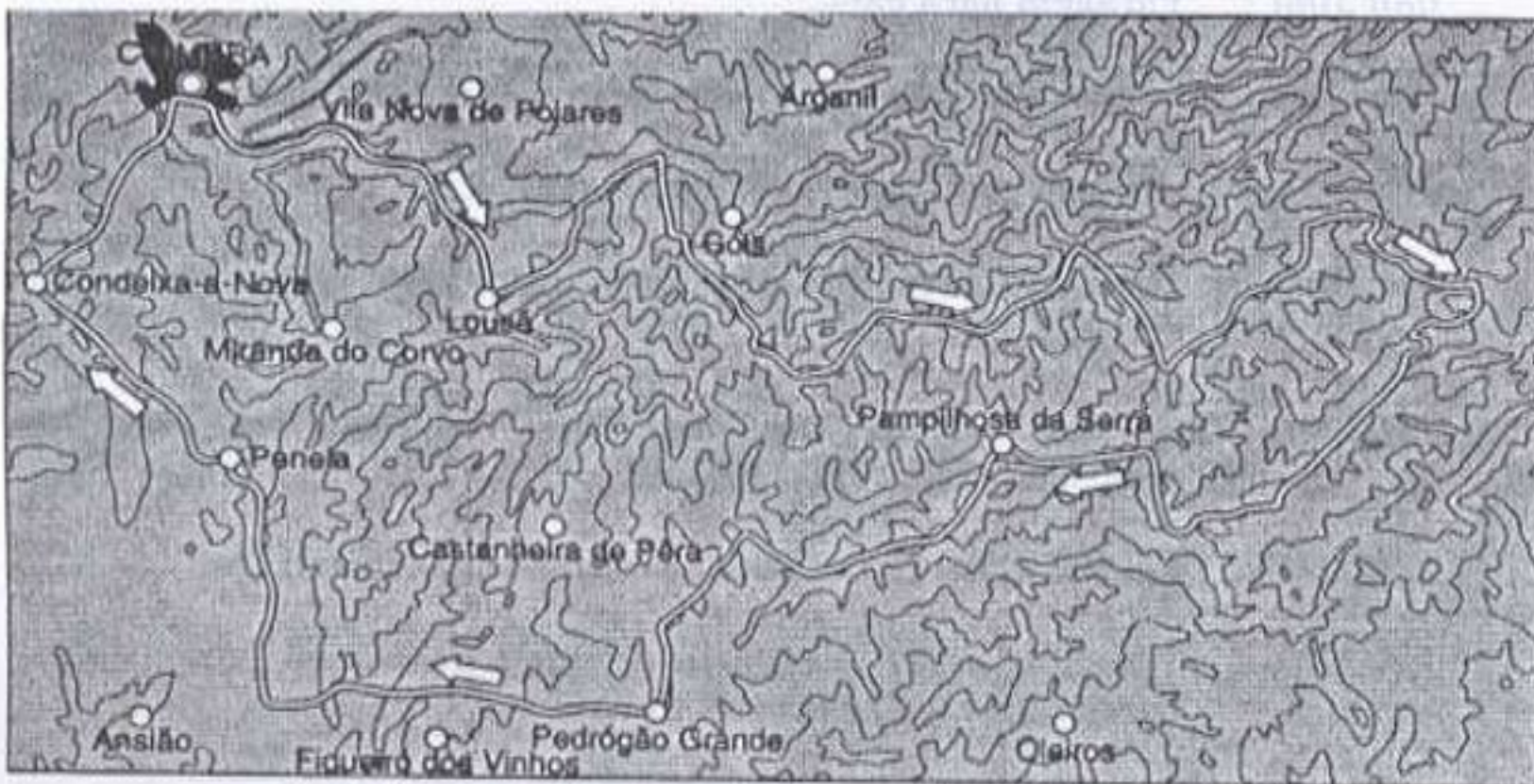


Fig. 1 - Esboço hipsométrico da área a visitar e respectivo percurso

A observação da paisagem far-se-á, de preferência, desde o autocarro, em marcha lenta, de modo a permitir avaliar tanto os aspectos morfológicos, como, a problemática florestal em particular as consequências dos diferentes incêndios florestais, e ainda, o despovoamento. Observar-se-ão os impactes ambientais dos incêndios dos últimos anos nomeadamente as alterações que os sucessivos fogos foram introduzindo, com maior ou menor incidência, nos ecossistemas florestais de todos os concelhos serranos.

Durante a tarde analisar-se-ão "in loco" algumas das consequências do encerramento das Minas da Panasqueira, bem como as perspectivas de futuro desenvolvimento.

Em seguida, o percurso passará a desenvolver-se junto do rio Zêzere e, de entre diversas formas de pormenor, poderemos observar majestosos meandros, activos e abandonados, com especial destaque para os de Janeiro de Cima e Janeiro de Baixo.

Depois, na Câmara Municipal da Pampilhosa da Serra, discutiremos as causas e consequências do despovoamento serrano e abordaremos as actuais perspectivas de desenvolvimento.

O itinerário regressará ao Vale do Zêzere retomando o tema da sua meandrização (meandros encaixados) e analisar-se-á a influência das novas vias de comunicação rodoviária na acessibilidade e (des)povoamento do interior das Seras de Xisto da Cordilheira Central.

1.1. Litologia

A área a visitar coincide, na sua quase totalidade, com afloramentos pertencentes ao complexo xisto-grauváquico ante-Ordovícico e, por isso mesmo, é constituída essencialmente por xistos, desde os argilosos aos gresosos, passando por inúmeras variedades intermédias.

As rochas deste complexo são, por vezes, perfuradas por intrusões magmáticas, essencialmente granitóides, que, por contacto, metamorfizam as rochas encaixantes, formando auréolas metamórficas onde se encontram representadas as rochas mais características, desde os xistos mosqueados até às corneanas.

Os afloramentos graníticos referidos situam-se nos concelhos de Miranda do Corvo, Figueiró-dos-Vinhos, Pedrogão Grande, Castanheira de Pera e Fundão.

