



Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação



Universidade do Minho  
Centro de Ciências da Terra

OS RECURSOS GEOLÓGICOS E O PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DO PARQUE NATURAL  
DE MONTESINHO. CONTRIBUTO PARA O SEU PLANO DE ORDENAMENTO.

Relatório elaborado no âmbito do Contrato de Prestação de Serviços entre o Instituto da Conservação da Natureza, a Universidade do Minho e o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação

*Autores*

Carlos Meireles (INETI)  
Graciete Dias (UMinho)  
José Brilha (UMinho)  
Paulo Pereira (UMinho)  
Julho de 2005

## ÍNDICE

1. PREÂMBULO.....	4
2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO DO PARQUE.....	4
3. CONTEXTO TECTÓNICO.....	10
4. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO PARQUE.....	13
5. RECURSOS GEOLÓGICOS.....	16
5.1. A IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA MINEIRA EM TRÁS-OS-MONTES.....	16
5.2. RECURSOS GEOLÓGICOS. PORQUÊ O SEU INVENTÁRIO?.....	17
5.3. METODOLOGIA.....	19
6. RECURSOS GEOLÓGICOS DO PNM.....	20
6.1.1. DEPÓSITOS MINERAIS ACTIVOS.....	21
6.1.2. DEPÓSITOS MINERAIS INACTIVOS E/OU EM ENCERRAMENTO.....	22
6.1.3. DEPÓSITOS MINERAIS EXTINTOS.....	23
6.1.4. DEPÓSITOS MINERAIS. DEFINIÇÃO DE ÁREAS.....	27
6.2. MASSAS MINERAIS.....	30
6.2.1. DESCRIÇÃO DE PEDREIRAS, BARREIROS E AREEIROS.....	30
6.2.1.1. EXPLORAÇÕES INDUSTRIAIS (PEDREIRAS, BARREIROS E AREEIROS).....	31
6.2.1.2. EXPLORAÇÕES ARTESANAIS (PEDREIRAS, BARREIROS E AREEIROS).....	31
6.2.1.3. MASSAS MINERAIS. ÁREAS COM POTENCIAL GEOLÓGICO.....	32
6.3. PONTOS DE INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO. POTENCIALIDADES DO PNM.....	33
7. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO.....	34
7.1. GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO.....	34
7.2. METODOLOGIA UTILIZADA.....	36
7.3. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DO PNM.....	38
8. CONCLUSÕES.....	43
9. RECOMENDAÇÕES.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

## ANEXOS

Anexo I - Carta Geológica do Parque Natural de Montesinho, esc. 1:100.000 (em publicação).

Anexo II - Carta Geomorfológica do Parque Natural de Montesinho, esc. 1:100.000 (em publicação).

Anexo III - Carta de Localização das pedreiras e concessões mineiras, esc. 1:100.000 (em publicação).

Anexo IV - Carta do Património Geológico do Parque Natural de Montesinho, esc. 1:100.000  
(em publicação).

Anexo V - Carta de Condicionantes - Recursos Geológicos do Parque Natural de  
Montesinho, esc. 1:100.000 (em publicação).

## 1. PREÂMBULO

A presente avaliação dos recursos geológicos, incluindo o património geológico, do Parque Natural de Montesinho resulta do contrato de prestação de serviços entre o Instituto da Conservação da Natureza, a Universidade do Minho e o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. Pretende-se com este relatório de caracterização geológica e geomorfológica deste Parque Natural dar um contributo significativo para a elaboração do plano de ordenamento desta área protegida.

## 2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO DO PARQUE

O Parque Natural de Montesinho integra a parte norte dos concelhos de Vinhais e Bragança, correspondendo aproximadamente a 44% e 37% das áreas dos respectivos concelhos. A sua área abrange na totalidade, ou em parte, as seguintes cartas topográficas à escala 1:50.000: 3-C (Vinhais); 3-D (Espinhosela); 4-C (Deilão); 7-B (Bragança) e 8-A (S. Martinho de Angueira).

O PNM enquadra-se, geologicamente, nas Zonas Centro Ibérica e Galiza - Trás-os-Montes (Fig.1, adaptado de MEIRELES *et al.* 2002a). Esta região peninsular apresenta um dos enquadramentos geológicos mais complexos da Península Ibérica

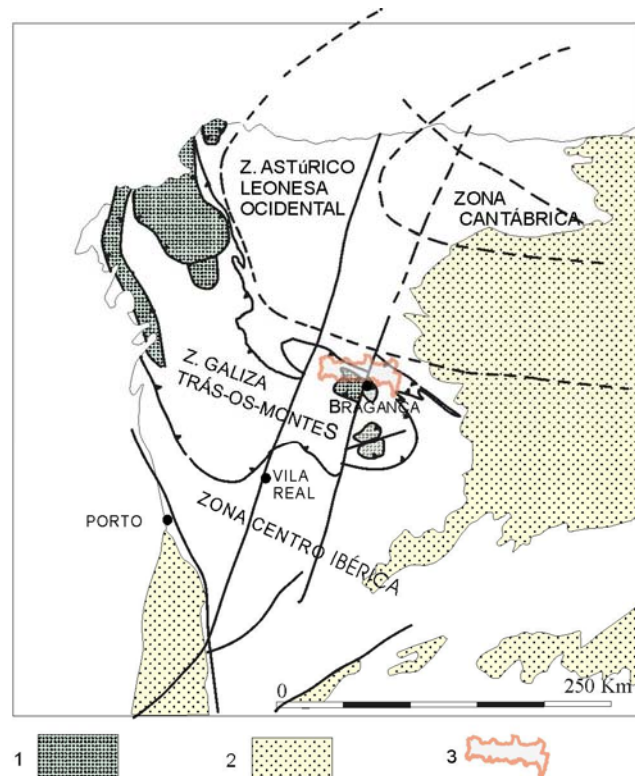


Fig. 1- Enquadramento do Parque Natural de Montesinho nas grandes unidades geológicas do NW da Península Ibérica (adapt. de Julivert *et al.*, 1974; Farias *et al.*, 1987; González Clavijo, 1997). 1 - Maciços máficos / ultramáficos do NW Peninsular; 2 - Cobertura Meso-Cenozóica; 3 - Área do Parque.

A Zona Galiza Trás-os-Montes é constituída por um empilhamento de diversas unidades tectónicas, carreadas e instaladas sobre metassedimentos Paleozóicos, autóctones da Zona Centro Ibérica. Nestas unidades tectónicas, carreadas, distinguem-se dois domínios distintos (FARIAS *et al.*, 1987): (1) Domínio Xistento (unidades paraúctones); (2) Domínio dos complexos ou maciços alóctones. Pelos actuais modelos geotectónicos, estima-se que essa instalação resultou de um processo de colisão de placas tectónicas iniciada aproximadamente há 400 milhões de anos (M.a.) e concluída há 320 M.a, tendo sido transportadas para a superfície rochas das crustas oceânica, continental e do manto superior (anfíbolitos, granulitos e metaperidotitos). Na geologia do noroeste peninsular destacam-se os maciços alóctones, polimetamórficos, máficos - ultramáficos (fig. 2). Na região transmontana ocorrem dois destes complexos polimetamórficos da Península Ibérica: os maciços básicos e ultrabásicos de Bragança e de Morais, onde estão presentes essas rochas exóticas da crosta e do manto terrestre e que constituem as unidades alóctones superior e intermédia (fig. 2).

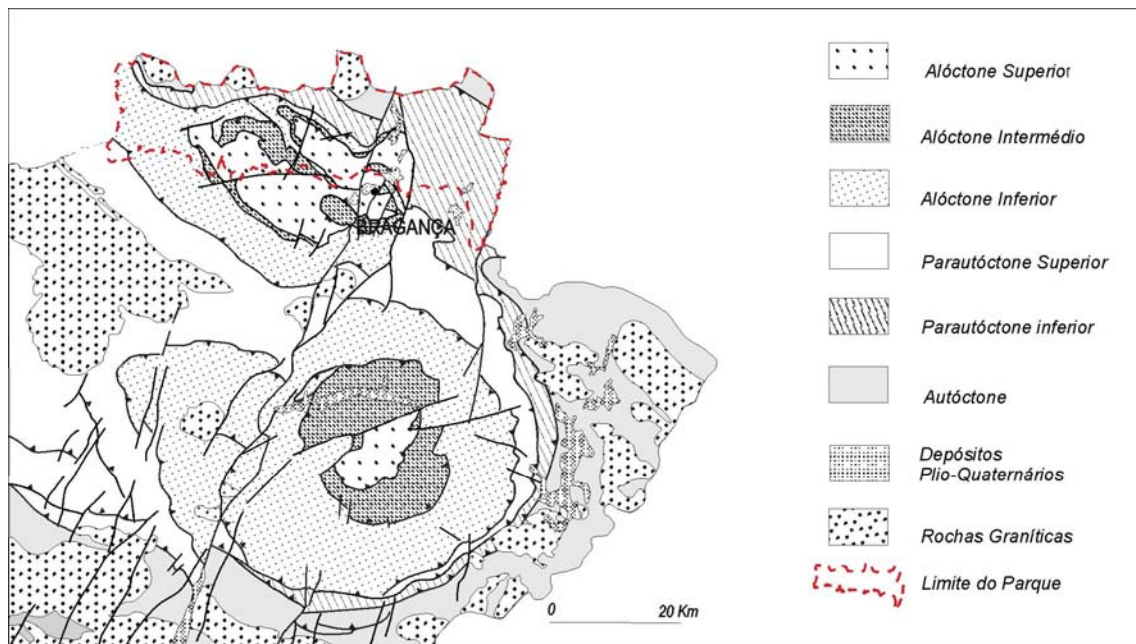


Fig. 2 - Enquadramento do Parque Natural de Montesinho na geologia do Nordeste Transmontano. Adaptado da Carta Geológica de Portugal, folha 2, esc. 1:200.000, Inst. Geol. Mineiro (Pereira *et al.*, 2000)

De modo sucinto, estão representadas na área do PNM: rochas sedimentares de idade mais recente (Cenozóico); rochas metassedimentares e ígneas do Paleozóico (incluindo os granitos); rochas ígneas básicas e ultrabásicas do Câmbrio e Pré-Câmbrio (ver Carta Geológica do Parque Natural de Montesinho em anexo).

## 2.1. - DESCRIÇÃO SUCINTA DA GEOLOGIA DO PARQUE

### 2.1.1. CENOZÓICO

#### a) Holocénico - Pleistocénico

- Depósitos constituídos pelas aluviões actuais, nos vales dos rios, por depósitos de terraços fluviais e cascalheiras de vertente. Estas cascalheiras são escassas e geralmente associadas às cristas de quartzitos e de liditos. As mais representativas ocorrem nas serras das Barreiras Brancas e da Esculqueira.

#### b) Pliocénico - Paleogénico

Ocorrem as seguintes unidades, da base para o topo da sequência:

- Depósitos grosseiros, carbonatados e ferruginosos, conhecidos por "Formação Vale Álvaro" (PEREIRA & AZEVEDO, 1991; PEREIRA, 1997) por ocorrer nas proximidades de Vale Álvaro em Bragança. Embora estes depósitos não ocorram na área do Parque, é importante a sua referência pois são o testemunho, no território nacional, de um leque aluvial incluído num sistema de drenagem anterior ao actual.

- Depósitos areno - conglomeráticos vermelhos da "Formação de Bragança" (depósitos de Atalaia), a preencher antigos vales fluviais e bacias de desligamento (PEREIRA & AZEVEDO, 1991; PEREIRA, 1997, 1998); ocorre nesta formação a antiga exploração ilegal de areia de Atalaia, actualmente situada fora dos limites do parque;

- Depósitos conglomeráticos da "Formação de Avelada", mais modernos que as anteriores formações, correspondentes a um leque aluvial.

### 2.1.2. - PALEOZÓICO

Pertencem a esta Era a maior parte das litologias (rochas metassedimentares) que se encontram na área do Parque. As suas idades abarcam os períodos Ordovícico, Silúrico e Devónico. Nesta sequência paleozóica há que distinguir entre as sequências autóctones e/ou subautóctones da Zona Centro Ibérica e as sequências parautóctones e alóctones da Zona Galiza - Trás-os-Montes (JULIVERT *et al.*, 1974; FARIAS *et al.*, 1987; GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997). Recentemente foram publicadas novas interpretações sobre a estrutura tectónica interna da Zona Galiza - Trás-os-Montes, com a distinção entre parautóctone inferior e superior (MEIRELES *et al.*, 1995; MEIRELES, 2000a; RODRIGUES *et al.*, 2003), como ilustrado na figura 2.

#### 2.1.2.1. - Zona Centro Ibérica (autóctone)

Ordovícico (500 - 435 M. a.): pertencem à Zona Centro Ibérica todas as formações designadas por "Quartzito Armoricano", "Xistentá", "Maceiras" e "Pelito com fragmentos", que ocorrem próximo de Rio de Onor, Guadramil, França e Pinheiro Velho. Predominam xistos ardosíferos e quartzitos com níveis de ferro.

#### 2.1.2.2) - Zona Galiza - Trás-os-Montes

##### 2.1.2.2.1. - Unidades Parautóctones (subautóctone/inferior e superior)

a) As litologias de idade silúrica (435 - 410 M. a.) constituem a mancha principal do parque; predominam os filitos carbonosos com intercalações de vários tipos de litologias: liditos, quartzitos, metavulcanitos básicos e ácidos, e calcários. Pertencem a este contexto as seguintes formações das unidades subautóctone, parautóctone inferior e do parautóctone superior: "Rio Sabor ( $S_{CA}$ )"; "Infraquartzítica ( $S_{II}$  e  $S_{IS}$ )"; "Quartzítica ( $S_Q$ )" e "Supraquartzítica ( $S_{SQ}$ )", bem como a unidade de "Ribeira de Silos ( $S_{RS}$ )"; as seguintes formações: "Pelito - Grauváquica, ( $S_{PX}$ )"; grés quartzítico ( $S_{PQ}$ ); "Xistos Superiores ( $S_{PS}$ )";

b) O Devónico (410 - 360 M. a.) - São desta idade as formações "Gimonde, ( $D_{GI}$ )" e "Grauvaques com alternância de argilitos ( $D_{RF}$ )". No bloco leste da falha Bragança - Vilariça - Manteigas (BVM), as principais manchas situam-se no sector de Labiados - Gimonde, Rio de Onor - Guadramil; Aveleda e França; No bloco oeste, as manchas situam-se entre Carragosa - Mofreira e Dine.

#### 2.1.2.2.2. - Complexo Alóctone inferior

Em traços gerais estas unidades caracterizam-se, por evidências de magmatismo pré-orogénico e pela presença de relíquias de paragénese mineral, próprias de metamorfismo de alta pressão (FLOOR, 1966; MUNHÁ *et al.*, 1984; M.L. RIBEIRO, 1976, 1986, 1991). Estes dados são a evidência de terrenos "exóticos" e de origem distinta das sequências inferiores.

No sector do PNM a sequência tectonoestratigráfica deste Complexo é a seguinte, da base para o topo (RIBEIRO, 1974; RIBEIRO *et al.*, 1990):

a) Formação filito-quartzítica;

b) Complexo vulcano-silicioso, incluindo vulcanismo bimodal associado a filitos, xistos "borra de vinho" e lentículas de calcários;

c) Unidade Centro - Transmontana (xistos verdes, metavulcânicas básicas e quartzofilitos culminantes).

Os dados paleontológicos são escassos. O Complexo Vulcano - Silicioso terá uma idade compreendida entre o Ordovícico superior e o Silúrico ( $473 \pm 49$  M.a., RIBEIRO *et al.*, 1985). Por correlação com outros sectores, a idade da sequência centro-transmontana seria fundamentalmente Silúrica e Devónica para o topo (RIBEIRO, 1974), enquanto que a formação filito - quartzítica será Ordovícica superior (RIBEIRO *et al.*, 1990).

#### 2.1.3. - Maciço de Bragança

As litologias da unidade superior deste maciço constituem um caso único na geologia do País. A presença de gnaisses e migmatitos, granulitos, anfibolitos e metaperidotitos da crosta continental e manto superior é uma das características desta unidade. As rochas máficas e ultramáficas (granulitos, anfibolitos e metaperidotitos) predominam na parte sul do maciço, nomeadamente na cidade de Bragança, enquanto que as rochas ácidas, gnaisses, migmatitos e micaxistos, predominam na região de Espinhosela, Baçal e Gimonde (fig. 3).