Nalguns locais, sobre os xistos, assentam, em discordância angular, possantes bancadas de quartzitos, particularmente a ocidente da região, nos concelhos de Penela e de Figueiró-dos-Vinhos. No interior do complexo, afloram também em estreitas bandas, nos concelhos de Pampilhosa da Serra e de Oleiros.

A sua orientação geral é NW-SE e, pela sua dureza, destacam-se na paisagem, através das formas vigorosas que lhe imprimem.

Nos concelhos situados a Norte, Miranda do Corvo, Lousã, Góis e Arganil, afloram ainda depósitos de cobertura, por vezes espessos, de características argilo-greso-conglomeráticas.

As diferenças de litologia provocam diferentes intensidades de actuação dos processos morfogenéticos, contribuindo para acentuar a movimentação do relevo.

Durante o percurso teremos oportunidade de analisar situações de pormenor em cada uma das litologias mais representativas.

1.2. Tectónica

A importância da tectónica é enorme, em toda a área a visitar, porquanto comanda o soerguimento das serras de xisto que constituem a sua ossatura.

O acidente mais importante, o da Lousã, delimita a área montanhosa a Norte e apresenta uma direcção NE-SW. Paralelamente, desenvolvem-se a Sul, outros acidentes, os mais importante dos quais se encontram materializados

pelas falhas de Cebola e de Bogas, que delimitam, respectivamente a Norte e a Sul o "fosso do Zêzere". Ortogonalmente, de NE para SW, identificam-se outros acidentes importantes, como os da Abitueira e de Pera.

A rede principal é complementada por uma apertada malha de fracturas em que se destacam as de direcção aproximada N-S, pelas formas vivas que imprimem aos vales das ribeiras que as drenam.

Deste modo, a importância da tectónica revela-se fundamental para explicar tanto o vigoroso encaixe da rede hidrográfica como a sua adaptação à estrutura (Fig. 2).

1.3. Geomorfologia

As serras de xisto da Cordilheira Central são constituídas por formas mais ou menos arredondadas que, frequentemente, ultrapassam mil metros de altitude.

Este conjunto montanhoso encontra-se dividido em dois blocos principais, separados pelo "fosso do Zêzere". A NW desenvolvem-se as serras da Lousã (1 205 m) e do Açor, a qual que, por sua vez, se encontra também dividida pelo rio Ceira, na serra do Açor propriamente dita (S. Pedro do Açor, 1 340 m) e na serra de Cebola (1 418 m). A SE, desenvolvem-se as serras de Alvelos (970 m) e do Cabeço Rainho (1 084 m), separadas pela ribeira da Sertã (Fig. 3).

Perpendicularmente a este desenvolvimento geral do relevo destacam-se, quer a ocidente, quer no interior das serras de xisto, as cristas quartzíticas (Fig. 4). A ocidente erguem-se as mais largas, que se desenvolvem desde o Espinhal até Envendos, primeiro com direcção meridiana e, depois, inflectindo para nascente.

Mais para o interior, elevam-se outras cristas, a primeira das quais constitui o prolongamento da serra do Buçaco para Sul, terminando nos Penedos de Góis. Um outro afloramento, estreito e alongado, vai dos Penedos de Fajão às Sarnadas de S. Simão, terminando na imponente serra do Muradal (912 m). A nascente deste desenvolve-se ainda um outro afloramento menos possante, que vai de Unhais-o-Velho a Dornelas do Zêzere.

Como é natural, apesar de uma aparente monotonia das formas, o relevo apresenta-se movimentado imprimindo localmente grande vigor à paisagem, através de contrastes altitudinais vigorosos, traduzidos por declives acentuados, muitas vezes difíceis de superar.

A viagem propriamente dita, iniciar-se-á sobre os depósitos de cobertura argilo-greso-conglomeráticos.

Passaremos depois junto aos Penedos de Góis (quartzitos) e seguiremos pelo lado nascente da Serra da Lousã em direcção à Serra das Caveiras.

Depois acompanharemos a crista quartzítica que, dos Penedos Fajão, se prolonga em direcção à Serra Vidual.

Após o almoço entraremos no fosso do Zêzere e a problemática morfológica desenvolve-se sobretudo em torno das suas adaptações à estrutura.