Associadas aos metaperidotitos desta unidade, ocorrem importantes mineralizações de cromite, anómalas em platinóides (PRICHARD *et al.*, 1991; BRIDGES *et al.*, 1993).

Uma das unidades tectono-estratigráficas destes maciços (unidade alóctone intermédia) é de natureza ofiolítica, ou seja, é constituída por litologias típicas da crosta oceânica, como sejam anfibolitos, gabros e serpentinitos. Estas últimas rochas têm grande interesse económico, pois que a elas está associado o talco explorado em Castrelos e a rocha 'verde Donal'. As principais manchas ocorrem na Soeira, Gondesende e Nogueira (fora dos limites do Parque).

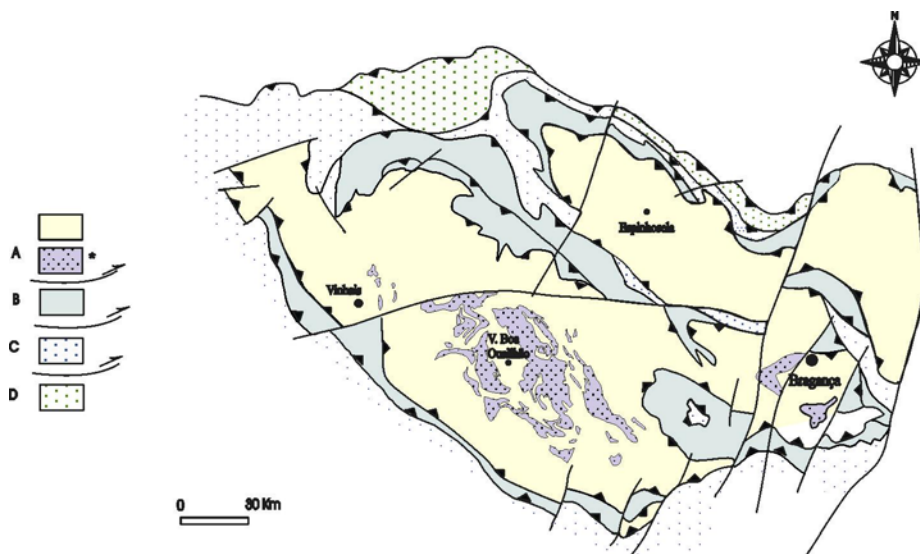


Fig. 3 - Esquema geológico do Maciço de Bragança . (A) - Complexo Alóctone Superior (\* metaperidotitos com cromite); (B) - Complexo Ofiolítico; (C) - Complexo Alóctone Inferior; (D) - Complexo Parautoctone (adaptado de Ribeiro, 1974).

#### 2.1.4 - Rochas graníticas

Há três maciços graníticos no PNM que representam as terminações de extensos batólitos com grande desenvolvimento para noroeste, em Espanha. O mais conhecido, onde se situa a aldeia que dá o nome ao Parque, Montesinho, é a terminação do maciço granítico da serra da Gamoneda. Trata-se de um granito de grão médio a grosseiro, de duas micas. Nas proximidades da aldeia de Montesinho diferencia-se uma fácies moscovítica, de grão médio (PEREIRA *et al.*, 1984). Especialmente relacionado com este maciço granítico, localiza-se entre as aldeias de Portelo e Montesinho, a antiga mina de estanho de Portelo, outrora a principal produtora de estanho do País.

Os granitos de Moimenta e Pinheiro Velho, aparentemente distintos, fazem parte do mesmo maciço granítico que se estende para A Gudiña (Espanha).

Estão também assinalados os granitos de "Rio Frio" considerados como sendo ante - hercínicos ou hercínicos precoces (MEIRELES, 2000a).

#### 2.1.5. - Filões e Massas

##### q - Quartzo

Associados aos diferentes episódios tectónicos da orogenia varisca ocorrem filões de quartzo com várias orientações (NW-SE, NNW-SSE, NE-SW e NO - N20E) e espessuras.

##### $\gamma$ a - Aplitos

Estas rochas apresentam-se em filões, soleiras e bolsadas fundamentalmente no maciço de Montesinho, embora também tenham sido detectados alguns filões na fácies mais grosseira do maciço de Moimenta. Nas proximidades da aldeia de Montesinho, no contacto com os metassedimentos, apresentam-se em soleiras subconcordantes com a estratificação. No maciço de Moimenta, os filões apliticos ocorrem em todas as fácies graníticas deste maciço (MEIRELES, 2000a). Como componentes essenciais apresentam quartzo, albite, microclina perítica e moscovite. Como acessórios detectaram-se turmalina e muito raramente cassiterite (PEREIRA *et al.*, 1984).

##### $\gamma$ ap - Filão "pegmatóide "

Nos gnaisses da sinforma de Espinhosela, ocorre um filão com cerca de 6m de espessura máxima, de pegmatito dobrado pela 3ª fase varisca. Apresenta uma forte foliação gnaissica com blastése de microclina e de moscovite. Possui também quartzo, plagioclase, moscovite e rara turmalina. (MEIRELES, 2000a). Mais tardios serão os filões pegmatíticos com rumo E/W, descritos por COTELO NEIVA (1948).

##### $\Delta\mu$ - microdioritos, doleritos

Pelas características petrográficas e tectónicas tudo aponta para que haja dois períodos distintos de instalação destas rochas. Os mais antigos ocorrem entre a aldeia de Soutelo e o granito de Montesinho e também perto da Petisqueira (MEIRELES, 1998; 2000a; 2000b), Os mais tardios ocorrem em Dine, Santa Cruz; Travanca, Vilar de Ossos e Frades (PORTUGAL FERREIRA, 1964; MEIRELES, 1998; 2000a; 2000b).

### 3. CONTEXTO TECTÓNICO

As estruturas que se observam no complexo alóctone continental do maciço de Bragança apresentam características geométricas e cinemáticas que não têm expressão

nem no complexo alóctone intermédio, nem nos terrenos subjacentes. A suspeita de uma orogenia precâmbrica nestas rochas é referida nos trabalhos iniciais de geologia deste maciço (COTELO NEIVA, 1948). Em PORTUGAL FERREIRA (1964) já considerava para as estas rochas do alóctone continental de quatro fases de deformação, das quais as duas primeiras seriam precâmblicas.

Os recentes estudos estruturais levados a cabo na sinforma de Vila Boa de Ousilhão do maciço de Bragança indicam que estas rochas de alto grau metamórfico foram afectadas por 5 fases de deformação penetrativa. Identificaram-se neste maciço várias escamas internas de carreamento transportadas em conjunto com a escama do complexo ofiolítico e instaladas durante a orogenia varisca (MARQUES, *et al.* 1991; MARQUES, 1994).

Relativamente à orogenia varisca (300 - 360 M.a.) que afecta particularmente os metassedimentos Paleozóicos, a primeira etapa de deformação (fase varisca D<sub>1</sub>) caracteriza-se por uma xistosidade penetrativa (S<sub>1</sub>) de orientação NW-SE e inclinada para sul.

A segunda etapa de deformação (fase varisca D<sub>2</sub>), é responsável pela geração de cavalgamentos e carreamentos, com transporte para NE, que truncam as dobras anteriores. À medida que se caminha de NE para SW, em direcção às unidades alóctones do maciço de Bragança, passa-se gradualmente do autóctone em sentido restrito - regiões de Guadramil, Montesinho e Pinheiro Novo - a unidades transportadas a maiores distâncias. Associados a estes acidentes tectónicos geram-se dobramentos que vão afectar as estruturas anteriores (Meireles, 2000a). Simultaneamente geram-se cisalhamentos dúcteis conjugados ENE - WSW e WNW - ESE (PEREIRA *et al.*, 1984). Estes acidentes tangenciais e de desligamento controlam estruturalmente as mineralizações de ouro e de estanho (PEREIRA *et al.*, 1984; PEREIRA *et al.*, 1993).

Durante a D<sub>3</sub> varisca, geram-se cisalhamentos conjugados dúcteis por rejogo de estruturas anteriores, como por exemplo o cisalhamento da Costa Grande, NW-SE, com componente direita de deslocamento horizontal, no bordo SW do granito de Montesinho, e o desligamento do Bairro do Carvalho, E-W, sinestro. Geram-se dobras amplas, de plano axial subvertical, produzindo-se uma clivagem subvertical, incipiente e fracturativa a NE, passando a xistosidade penetrativa para SW, próximo do maciço de Bragança (MEIRELES, 2000a).