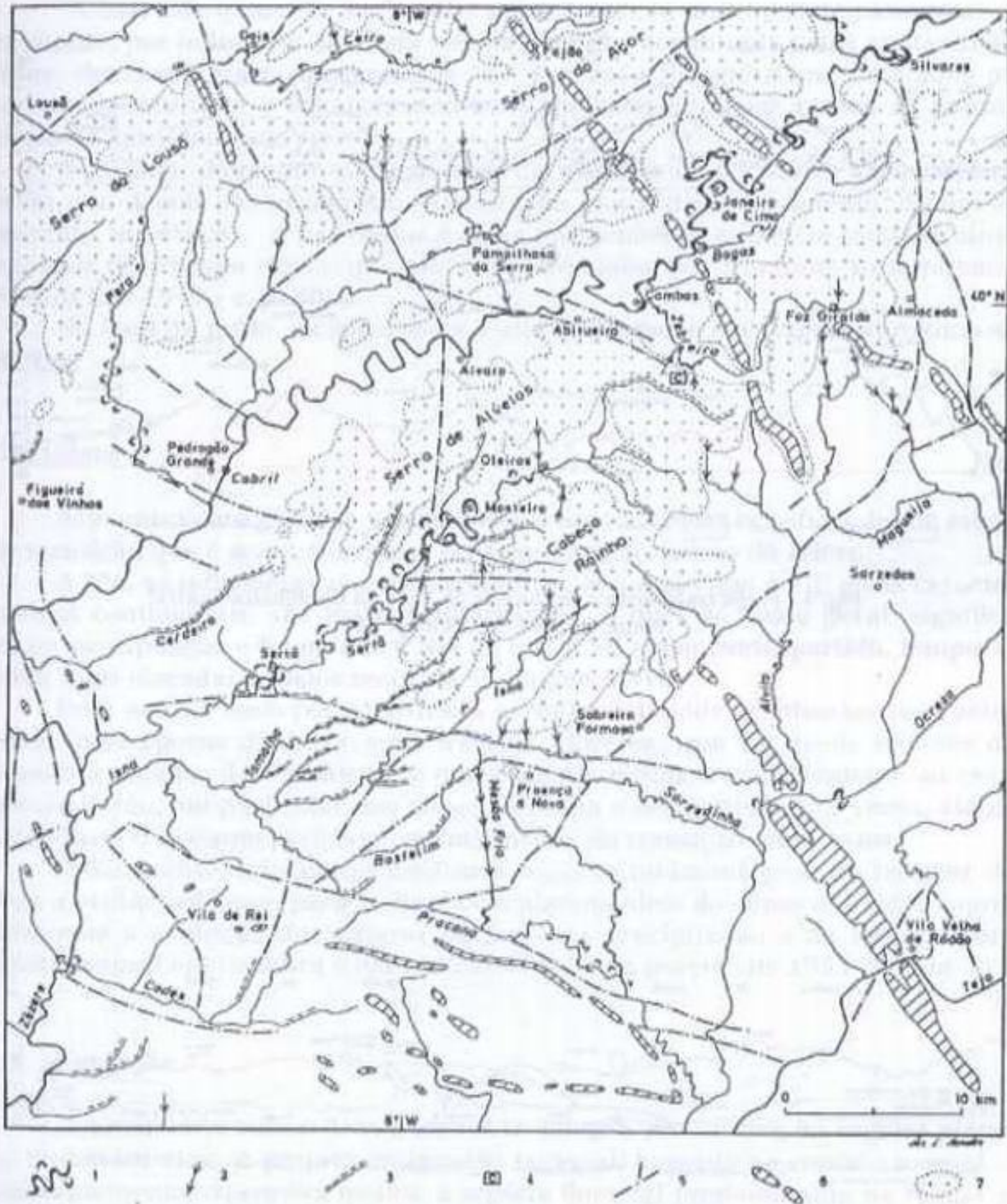


Fig. 2 - Aspectos geomorfológicos ligados à tectónica quaternária das Serras de Xisto da Cordilheira Central.

1 - Meandros activos e abandonados; 2 - pequeno vale de fractura activo; 3 - Vale dissimétrico (o tracejado indica a vertente com declive suave); 4 - Captura; 5 - Falha e fracturas principais; 6 - Alinhamentos quartzíticos; 7 - Altitude superior a 600m.

Fonte: S. DAVEUAU, 1985, p. 233

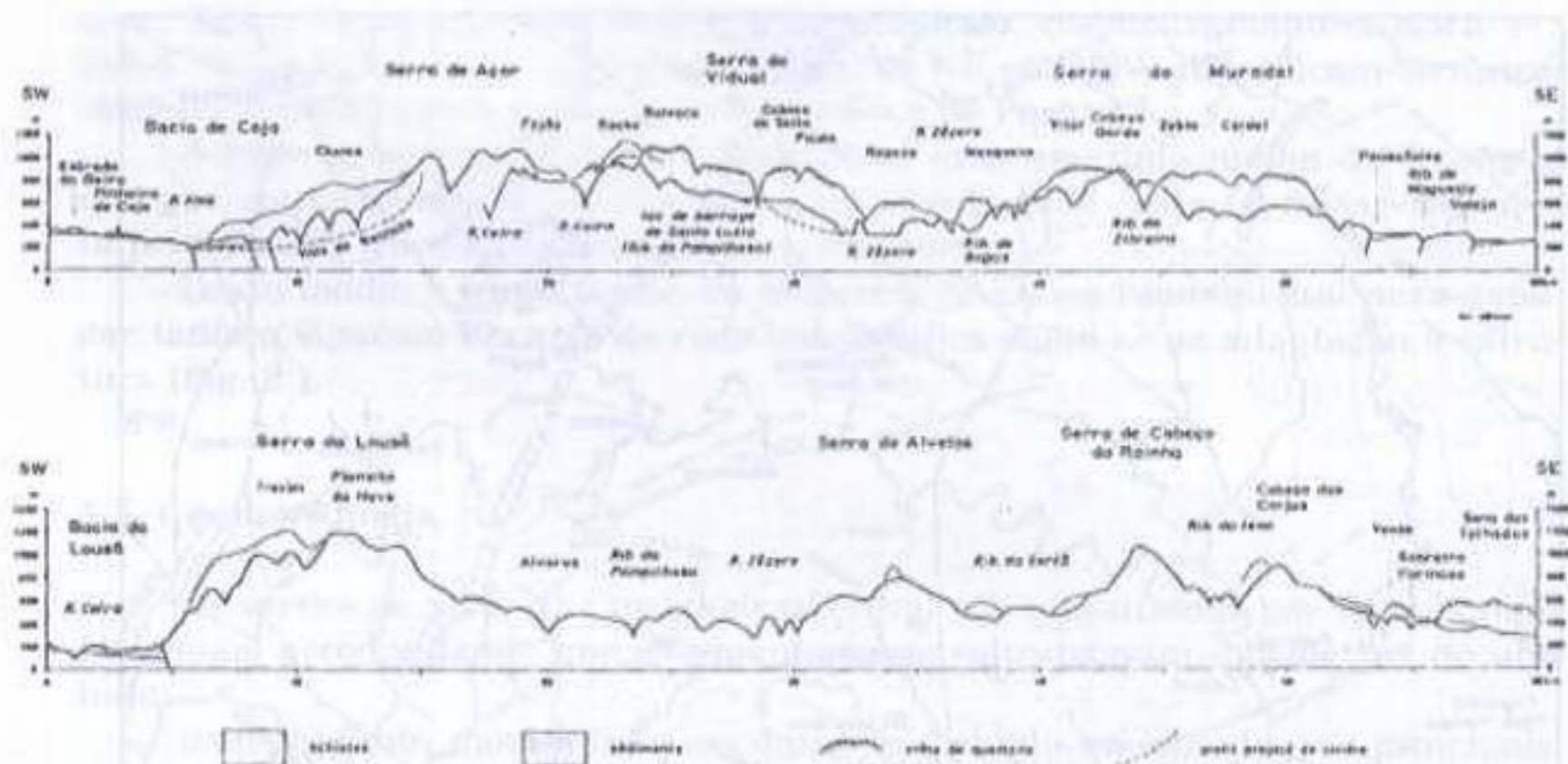


Fig. 3 - Perfis transversais das Serras de Xisto da Cordilheira Central
 Fonte: S.DAVEAU, 1986, p. 245



Fig. 4 - Perfil longitudinal projectado das Serras de Xisto da Cordilheira Central
 C: Carvalhal, S: Sacões, SQ: Santa Quitéria, d. tr.; depressão triásica
 Fonte: S. DAVEAU, 1986, p. 244

"A barra de quartzite de Orvalho separa, porém, dois tipos de paisagem. A montante, por influência da dupla soleira de rocha constituída pelas cristas referidas, desenvolveram-se meandros "de dureza", dissimétricos, formados ou acentuados durante o encaixe; uma multiplicidade de níveis marca as pausas locais do aprofundar do rio.

A jusante, dominam os meandros "de trincheira", derivados de meandros livres que depois se encaixaram sem ou com pouco desenvolvimento ulterior e, portanto, simétricos. A par destas formas harmoniosas, notam-se também sinuosidades de traçado rígido, que parecem orientadas por fracturas transversais" (O. RIBEIRO 1949 - c, p. 80).

No final da tarde, alcançaremos a orla Mesozónica e a viagem aproxima-se do fim.

1.4. Clima

Sem entrar em grandes pormenores, a área a visitar beneficia de um clima de transição que é acentuado pelas próprias características do relevo.

A NW, as influências são mais atlânticas, enquanto que a SE, pelas características continentais, são mais mediterrâneas, o que, de modo geral, significa maior precipitação e humidade a NW do que a SE e, em contrapartida, temperaturas mais elevadas e maior secura a SE do que a NW.

Uma análise mais pormenorizada permite distinguir acentuados contrastes entre duas épocas distintas, uma fresca e chuvosa, que vai desde meados do Outono a meados da Primavera, e outra quente e seca, correspondente ao período de Verão, em particular nos meses de Julho e de Agosto e, por vezes, até de Setembro. O restante período é, normalmente, de transição entre estes.