Com a passagem gradual ao regime frágil, funcionam os desligamentos da Aveleda - Gimonde e Vila Meã - S. Julião de Palácios, dextros, com orientação submeridiana.

A D<sub>4</sub> varisca é assinalada pela presença da falha N10-20E de Bragança - Vilariga - Manteigas.

Estes terrenos antigos, afectados por esta orogenia hercínica ou varisca, e que constituem o designado Maciço Ibérico, nas fases finais desta orogenia tornam-se rígidos e são retalhados por vários conjuntos de falhas.

Com a abertura do Atlântico (250 Ma.), estas "linhas de fraqueza" (NNE - SSW e NE - SW; NW - SE e N-S) ao serem reactivadas, vão assumir grande importância no controlo e condicionamento da morfologia actual, como se constata no item seguinte sobre o enquadramento geomorfológico.

De facto, neste novo ciclo orogénico alpino, estas estruturas tectónicas vão ser reactivadas levando à movimentação diferencial, na vertical, de grandes blocos continentais. São exemplos as estruturas tectónicas Verín - Régua - Penacova (VRP) e Bragança - Vilariga - Manteigas (BVM), que afectam sobremaneira o norte do nosso País. Claramente associado a esta orogenia há um novo alinhamento tectónico, ENE-WSW (FERREIRA, 1981; MARQUES *et al.*, 2002).

Os estudos mais recentes sobre neotectónica em Trás-os-Montes, particularmente na falha BVM, demonstram que estas falhas foram reactivadas durante o Quaternário e que continuam ainda hoje activas (CABRAL, 1995). Aliás esta região regista uma sismicidade histórica assinalável. A distribuição dos epicentros evidencia a actividade desta falha. Para RIBEIRO & CABRAL (1997) o risco sísmico é subestimado se se tiver em conta apenas a sismicidade instrumental e histórica, de modo que também devem ser considerados os dados paleosismológicos. Assim sendo, com base no comprimento e na taxa de actividade desta falha, estes autores estimam uma magnitude de sismo máximo entre 6 - 6,8 com períodos de retorno longos a muito longos.

Entretanto, os dados recentes de sismotectónica indicam claramente que no actual regime de tensões do Atlântico a margem ocidental da Península Ibérica já passou de margem passiva a margem activa, tendo-se iniciado uma subducção significativa, ou seja, em termos de Tectónica de Placas, a Ibéria será no futuro uma microplaca tectónica, distinta das placas Eurasiana e Africana e que o fecho do oceano Atlântico irá ocorrer daqui a  $100 \pm 50$  Ma (RIBEIRO, 2002). A actividade sísmica que recentemente tem ocorrido a leste de Miranda do Douro (Villaflor, Alcanices) pode ser expressão desta movimentação de placas tectónicas actuais.

#### 4. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO PARQUE

A situação geográfica da área do PNM, entre os domínios geomorfológicos das Montanhas Galaico-Leonesas e do Planalto Transmontano, confere-lhe particularidades de ambos os tipos de paisagem. A geomorfologia do PNM está fortemente controlada pelas estruturas tectónicas e pelas litologias. A paisagem varia em função do substrato litológico e do controlo tectónico alpino, que foi determinante no escalonamento do relevo, especialmente no sector oriental.

Os relevos de maior expressão na área do PNM são as serras de Montesinho (1486m) e da Coroa (1273m). Estes constituem a terminação meridional das montanhas Galaico - Leonesas (PEREIRA *et al.*, 2003), as quais atingem mais de 2000 metros de altitude alguns quilómetros a norte. A deformação alpina da região e o seu levantamento orogénico, durante o Paleocénico-Eocénico, resultou da compressão provocada pela convergência entre as placas Europeia e Ibérica (MARTIN-SERRANO, 1994; SANTANACH, 1994; ANDEWEG, 2002; YEPES, 2002). Por outro lado, o relevo no nordeste de Portugal é habitualmente descrito como uma vasta área planáltica, designada por peneplanície da Meseta Norte (RIBEIRO *et al.*, 1987) ou Superfície Fundamental (MARTIN-SERRANO, 1988). Trata-se de uma superfície poligénica, modelada desde o final do Mesozóico, e que está bem preservada na região de Miranda do Douro. Na região do PNM, com cotas predominantemente acima dos 800 metros, são várias as áreas que preservam restos desse aplanamento, ainda que diferenciados altimetricamente pela acção da tectónica alpina. Esta tectónica recente tem sido determinante na configuração da paisagem actual, condicionando a orientação geral dos cursos de água (N-S, NNE-SSW) que cortam as estruturas hercínicas (rios Mente, Rabaçal, Tuela, Baceiro, Sabor, Igrejas, Onor e Maçãs). No sector oriental do PNM formou-se uma depressão tectónica relacionada com o acidente tectónico Bragança-Vilariça-Manteigas, limitada a oeste pela falha de Portelo e a leste pela falha de Labiados, ambas de rumo NNE-SSW. O limite sul da depressão a norte de Bragança é marcado por contacto com um relevo de dureza, o monte de S. Bartolomeu (MEIRELES *et al.*, 2002a; PEREIRA *et al.*, 2003). No entanto, é a orientação hercínica (NW-SE) que predomina na configuração geral dos relevos do PNM, que se desenvolvem maioritariamente sobre rochas metassedimentares paleozóicas. Os carreamentos associados ao maciço de Bragança (sector Meixedo-Mofreita) são igualmente determinantes na evolução da paisagem geomorfológica, ao serem em contacto litologias com diferentes comportamentos erosivos e ao serem rejogados com a tectónica alpina.

Nos 750 Km<sup>2</sup> de área do PNM podem ser identificados domínios geomorfológicos distintos. Os domínios paisagísticos (zonas homogéneas) estabelecidos por GONÇALVES (1980) apontavam já um claro condicionamento geomorfológico da paisagem do PNM. Com efeito, são fundamentalmente os elementos geomorfológicos (superfícies de aplanamento, vales com encaixe acentuado dos cursos de água, escarpas de falha, depressões tectónicas, formas de erosão diferencial, etc.) que permitem estabelecer uma separação física entre os vários domínios paisagísticos do PNM. Nesse sentido, são considerados como unidades geomorfológicas territoriais da área do PNM (ver Carta Geomorfológica, Anexo II):

a) *Quintanilha* - sector que se desenvolve entre Babe e Quintanilha, com um nível altimétrico predominante entre os 700 e os 750 metros. Aí estão conservados depósitos mio-pliocénicos (Formação de Bragança), relacionando-se com as superfícies e depósitos da região de Vimioso (PEREIRA, 1997, 1999);

b) *Alta Lombada* - sector marcado pela superfície entre os 900 e os 950 metros de altitude, na região de Babe, Deilão e Guadramil. Neste patamar encontram-se restos de uma cobertura sedimentar fini-terciária (Formação de Aveleda), com origem na degradação de relevos representados pelas superfícies mais elevadas. Na área de Guadramil, a Serra das Barreiras Brancas (1077 metros) representa um relevo de dureza antigo, enquadrado no conjunto dos relevos apalachianos da Serra da Culebra (PEREIRA *et al.*, 2003);

c) *Baixa Lombada* - sector sul da depressão a norte de Bragança, com um aplanamento a cotas entre os 650 e os 700 metros e definida sobre gnaisses do Alóctone Superior do Maciço de Bragança. É limitada a oeste pela falha de Portelo, a leste pela falha de Labiados e a sul pelo monte de S. Bartolomeu, este um relevo residual;

d) *Onor* - igualmente no contexto da depressão tectónica a norte de Bragança, mas no seu sector norte. Distingue-se da Baixa Lombada por um degrau altimétrico de cerca de 150 metros. Aí predomina uma superfície de aplanamento a cerca de 850 metros, definida sobre xistos do Silúrico;

e) *Montesinho* - o sector de maior altitude de todo o parque, associado a litologia granítica e que se prolonga para a Serra de Gamoneda, em Espanha. Distingue-se das áreas envolventes por degraus bem demarcados, pelo aplanamento generalizado acima dos 1300 metros e pela morfologia granítica;

f) *Espinhosela* - sector muito aplanado, essencialmente sobre os gnaisses do Maciço de Bragança, entre as regiões de Carragosa-Espinhosela e de Mofreita-Fresulfe. Trata-se da superfície predominante na área do PNM (900 - 950 metros). O encaixe local do rio