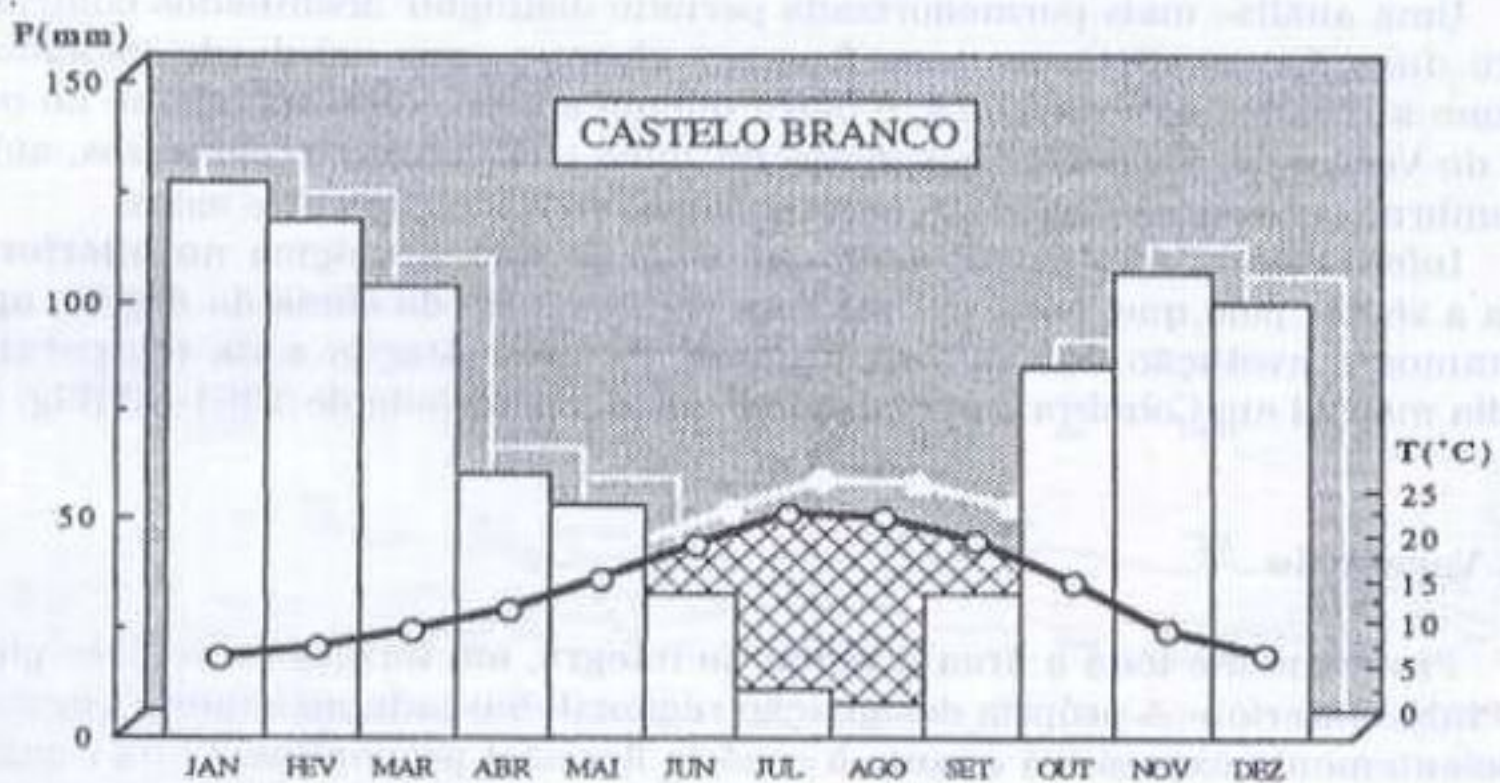
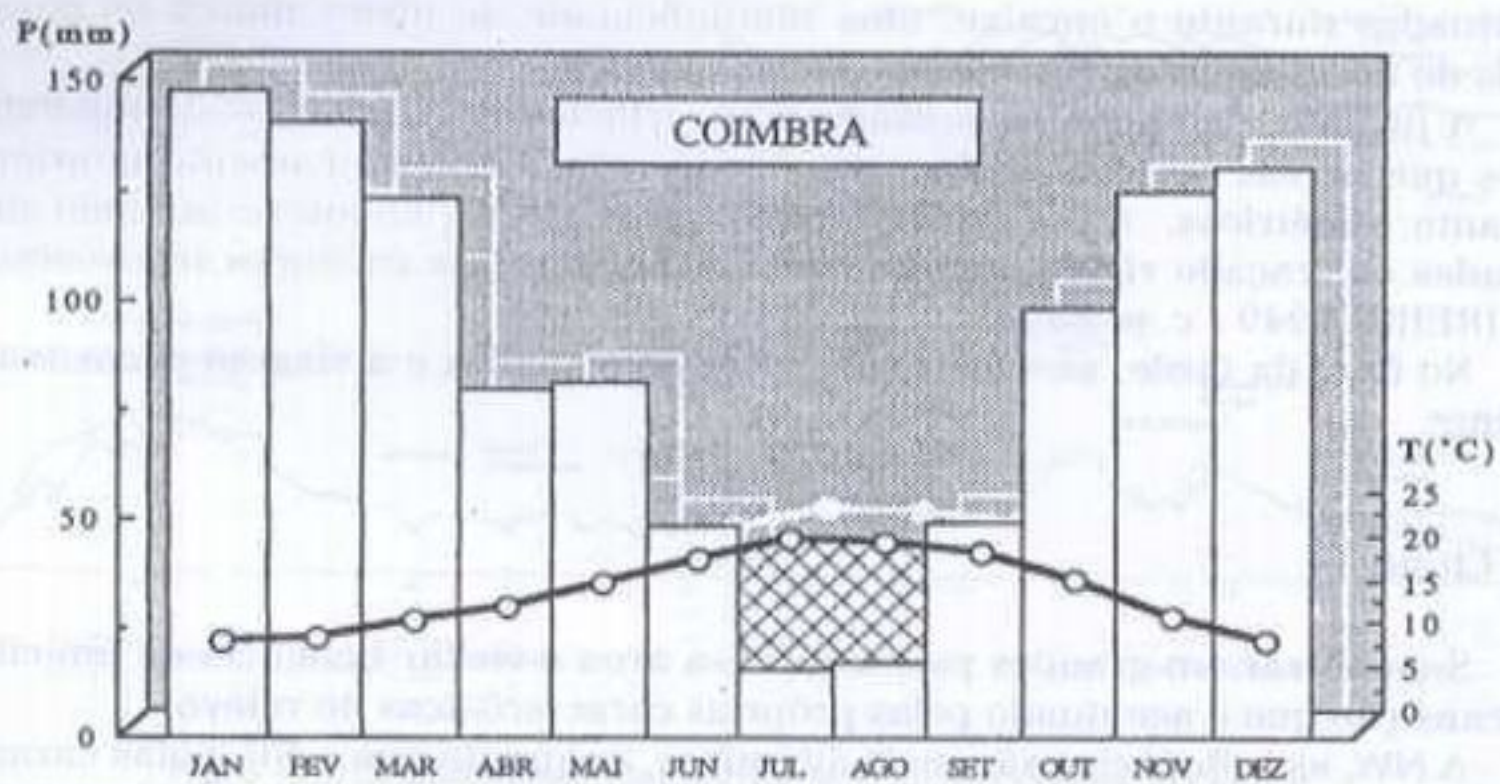
Infelizmente, não existe nenhuma estação meteorológica no interior da área a visitar pelo que, para se ficar com alguma ideia do clima da região, apresentamos a evolução dos valores normais da precipitação e da temperatura média mensal em Coimbra e em Castelo Branco, no período de 1951-80 (Fig. 5).

1.5. Vegetação

Praticamente toda a área a visitar se integra, em termos de regiões plano, no Pinhal Interior. A própria designação regional, baseada no suporte vegetal, é suficientemente expressiva quanto à espécie florestal predominante na região, o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*).

Antes das sementeiras maciças de penisco, feitas a partir dos anos 40 e que originaram a maior mancha contínua de pinheiro bravo da Europa, predominavam, nos vales e em muitas das encostas serranas, frondosos bosques de folhosas, com destaque para os sotos de castanheiros (*Castanea sativa*) que a "tinta" pouco a pouco se encarregou de dizimar.

Fig. 5 - Diagramas ombrotérmicos de Coimbra e Castelo Branco, segundo o critério de Gaussen.



1 - Temperatura média mensal; 2 - Precipitação média mensal; 3 - Período seco.

Além dos castanheiros, existiam outras associações vegetais constituídas, essencialmente, por folhosas, com destaque para o carvalho alvarinho (*Quercus robur*) e o medronheiro (*Arbustus unedo*).

Nas áreas mais elevadas, predominavam os incultos, ocupados por mato, onde as urzes (*Erica umbellata*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*) apareciam como espécies dominantes, sendo muitas vezes acompanhadas pela carqueja (*Chamaerapetium tridentatum*) e pelo tojo (*Ulex europaeus*). As raízes das urzes, conhecidas localmente por torgas, eram usadas para fazer carvão, uma das principais actividades económicas das gentes serranas de então.

Os dois retalhos mais típicos desta vegetação que ainda se conservavam, a Mata da Margaraça, no concelho de Arganil e a Mata do Sobral, no concelho da Lousã, foram queimados respectivamente em 1987 e em 1990, encontrando-se contudo, qualquer deles, em boa fase de regeneração, dado tratar-se de folhosas, como teremos oportunidade de observar na mata do Sobral que visitaremos durante a manhã.