Baceiro corta este sector, que está delimitado pelo rio Tuela a oeste e pela depressão a norte de Bragança a leste. A norte e a sul situam-se as franjas das Serras de Montesinho e da Nogueira, respectivamente;

g) *Escusanha-Soutelo* - sector correspondente aos relevos com orientação NW-SE entre a Serra de Escusanha (Mofreita) e a região de Soutelo-Montesinho, onde se define um nível entre os 1050 e os 1150 metros de altitude. O limite deste bloco coincide com o contacto litológico, por carreamento, da litologia predominante (xistos paleozóicos) com os gnaisses da sinforma de Espinhosela a sul, e com o granito de Montesinho a norte;

h) *Coroa* - sector Vinhais-Coróa-Santalha, com restos de um nível superior, a cotas acima dos 1000 metros. É uma vasta superfície degradada, da qual se destaca residualmente o seu ponto mais alto (Serra da Coroa, 1273 metros). Os cursos de água, de reduzida importância e com vales pouco profundos, dissecam esta superfície;

i) *Moimenta* - sector onde se define um aplanamento bem conservado sobre granitos, entre os 900 e os 950 metros e que se prolonga para NW até à região de A Mesquita (Espanha). No sector português, está delimitado pelo encaixe pronunciado do rio Tuela a leste e pela Serra da Coroa a sul;

j) *Pinheiros* - neste sector destacam-se a Serra de Pinheiro Novo, em granitos, com topos a 1150 metros, assim como a superfície definida entre os 900 e os 950 metros na região de Pinheiro Velho. Delimita-se a oeste e a sul pelos vales encaixados do Rabaçal e do Assureira;

k) *Lomba* - na região mais ocidental do PNM, o sector da Lomba define-se entre os vales encaixados dos rios Rabaçal e Mente, com orientação N-S. Ainda que bastante dissecada por estes, apresenta um aplanamento cuja cota mais elevada se localiza junto a Edroso (920 metros).

Das superfícies de aplanamento principais identificadas (1300-1400 metros; 1050-1150 metros; 900-950 metros; 650-750 metros), a melhor conservada é a dos 900-950 metros, que corresponderá à superfície fundamental transmontana, soerguida tectonicamente nesta região. Este é o nível principal da geomorfologia do PNM, apenas interrompido pelos vales encaixados (principalmente no sector ocidental do PNM), pelos relevos de dureza (ex. Esculqueira, Escusanha, Barreiras Brancas, restos de superfície fundamental mais antiga) e por blocos tectonicamente movimentados durante o Cenozóico (Serra de Montesinho, depressão a norte de Bragança).

## 5. RECURSOS GEOLÓGICOS

### 5.1. A IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA MINEIRA EM TRÁS-OS-MONTES

Na região do PNM há vestígios da actividade mineira, pelo menos desde a ocupação romana da Península Ibérica, para explorar o ouro e o estanho. É conhecida a importância económica, regional e nacional, que a indústria extractiva, particularmente a actividade mineira, assumiu em Trás-os-Montes até aos anos oitenta do séc. XX. Aqui se situam algumas das principais minas de estanho, volfrâmio, prata e ouro do País. Na área do Parque localizam-se as minas de Portelo, outrora a principal produtora de estanho do País (também designadas de Montesinho) e de França, uma das minas transmontanas produtoras de prata e ouro.

Foi na primeira metade do século XX que a exploração mineira no distrito de Bragança registou intensa actividade na exploração de estanho, crómio, prata e ouro. Nos concelhos de Bragança e de Vinhais situavam-se as principais minas nestas matérias-primas. Esta região era até aos anos 50 do século passado, a província estanífera mais importante da Península. As suas minas representavam, nessa época, cerca de 1/3 da produção de Sn do nosso País. Em 1968, representavam metade. Eram responsáveis por esta produção as minas de Portelo, Argozelo, Ervedosa e Ribeira, todas situadas no distrito de Bragança.

Durante a década de 80 do século passado esta actividade de exploração entrou em declínio, até ao seu encerramento completo, dada a evolução desfavorável dos mercados internacionais. Hoje em dia, a produção da indústria mineira de Trás-os-Montes tem um peso económico cada vez menor na região, sendo ultrapassada pelo sector das rochas ornamentais e industriais, inertes e argilas.

Contudo, foi nas últimas décadas do século XX que se verificou um incremento dos programas de prospecção no País em geral e particularmente em Trás-os-Montes, com um papel importante no investimento e no conhecimento geológico e mineiro da região. Destacam-se os programas de prospecção realizados por diversas empresas privadas mediante contrato com o Estado Português (estanho e tungsténio de 1980 a 1983; metais preciosos a partir de 1985) e os trabalhos de investigação e prospecção em que o IGM participou, nomeadamente das mineralizações de cromite do maciço de Bragança (PRICHARD *et al.*, 1991).

## 5.2. RECURSOS GEOLÓGICOS. PORQUÊ O SEU INVENTÁRIO?

Nos anos 90 do século passado, assistimos, na Europa e nos EUA, à emergência e consolidação dos valores ambientais e a uma opinião pública mais sensibilizada para estes problemas, o que levou felizmente à aplicação de regulamentos ambientais mais restritivos e a uma exploração mais criteriosa das matérias-primas.

A Comissão das Nações Unidas para o Ambiente e o Desenvolvimento, através do relatório Brundtand de 1987, introduz o conceito de desenvolvimento sustentável que esteve no centro de todas as discussões e de todos os documentos da Conferência do Rio: *"um modelo de desenvolvimento que permite às gerações presentes satisfazer as suas necessidades sem pôr em risco a possibilidade das gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias necessidades"*.

Na maior parte dos países europeus, onde os recursos minerais são importantes para o seu modelo de desenvolvimento económico, iniciam-se processos de modernização deste sector de modo a tornar mais competitiva a sua economia. Ou seja, passam a contar como factores essenciais para a avaliação de um jazigo mineiro os investimentos necessários para controlar os impactos ambientais e a recuperação após o seu encerramento. Contudo, a maior parte das empresas e dos governos prefere uma deslocação dos investimentos para a América do Sul e para África. Isto tem como consequência o encerramento dos projectos mineiros na maior parte da Europa e dos EUA. Na Europa, só em países como a Suécia, a Finlândia, a Irlanda, a Espanha, a Grécia e Portugal é que a produção mineira ainda está activa.

Tal não significa que tenha havido uma grande conquista das políticas ambientais. Na prática resultou que os países desenvolvidos do hemisfério norte exportaram os problemas ambientais para o Hemisfério Sul (África e América do Sul).

As sociedades modernas não podem passar sem os actuais níveis de bem-estar, conforto e progresso tecnológico. Tal só se consegue com a exploração criteriosa dos recursos naturais, neste caso das matérias-primas mineiras. Mas para explorar é preciso antes de mais, conhecer, estudar, avaliar. Esses são os objectivos da maioria dos *Geological Surveys*, directamente na dependência das administrações centrais dos respectivos Estados. Em muitos países europeus, o conhecimento geológico *versus* recursos geológicos chegou a tal nível de conhecimento que permitiu aos governos classificarem alguns desses recursos como reservas estratégicas. Esta actividade tem de ser enquadrada no

ordenamento e planeamento do território, pressupostos contidos no conceito de desenvolvimento sustentável.

No caso nacional, e em particular no que refere aos recursos geológicos de Trás-os-Montes, são grandes as potencialidades da região, em matérias-primas não renováveis. Há muito trabalho por fazer do ponto de vista da geologia económica, no domínio de prospecção, da avaliação e reavaliação dos recursos. No distrito de Bragança, excluindo os jazigos de Portelo, Moncorvo e Barreiras Brancas, onde foi feito um trabalho exaustivo de avaliação de reservas, o desconhecimento é total em relação às potencialidades dos recursos das outras minas e/ou depósitos mineiros. Embora hoje em dia não sejam exploradas, por condicionantes de ordem económica, poderão sê-lo no futuro. Não devemos comprometer *"...a possibilidade das gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias necessidades"*.

É profícua a produção de trabalhos de vária índole pugnando pela necessidade de ordenamento e planeamento do território. No entanto, quase todos os planos que conhecemos ignoram pura e simplesmente uma informação vital e básica que advém do conhecimento da geologia da região, e do País. Como se podem conceber correctamente estes planos de ordenamento do território se ignoramos os seus recursos naturais? Como se pode falar em desenvolvimento sustentável?