Nos últimos anos, a floresta de uso múltiplo tem vindo a ser substituída, de forma preocupante, pela monocultura do eucalipto (*Eucalyptus globulus*) que, actualmente, preenche grande parte das áreas percorridas pelos fogos, como também teremos oportunidade de observar (Quadro I).

1.6 Hidrografia

Embora a área a visitar constitua um conjunto montanhoso importante, não nasce nela nenhum rio verdadeiramente digno desse nome. A sua rede hidrográfica organiza-se em função dos principais colectores que se situam nos seus limites, os rios Tejo e Mondego, respectivamente a SE e a NW, ou que a atravessam como sucede com o rio Zêzere. Este rio, tributário do Tejo, acaba por ser um grande elemento aglutinador da rede de drenagem, destacando-se, como seus afluentes, as ribeiras da Pampilhosa e de Alge, na sua margem direita.

O rio Ceira, com o seu afluente Dueça, constitui a outra rede fluvial que drena para o rio Mondego o resto da área a visitar.

Pelas características morfológicas e climáticas da área, os rios apresentam regimes torrenciais, caudalosos quando chove e com estiagens prolongadas nos meses mais quentes.

A sua elevada torrencialidade foi, em parte, corrigida pela construção de barragens para produção de energia hidroeléctrica.

Estas criaram importantes albufeiras que encerram grandes potencialidades de aproveitamento turístico, pelas magníficas paisagens em que se inserem, como teremos ocasião de observar.

Os principais centros produtores de energia hidroeléctrica encontram-se inseridos em sistemas, cujas denominações e principais características apresentamos (Quadro II).

Quadro I

	Amado	Argand	C. de Para	Cevilha	F. Veiros	Fundão	Góis	Lousã	M. Côrco	Oleiros	P. Serra	P. Grande	Penela
Pinheiro bravo	5548	13668	2492	16648	6009	17281	11022	4233	5935	28806	18972	7832	5998
Soberbo				8	3	542							1
Azinhais						121							
Bucalapo	245	493	832	30	2308	417	867	499	1054	298	119	488	655
Carambites		60		206		557	123			350	50		31
A. Pinheiro manso		3	1							43	17		15
B. Cevilha	410	36	2	900		1050	14	28	8		124		68
B. Oliveira manso		85	7	3	23	12	543						
O. Oliveira folhada	379	177	10	21	18	58	251	492	95	59	203		183
B. Matos direitas	567	158	22	34	45	139	549	256	119	18	331	3	282
1. Área florestal	5349	14681	5077	17848	9405	20377	12971	7489	7212	29576	19598	8323	5136
Z. Área de incisão	773	7764	2579	14339	4607	13718	9806	2461	1376	3706	12168	5071	1941
A. Área florestal incisional	6172	22443	5656	32187	13413	34095	22377	9850	8588	33282	31766	9344	3077
D. Área de cultivo	17908	32773	6686	55280	17165	70927	26372	15916	12608	46552	29649	12859	13229
O. Taxa de Arborização	29,7	44,8	46	33,3	48,9	28,7	40,2	53,8	56,8	63,5	49,4	64,3	58,8
Taxa de Incisão	4,3	23,7	38,6	23,9	23,3	19,3	36,4	17,7	9,3	12,3	50,7	7,2	18,7
Taxa de Arborização Incisional	34	68,5	84,8	38,2	72,3	48	85,6	71,5	66,1	75,8	80,1	71,9	53,5
Área arborizada (1975-1992)	2818	59554	5404	32332	14153	16528	24401	9133	8548	19782	84573	11950	5673
% Área arborizada relativa sup. zona	13,7	120,6	80,8	56,8	87,3	23,3	92,4	65,6	67,7	42,4	137,6	92,9	47,4
% Área arborizada relativa sup. ach. zona	46	176,3	55,3	77,3	114	48,3	108,4	91,8	101,9	55	171,8	128,3	79,3

* Os valores da área arborizada referem-se ao período de 1980 a 1993

Quadro II

Sistema	Central	Curso de Água	Ano de Entrada em Serviço	Tipo de Aproveitamento	Área da Bacia Vertente (km ²)	Altura de Queda Média (m)	Capacidade Útil da Albufeira (10 ⁶ m ³)	Produtibilidade Média Anual (GWh)	Área da Albufeira (km ²)	Classificação Funcional
Mondgo	Aguiar	Mondgo	1981	Albufeira	3100	60	243	240 (I)	20	Tubo
Mondgo	Funchal	Alva	1987	Albufeira	652	05	42,8	03	5,3	Argand
Zim-Tajo	Cabril	Zimem	1954	Albufeira	2340	180	414	194	19,3	Ósca/Arborização Paralela da Serra Pedregosa/Grande
Zimem-Tajo	Bouça	Zimem	1955	Albufeira	2523	37	63	68	0,5	Serra
Zimem-Tajo	Camelo do Bico	Zimem	1951	Albufeira	3050	80	903	234	33	Fluente dos Veiros Serra Vila do Rei Fluente dos Veiros
Tajo-Oceiro	Prazeres	Oceiro	1950	Albufeira	5411	41	182	45,8	2,1	Emergência Nova
	Rei de Mourão	Alva	1927 (I)	Fio de Água	300	7	0,045	1,7	0,05	Alcaide
	Fundão	Ribeira de S. João	1943	Fio de Água	13	96		0,97		Lousã
	SP Lousã	Unhão	1943	Albufeira	85 (I)	313	33,4	37	2,5	Paralela da Serra
	Alto-Castro	Cova		Albufeira		05	0,4		0,14	Argand
	Monte Rubião	Cova		Fio de Água		13	0,82	1,26	0,03	Paralela da Serra
	Fundo de Pira	Ribeira de Pira				10,7		0,15		Castanheira de Pira

Fonte: Direcção de Portugal

1.7 Incêncios florestais

Um dos aspectos que mais se salienta numa visita às serras de xisto da Cordilheira Central é de que esta área têm sido das mais flageladas pelos incêncios florestais em Portugal.

Todos os concelhos da área a visitar, situados a Norte do rio Zêzere, viram, desde 1975, mais de metade da sua área varrida pelas chamas. Pampilhosa da Serra, concelho mártir, registou as situações mais dramáticas. A área nele queimada corresponde 138% da sua superfície, ou seja, todo o concelho já foi queimado uma vez e mais quase metade, numa segunda volta.

Se considerarmos apenas as áreas ocupadas pela floresta e incultos, onde efectivamente ocorrem os fogos, a situação é, ainda, mais dramática (Quadro II). Em todos esses concelhos serranos, mais de 75% das suas áreas florestais ou de incultos foram devoradas pelas chamas, no período compreendido entre 1975 e 1990. Em Arganil e na Pampilhosa da Serra, onde as situações foram mais dramáticas, já se ultrapassaram, 170% dessas áreas.

Os grandes incêncios florestais têm ocorrido, preferentemente, nas regiões de relevo acidentado, com destaque para as regiões montanhosas dos concelhos de Pampilhosa da Serra, Arganil e Góis. Para se confrontar esta triste realidade basta sobrepor as manchas ardidas nos últimos anos.

O ano de 1987 ficou tristemente célebre pelo grande incêncio da serra do Açor, nos concelhos de Arganil, Oliveira do Hospital e Pampilhosa da Serra. Foi o mais violento e o maior registado nesta região. Além de ter destruído cerca de 10 900 hectares de mato e floresta, queimou a Mata da Margaraça, uma das raras relíquias do património florestal serrano de antanho.

Vários outros incêncios de menor dimensão contribuíram para que 1987 tenha sido um ano com grandes áreas ardidas. De entre estes salienta-se o que consumiu 2505 ha nos concelhos de Figueiró-dos-Vinhos, Alvaiázere e Ferreira do Zêzere.

O ano de 1988, devido a condições meteorológicas desfavoráveis, foi relativamente calmo e só no final da época, últimos dias de Setembro e primeiros de Outubro, se registaram algumas situações relativamente graves. Nesta área a serra do Chiqueiro foi percorrida por um incêncio que incinerou 904 hectares.

A época de 1989 voltou a ser bastante má, com vários grandes incêncios nesta área. Os três maiores foram os de Figueiró-dos-Vinhos/Cernache do Bonjardim, que queimou 3495 hectares de floresta e mato, da Pampilhosa da Serra/Oleiros, que consumiu 2870 ha, e o de Góis, que incinerou 2244 ha.

O ano de 1990 voltou a ser péssimo, também com numerosos fogos de grande dimensão, dos quais três foram muito grandes.

O maior de todos teve início em 9 de Julho, nos Praçais, Cabril, e desenrolou-se pelos concelhos da Pampilhosa da Serra, Góis e Arganil, tendo sido queimados 8790 hectares, respectivamente, 6662 ha, 2115,5 ha e 12,5 ha, em cada um desses concelhos.

Grande parte destas superfícies encontravam-se ocupadas por povoamentos jovens, por se tratar de áreas recentemente reflorestadas, na sequência de incêndios anteriores.

O segundo grande fogo começou no dia 17 de Julho, em Vale de Aires, tendo-se desenvolvido pelos concelhos da Lousã e de Góis e percorrido, respectivamente 1650 e 110 hectares, ou seja, no total queimou 1760 ha. Este incêndio não só foi responsável pela destruição da Mata do Sobral, outra jóia do património florestal serrano, mas também, ameaçou seriamente o aeródromo da Lousã.

O último grande fogo do Verão de 1990 nesta região, voltou a ser no concelho de Pampilhosa da Serra. Começou na Aldeia Cimeira, no dia 4 de Agosto e queimou 3640 ha no concelho da Pampilhosa da Serra e 3565 no de Oleiros, depois de atravessar o rio Zêzere, destruindo, no conjunto, 7205 ha. No concelho de Oleiros voltou até a arder parte de uma área queimada no verão anterior.

Nos anos seguintes, os grandes incêndios florestais continuaram a assolar as Serras de Xisto da Cordilheira Central, destacando-se, na área a visitar, respectivamente:

1991

Cambas (Oleiros), 7240 ha; Ribeira de Alge - 4411 ha; Pedrogão Grande, 2788 ha;

Janeiro de Cima , 2578 ha; Teixeira (Arganil), 2500 ha; e Boução, 1753 ha;

1992

Arganil/V. N. Poiares, 8822 ha; Celavisa (Arganil), 2063 ha; e Muradal (Oleiros), 1416 ha;

1993

Arganil/Tábua , 1602 ha; e Barroca (Fundão), 760 ha;

1.8. Impacte ambiental. Alterações nos ecossistemas

Além dos efeitos imediatos ao fogo, mais ou menos comuns a todas as áreas do país, traduzidos pela destruição temporária da fauna e da flora, as serras de xisto sofrem de outro grave problema provocado pelos incêndios que é a erosão dos seus escassos solos.

Esta faz-se sentir imediatamente após o fogo e pode perdurar por alguns anos, até que se dê a completa regeneração natural da vegetação.

Sucedem ainda que, por vezes, os ecossistemas são completamente alterados, passando-se de uma floresta de uso múltiplo, como era a constituída por pinhal, intervalado de onde em onde por sotos de castanheiros, para uma monocultura sistemática, introduzida com o plantio de eucaliptos.

A instalação mecânica dos povoamentos florestais, depois dos fogos, também contribui para acelerar o desmantelar dos solos. Nestas circunstâncias,

quantificámos na serra da Lousã valores que se aproximam das 100 toneladas de solos erosionados por hectare e por ano.

Esta carga, arrancada às vertentes das serras é transportada para os rios que a abandonam sempre que surgem importantes roturas de declive. A construção de barragens nos leitos dos rios serranos e a formação das respectivas albufeiras propicia roturas de declive nas superfícies molhadas, que originam a deposição da maior parte dos detritos arrastados pela corrente.