Primeiro que tudo falta um conhecimento actualizado quer da geologia do País, quer dos recursos geológicos resultantes da complexidade dos fenómenos geológicos. Para uma correcta aplicação de políticas de planeamento e de ordenamento do território é necessário inventariar os seus recursos geológicos, tendo sempre presente que, pelas próprias condicionantes da ciência geológica, esse conhecimento da geologia duma região nunca está definitivamente acabado. Só conhecendo o que há se estará em condições de tomar as correctas decisões para a sua salvaguarda, divulgação ou mesmo exploração.

No caso de uma área protegida, com mais pertinência se coloca a questão do estudo dos recursos não renováveis, ou seja, os seus recursos geológicos. A constituição dos Parques Naturais implica pois que sejam implementadas, antes de mais, políticas de inventariação, não só dos seus recursos renováveis mas também dos não renováveis, onde se incluem os recursos geológicos.

Mesmo sabendo que nas áreas dos parques a actividade extractiva é e deve ser condicionada, tal não significa que os recursos geológicos sejam esquecidos, ou que deixem de ser estudados e reavaliados, bem pelo contrário. Ao geólogo cabe fornecer essa

informação com o máximo de rigor técnico e científico, para que as decisões políticas sejam correctamente avaliadas.

Além disso, este conhecimento deve ser registado e protegido pois constitui parte integrante do Património Natural destas áreas protegidas. Antigas explorações mineiras podem ser aproveitadas do ponto de vista do património geológico. Não deve ser por si só um motivo de rejeição liminar de todos e quaisquer projectos no âmbito das vertentes económica e aplicada da Geologia.

### 5.3. METODOLOGIA

Nesta apreciação dos recursos geológicos do PNM foi aplicada e desenvolvida a metodologia apresentada em MEIRELES *et al.* (2002a; 2003).

No que respeita aos recursos geológicos, o artigo 12º, ponto 1 do Capítulo II - "Da revelação e aproveitamento dos recursos", do Decreto-Lei 90/90, de 16 de Março, é claro quando estipula que **"deve ser assegurada a conveniente protecção dos recursos geológicos com vista ao seu aproveitamento"**. Assim, pela lei portuguesa (DL. 90/90), os recursos geológicos podem ser agrupados em:

a) Recursos integrados no domínio público do Estado:

- Depósitos minerais (mineralizações metálicas de estanho, volfrâmio, ferro, ouro, prata, etc., e algumas mineralizações industriais, como quartzo, feldspato, talco, bário e caulino);

- Recursos hidrominerais;

- Recursos geotérmicos.

b) Recursos não integrados no domínio público do Estado:

- Massas minerais, mineralizações de natureza não metálica (rochas ornamentais e industriais, argilas, areias e saibros);

- Águas de nascente.

Na apreciação dos recursos geológicos e das suas potencialidades, a descrição será feita de acordo com os grupos anteriormente definidos pela lei portuguesa: **depósitos minerais e massas minerais**. Os recursos hídricos subterrâneos não serão abordados de forma detalhada neste trabalho.

No momento presente, destaca-se, pelo seu interesse económico, quer para esta região, quer para o País, os seguintes recursos:

a) Integrados no domínio do Estado - o Talco (concessão C-46, Sete Fontes);

b) Não integrados no domínio público do Estado - a pedreira de Moimenta.

Foi utilizada a "Classificação - Quadro Internacional das Nações Unidas para reservas/recursos" (LEMOS DE SOUSA & NORONHA, 1998), para classificar os recursos mineiros do concelho, excluindo as áreas definidas por lei como áreas de concessão.

Assim, para a classificação dos depósitos minerais do Parque de Montesinho entrou-se em linha de conta com três parâmetros fundamentais: 1) a fase de avaliação geológica; 2) a fase de avaliação de viabilidade; 3) o grau de viabilidade económica.

A primeira fase entra em linha de conta com o grau de certeza geológica; a segunda é função do detalhe com que foi efectuada a avaliação geológica. Por último, da conjugação dos dois primeiros parâmetros, determina-se o resultado prático da avaliação de viabilidade. Resumidamente, pode-se agrupar os recursos mineiros em três categorias, função dos parâmetros anteriormente definidos:

- i) Reservas;
- ii) Recursos;
- iii) Ocorrências.

Numa segunda etapa foi feita uma inventariação, o mais exaustiva que foi possível realizar, sobre as potencialidades dos recursos geológicos e avaliação técnico - económica dos mesmos (metálicos; não metálicos; geoculturais).

Perante as actuais condicionantes económicas do mercado, todos eles estão na categoria dos recursos, embora haja jazigos mineiros com reservas quantificadas de minério. É o caso dos jazigos de estanho de Portelo e de ferro das Barreiras Brancas, situados no Parque Natural de Montesinho.

No que diz respeito à Indústria Extractiva foi possível definir três tipos de áreas condicionantes devidamente assinaladas na respectiva Cartas de Condicionantes - Recursos Geológicos do Parque Natural de Montesinho (Anexo IV), baseada na carta de Ordenamento do PDM do concelho de Bragança (MEIRELES *et al.*, 2002a; 2003).

## 6. RECURSOS GEOLÓGICOS DO PNM

No Anexo III sintetiza-se a localização de todas as minas, a sua situação legal (activas, em encerramento e extintas), bem como as ocorrências minerais mais

significativas. Estão também assinaladas as pedreiras detectadas, activas ou inactivas, mesmo as pequenas extracções locais de pedra.

## 6.1. DEPÓSITOS MINERAIS. DESCRIÇÃO E SUA SITUAÇÃO LEGAL (ANEXO III)

De acordo com o Decreto-Lei 90/90, de 16 de Março, consideram-se depósitos minerais "*todas as ocorrências minerais existentes no território nacional e nos fundos marinhos na zona económica exclusiva que, pela sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação nos processos industriais das substâncias nelas contidas, se apresentam com especial interesse para a economia nacional*".

### 6.1.1. DEPÓSITOS MINERAIS ACTIVOS

No âmbito dos depósitos minerais estão reservadas para a indústria extractiva, nos actuais termos legais, apenas as seguintes áreas:

*Concessão Sete Fontes* - A concessão para exploração de talco, denominada Sete Fontes tem o número de cadastro **C-46** e uma área de 831,24 ha, repartida entre a freguesia de Gondesende (Bragança) e Soeira (concelho de Vinhais). A área definida pela poligonal publicada no Diário da República - III série n.º 174 de 29 de Julho de 1995 é abrangida, em parte, pelo Parque Natural de Montesinho. A empresa concessionária é a COMITAL LDA. Os esteatitos de Bragança, onde ocorre o talco, estão relacionados com as rochas ultramáficas e máficas da unidade ofiolítica, extremamente serpentinizadas e esteatizadas.

A exploração foi iniciada a céu aberto, passando, na Soeira, a exploração subterrânea. A partir de 1982, a exploração foi transferida para a antiga concessão Sete Fontes nº2, em Castrelos (RAMOS *et al.*, 1982; RAMOS *et al.*, 1989). Até há pouco tempo a principal actividade extractiva fazia-se em Sete Fontes, com uma produção média anual de 7500 toneladas, e com um valor médio de 75 euros por tonelada.

Fruto da colaboração entre o Laboratório do INETI (ex. IGM) e a empresa COMITAL foi efectuada uma cartografia geológica detalhada na antiga frente mineira da Soeira, situada dentro da área do Parque, tendo em vista a definição de novas reservas. Com base neste trabalho foi projectado e executado um plano de sondagens, que permitiu avaliar reservas suficientes para viabilizar a exploração, evidenciando, neste sector, reservas de talco superiores a 230.000 t, acrescido de cerca 100.000 t em outros pontos da concessão (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

*Concessão Alto da Caroeira* - Esta concessão, para exploração de barite, com número de cadastro **C-79**, tem uma área de 49,8712 ha, limitada por uma poligonal publicada em Diário da República série n.º 45/98, de 23 de Fevereiro. Há um primeiro período de exploração que remonta a 1960 e durante o qual as principais lentículas de barite com interesse económico foram exploradas. O segundo período inicia-se em 1998, com a actual forma de contrato. Foram exploradas cerca de 1.000 t de barite.