Os materiais mais grosseiros, normalmente transportados por arrastamento, em conjunto com grande parte das partículas de maior dimensão, transportadas em suspensão, são abandonadas logo à entrada da albufeira contribuindo para um rápido acréscimo dos derrames deltaicos sublacustres, de montante.

Os detritos mais finos, por permanecerem mais tempo em suspensão, espalham-se um pouco por toda a albufeira, podendo mesmo, quando de dimensão muito reduzida, ser descarregados, o que equivale a transporem a barragem para jusante.

Síntese

Do ponto de vista da geografia física, a viagem pretende mostrar não só algumas das características físicas e humanas da Cordilheira Central, que se congregam favoravelmente de modo a constituírem algumas das diferentes causas que tornam possível a existência de grandes fogos florestais nesta região, mas também pretendem analisar as consequências desses incêndios.

De entre as primeiras destacamos, naturalmente, os aspectos físicos que se prendem com as características acidentadas do relevo, com a aridez do clima estival, com a monocultura de espécies vegetais (pinheiro bravo ou eucalipto) e com a falta de preparação das matas para enfrentarem o fogo.

Os aspectos humanos não explicam, só por si, a frequência com que se registam incêndios florestais nesta área, mas podem ajudar a compreender porque é que a maior incidência de fogos se operou a partir dos anos 70, e porque é que o Centro Interior do País apresenta níveis de ocorrência tão elevados.

Em relação aos efeitos económicos, sociais e ecológicos, surgidos na sequência dos incêndios florestais, o seu encadeamento obedece a uma certa ordem lógica.

Primeiro, o fogo destrói a vegetação. Depois, a água da chuva desmantela os solos, devido à falta de protecção que antes lhes era oferecida pela vegetação.

Segue-se a erosão desses solos que, depois de arrancados, são transportados e depositados a jusante, onde vão provocar o assoreamento dos campos marginais ou o entulhamento das barragens.

Deste modo, a montante, as serras vão ficando empobrecidas, podendo mesmo, lenta e progressivamente, vir a tornar-se improdutivas, porque sem solos não se pode desenvolver floresta.

E, assim, os fogos provocam a desvalorização da paisagem, contribuindo não só para aumentar a aridez do clima e a torrencialidade dos cursos de água, mas sobretudo para acentuar a degradação dos elementos essenciais à vida, o ar, a água e o solo, além de que aceleram o, já de si elevado, despovoamento das áreas florestais.

BIBLIOGRAFIA

- COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO CENTRO (s/d) - Zona do Pinhal. Contribuições para um seu estudo, 3 vol., Coimbra.
- DAVEAU, S. (1985) - "Critères géomorphologiques de déformation tectoniques récents dans les montagnes de chistes de la Cordilheira Central (Portugal)". *Bulletin de l'Association Française pour l'étude du Quaternaire*, 4, p. 229-238.
- DAVEAU, S., Birot, P. e Ribeiro, O. (1986) - *Les bassins de Lousã et d'Arganil, recherches géomorphologiques et sédimentologiques sur le massif ancien et sa couverture à l'Est de Coimbra*. Memórias do Centro de Estudos Geográficos, nº 8, Lisboa.
- ELECTRICIDADE DE PORTUGAL EDP/EP (1984) - *Centros produtores de energia eléctrica*. Orgão Central de Informação e Relações Públicas, Lisboa.
- Fernandes Martins, A. (1940) - *O esforço do homem na bacia do Mondego, Coimbra*.
- LOURENÇO, L. (1987) - "Consequências geográficas dos incêndios florestais nas serras de xisto do centro de Portugal. Primeira abordagem", *Actas do IV Colóquio Ibérico de Geografia*, Coimbra, p. 943-957.
- LOURENÇO, L. (1988-b) - "Efeitos do temporal de 23 de Junho de 1988 na erosão das vertentes afectadas pelo incêndio florestal de Arganil/Oliveira do Hospital", *Comunicações e Conclusões do Seminário Técnico sobre Parques e Conservação da Natureza nos Países do Sul da Europa*, Faro, p. 43-77.
- LOURENÇO, L. (1994) - "Risco de Incêndio Florestal em Portugal Continental". *Informação Florestal*, nº 4, Lisboa, p. 22-33.
- LOURENÇO, L. e Monteiro, R. (1989-a) - *Instalação de parcelas experimentais para avaliação da erosão produzida na sequência de incêndios florestais*. Relatório Técnico GMF-IF-8902, Grupo de Mecânica dos Fluidos, Coimbra.
- LOURENÇO, L.; Gonçalves Bento, A. e Monteiro, R. (1990) - "Avaliação da erosão dos solos produzida na sequência de incêndios florestais". *Comunicações (II vol.) do 2º Congresso Florestal Nacional*, Porto, p. 834-844.
- RIBEIRO, O. (1949 - a) — *Le Portugal Central*. (Livret-Guide de l'Excursion C). Congrès International de Géographie, Lisbonne.
- RIBEIRO, O. (1949 - b) - "A cova da Beira. Controvérsia de Geomorfologia". *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, XXX, p. 23-41.
- RIBEIRO, O. (1949 - c) - "O Fosso médio do Zêzere". *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, XXX, p. 79-85.
- XAVIER Viegas, D., Lourenço, L. e Paiva Monteiro, J. (1987) - *Rede de estações climatológicas para apoio à detecção e combate dos incêndios florestais*

no centro do país. Relatório Técnico CMF-IF-8704, Centro de Mecânica dos Fluidos, Coimbra.

XAVIER Viegas, D.; Lourenço, L., Neto, L., Paiva Monteiro, J., Pais, M. T., Ferreira, A. e Machado, M. (1988) - *Análise do incêndio ocorrido em Arganil/Oliveira do Hospital, de 13 a 20 de Setembro de 1987*, Relatório Técnico CMF-IF-8801, Centro de Mecânica dos Fluidos.