Actualmente é nula a actividade extractiva desta mina, pelo esgotamento das reservas superficiais de barite. Aparentemente não parece haver reservas de minério. Contudo temos conhecimento que, durante os trabalhos de prospecção para sulfuretos que decorreram na década de oitenta do século passado (PROMINAS, relatório interno), foram realizados trabalhos de geofísica (sondagens eléctricas) que revelam altas conductividades, indicadoras de possível presença, a maior profundidade, de novos níveis de sulfuretos e/ou de barite.

Lamentavelmente em 1998, o então Instituto Geológico e Mineiro (actualmente integrado no INETI) efectuou um contrato de exploração desta barite, sem atender ao facto de estar situada numa área protegida e sem o conhecimento e consulta do próprio técnico deste Instituto a trabalhar nos levantamentos de cartografia geológica desta região. No entanto, a exploração da barite revelou aspectos geológicos e mineralógicos interessantes, como a presença de "chapéus de ferro" (carapaças de ferro limonítico, essencialmente resultantes da alteração supergénica das lentículas de sulfuretos que ocorrem associadas à barite). Trata-se de um exemplo de mineralização com uma origem vulcano-sedimentar, de idade atribuída ao Silúrico, que ocorre em ambiente geotectónico muito específico. Esta exploração pode ser valorizada do ponto de vista didáctico, científico e cultural. Os aspectos tectónicos, estratigráficos e mineralógicos do local deveriam ser aproveitados e valorizados do ponto de vista patrimonial. O contexto geológico local é muito rico e variado. Nas proximidades há uma grande variedade de litologias, desde tufos porfiríticos ácidos, vulcânicas básicas, grauvaques, xistos hematíticos (designados na gíria geológica por xistos "borra de vinho") e calcários, que poderiam ser valorizadas, juntamente com a exploração mineira, do ponto de vista didáctico e científico.

#### 6.1.2. DEPÓSITOS MINERAIS INACTIVOS E/OU EM ENCERRAMENTO

##### **Estanho**

*Minas de Portelo (campo mineiro de Montesinho) - As concessões mineiras e terrenos de reserva envolventes destas minas de estanho ocupavam uma área de 1.130 hectares. Actualmente, apenas se encontram vigentes, mas em processo de encerramento, as concessões Vale da Formiga (n.º 590) e Portelo nº1 (n.º 2960).*

Sabe-se de referências a vestígios de actividade mineira na Antiguidade neste jazigo, através de um relatório de um engenheiro francês, quando no século XIX a exploração foi iniciada. A actividade mineira era apenas realizada numa única concessão mineira, Chaira da Cruz (*in* Catálogo da Exposição Industrial Portuguesa de 1888). No século XX (1959), entrou em laboração com a configuração que actualmente se conhece. Em dez anos, chegou a ser a mina de estanho mais produtiva do País. Produziu mais de 3.000 t de concentrados de cassiterite com um teor médio de mais de 70% de Sn metal. O teor médio de minério era de 1,5 a 2 kg/t.

É o depósito mineral mais bem estudado da região. Nos anos 80 foi objecto de estudo geológico e mineiro resultante da colaboração entre os Serviços Geológicos de Portugal (Direcção-Geral de Geologia e Minas) e a empresa concessionária. Deste trabalho resultou uma definição de reservas e um estudo do controlo da mineralização com grandes implicações para a exploração. Como consequência, resultou a exploração a céu aberto de 188.610 t de reservas provadas e a definição de 1.798.175 t de reservas prováveis e potenciais para a lavra subterrânea (PEREIRA, 1981; PEREIRA *et al.*, 1984).

Encerrada desde meados de 1985, é abrangida, em 1990, pelo protocolo entre o Estado Português e o Agrupamento Complementar de Empresas (ACE). No âmbito desse protocolo, o Serviço de Fomento Mineiro (Direcção-Geral de Geologia e Minas) efectuou uma avaliação geológico-mineira desta mina. Calcularam-se 302.015 t de minério com o teor em metal contido de 3,77 kg/t em Sn; estes cálculos reportam-se apenas a duas das antigas concessões, n.º 590 do Vale da Formiga e n.º 3354 do Vale da Ossa (PARRA *et al.*, 1990). Contudo, temos sérias reservas quer quanto a este cálculo quer quanto ao teor referido, por ser desajustado de todos os anteriores estudos de geologia económica. Esta mina sempre trabalhou com teores de 1,5kg a 2kg/t, como assinalado nos relatórios de PEREIRA (1981).

### 6.1.3. DEPÓSITOS MINERAIS EXTINTOS

#### **Ferro**

*Minas das Barreiras Brancas, Barreiras Brancas n.º 1 e Monte da Gandaira* - A nordeste da aldeia de Guadramil, na encosta SW da serra das Barreiras Brancas, encontra-se um depósito de ferro siderítico, intensamente pesquisado pelo Serviço de Fomento Mineiro, de 1943 a 1950. Foram calculadas 5,5 milhões de toneladas de minério, das quais 4,5 milhões de minério siderítico e 1 milhão de minério limonítico (MEDEIROS, 1950; NEIVA & GOUVEIA, 1950).

*Minas Barranco de Pingemouros e Guadramil* - Junto à aldeia de Guadramil, existiram estas duas antigas exploração de ferro, onde no século XIX foi explorado ferro, sendo o tratamento siderúrgico feito na povoação espanhola de Riomanzanas (GOUVEIA, 1956).

### **Ouro e Prata**

*Minas de França (concessões Covas Altas, Fonte Cova, Pingão dos Quintais e Vale do Cancelo)* - As minas de França, situam-se nas proximidades da aldeia com o mesmo nome. A actividade mineira nesta região remonta à Antiguidade, seguramente à ocupação romana, como comprovam os vários vestígios existentes nas redondezas da aldeia (trabalhos romanos da "Boca da Caborca" e "Pena de Águia").

Na concessão "*Covas Altas*", foram referenciados vários filões quartzosos, com uma espessura média de 0.8 m. No período de exploração, compreendido entre 1946 - 51, o teor de ouro foi de 5 a 10 g/t Au (MEIRELES, 2000a).

Na concessão "*Pingão dos Quintais*" foram reconhecidos dez filões de quartzo. Pelo menos quatro destes filões foram explorados. Cada uma destas estruturas mineralizadas, distantes 100 m umas das outras e com espessura máxima de 1m, foi reconhecida à superfície numa extensão de 300 m de comprimento.

Na antiga concessão de "*Vale do Cancelo*", também pertencente à freguesia de França, há vestígios de exploração a céu aberto de filões auro-argentíferos, na Antiguidade.

Até 1951, ano em que encerrou a actividade mineira, os trabalhos mineiros concentraram-se fundamentalmente em apenas um dos filões desta concessão, designado por filão "*Pingão dos Quintais*", o qual foi reconhecido ao longo de 350 m de galerias e até uma profundidade de 45 m (três pisos). Este filão com uma espessura média de 1 m, apresentava teores máximos da ordem de 10 g/t Au e 50 g/t Ag (CARVALHO, 1979).

Entre 1988 e 1992 foram efectuados diversos trabalhos de pesquisa e reconhecimento mineiro pela empresa PROMINAS, ao abrigo de acordo com o então

concessionário, a "Empresa Mineira da Serra do Cercal". Deste trabalho de pesquisa concluiu-se que os filões auríferos com possanças de 0,55 a 1,00 m apresentavam teores máximos de 19 g/t em Au e 50 g/t em Ag. Na época, estas mineralizações não foram consideradas como economicamente viáveis.

*Rio Silos (Guadramil)* - Esta antiga concessão mineira fica situada a cerca de 2,5 km a NW da aldeia de Guadramil, na ribeira de Silos. Há vestígios da actividade mineira remontar aos romanos, como vem referido em relatórios antigos. Actualmente os trabalhos mineiros estão muito obstruídos e são de difícil acesso. O Serviço de Fomento Mineiro realizou trabalhos de pesquisa durante os anos quarenta, ao mesmo tempo que decorriam os reconhecimentos no jazigo das Barreiras Brancas. Foi possível apenas recuperar dos arquivos os dados analíticos da amostragem então efectuada. Com base nesta amostragem chega-se a valores médios de 7,5 g/t de Au e 3,7 g/t Ag (MEIRELES, 2000b).

*Jariça* - Embora esteja situada fora do perímetro do PNM, é aqui referida porque o campo filonial mineralizado estende-se para a área do Parque. A mineralização é de sulfuretos (arsenopirite, pirite, blenda, galena e calcopirite) em filões de quartzo e de pórfiro (PORTUGAL FERREIRA, 1964) com orientação submeridiana.

Foi recentemente, na década de oitenta do século passado, objecto de um programa de pesquisa mineira. A consulta dos relatórios da empresa PROMINAS, que efectuou este estudo, permite traçar um pouco da história desta mina. Os primeiros trabalhos terão sido iniciados em 1912. Os filões de quartzo mineralizados foram explorados em quatro pisos. O minério explorado era transportado para as minas da Freixeda, perto de Mirandela, onde era submetido a tratamento e beneficiação, na lavaria desta mina. Os teores eram (são) bastante elevados: 1,276g/t de Ag e 12,3g/t Au.

Os recentes trabalhos de pesquisa vieram confirmar estes teores elevados e que a mineralização estará apenas associada aos filões de quartzo que se estendem para norte, dentro da área do parque. Os metassedimentos encaixantes não revelaram mineralizações com interesse económico.

### **Crómio e platina**

Estas mineralizações estão confinadas às rochas metaperidotíticas do Maciço de Bragança. As primeiras referências à descoberta de cromite no maciço de Bragança remontam a 1917 (mina de Abessedo, concelho de Vinhais). A principal actividade mineira

situou-se fora dos actuais limites do Parque, na região de Vila Boa de Ousilhão. Dentro da área do Parque havia apenas duas pequenas concessões mineiras.

### **Cobre e Prata**

*Mina de Vila Meã* - Situa-se a 2 km da aldeia de S. Julião de Palácios. Um relatório de 1946 da antiga empresa concessionária, Banco Burnay, refere a presença de um filão de quartzo mineralizado em calcopirite, galena e blenda. Foram realizados trabalhos de pesquisa, por sanjas, ao longo de 700 metros de extensão do filão.

### **Chumbo**

*Minas de Quintanilha* - Conjunto de três concessões mineiras (Carreirão do Ferradal, Quintanilha n.º 10 e n.º 14) próximo da aldeia de Quintanilha. Podem-se estabelecer três períodos de actividade mineira: (1) anterior a 1844; (2) exploração até 1930 e (3) de 1943-54, quando a exploração já estava abandonada e coincidiu com os trabalhos de pesquisa efectuados pelo Serviço de Fomento Mineiro (SFM).

Os relatórios das primeiras explorações referem 112.000 t de minério de galena; há uma análise com 58 - 79% de Pb, 56 - 180 g/t de Ag. Foram definidos três filões de quartzo paralelos, mineralizados em galena, blenda e pirite. A amostragem do SFM apresenta teores muito variáveis de Pb entre 4% a 34,4 % e teores constantes de 4g/t em Ag. A pequena dimensão do recurso calculado e os problemas causados pelo corte das águas à povoação, impediram o prosseguimento dos trabalhos de reconhecimento. Como nota curiosa, surge a referência em relatório interno do SFM de "... a existência de trabalhos antigos no fundo das duas galerias do Ferradal, a superior e a inferior, que parecem ser romanos".

### **Manganês**

*Monte Queimado, Monte Queimado n.º 1, Monte Queimado n.º 2 e Babe* - estas antigas concessões situam-se próximo das aldeias de Rio de Onor e Babe. Tratam-se de registos mineiros muito antigos, que tiveram alguma actividade durante os anos quarenta do século XIX.

### **Estanho**

*Portelas, concessão nº 3184* - Situada próximo de Pinheiro Velho, trata-se de uma antiga mina onde eventualmente foi explorada cassiterite. Os relatórios antigos referem que a mineralização se situava no contacto entre o granito e os metassedimentos. O filão principal, encaixado nos xistos, teria a orientação de N60W/70SW e 30 cm de possança. Pelos relatórios, o teor da cassiterite seria superior a 2Kg/t baseando-se em observações macroscópicas. Os trabalhos de pesquisa referem sanjas abertas nos filões e uma galeria travessa com 30 m de comprimento (Armando Moreira, comun. pessoal). Não há elementos oficiais que confirmem se alguma vez esta mina esteve em produção. Actualmente observa-se uma espécie de céu aberto. Encontramos filões de quartzo com abundante moscovite nos encostos e limonite. Os relatos antigos referem a presença de abundante mica branca e arsenopirite a acompanhar a cassiterite.

#### 6.1.4. DEPÓSITOS MINERAIS. DEFINIÇÃO DE ÁREAS

Segue em anexo a este relatório a "Carta de localização das pedreiras e concessões mineiras do Parque Natural de Montesinho" (Anexo III) onde estão representadas graficamente todas as concessões mineiras reconhecidas na área do Parque, a sua situação legal (activas, em encerramento e extintas), bem como as ocorrências minerais mais significativas. Estão também assinaladas as pedreiras detectadas, activas ou inactivas, mesmo as pequenas extracções locais de pedra.

Em suma, conjugando a análise dos dados em arquivo, o actual conhecimento geológico da área e os conceitos anteriormente definidos, procurou-se avaliar, com base nos pressupostos técnico - científicos, as potencialidades dos recursos geológicos do PNM. Foram assim definidas, do ponto de vista económico, três categorias de áreas a saber:

1) *Área Licenciada*: espaços para a qual já existem direitos de exploração de recursos geológicos do domínio privado, onde existe uma actividade produtiva significativa e cujo desenvolvimento deverá ser objecto de uma abordagem global, tendo em vista o aproveitamento do recurso geológico dentro dos valores de qualidade ambiental. As áreas licenciadas que actualmente existem no Parque foram já abordadas no item "6.1.1. Depósitos Minerais Activos".

2) *Área Condicionada*: espaços com recursos geológicos já identificados, com possível interesse económico, mas que condicionalismos económicos do mercado não permitem a sua

viabilidade económica actual ou necessitam de trabalhos de prospecção e pesquisa com vista à definição de zonas passíveis de serem exploradas.

As áreas condicionadas para a indústria extractiva são áreas com um **recurso mineral medido** (estimado como sendo de interesse económico intrínseco, com base numa pesquisa pormenorizada, reveladora de todas as características relevantes do depósito com elevado grau de exactidão).

Minas e áreas abrangidas por esta categoria:

*Jazigo de estanho de Portelo* - Consideramos que será mais correcto estimar as reservas provadas e prováveis em perto de 1 Mt com um teor médio de 1,5 Kg/t de estanho. Pelas actuais condições de mercado este jazigo não tem viabilidade económica. Não se sabe se no futuro haverá condições económicas que permitam a sua exploração.

*Jazigo de Ferro das Barreiras Brancas* - Situa-se a nordeste de Guadramil, próximo da fronteira espanhola. Os trabalhos de avaliação confirmaram a presença de 5,5 Mt de reservas totais de minério de ferro.

3) *Área Potencial*: espaços favoráveis ao desenvolvimento de actividades de prospecção e pesquisa com vista à valorização de um determinado recurso geológico. Área de reconhecido interesse extractivo, em que o aprofundar do seu conhecimento a torna passível de dar origem a futuras áreas de exploração.

Embora na "Carta de Condicionantes - Recursos Geológicos do Parque Natural de Montesinho" (Anexo V), estejam representadas na globalidade como "Áreas de Potencial Geológico", é possível atribuir um grau de importância às diferentes áreas potenciais, em função do conhecimento geológico da cada uma. Assim, temos, por ordem decrescente de importância e conhecimento técnico do jazigo mineral:

**a) Recurso mineral indicado** (quando estimado como sendo de interesse económico intrínseco, com base numa pesquisa geral, reveladora das características geológicas gerais e de uma primeira estimativa das dimensões, configuração, estrutura e teor do depósito).

Minas e/ou áreas abrangidas por esta categoria:

*Minas de prata e ouro de França* - Os teores elevados em ouro e prata e o que foi apenas explorado, um a dois filões em dez conhecidos, justificam a necessidade de mais trabalhos de prospecção e pesquisa para uma correcta avaliação da extensão dos filões, dos teores e das reservas;

*Minas de prata e ouro da Jariça* - Embora não tendo uma rede de filões tão grande como a existente nas minas de França, os teores são mais elevados. Os trabalhos de pesquisa que a empresa PROMINAS realizou foram mais completos do que os que executou nas minas de França. Contudo, ficou por fazer uma integração de toda a informação no sentido da avaliação económica do jazigo.

**b) Recurso mineral inferido** (quando estimado como sendo de interesse económico intrínseco, com base numa prospecção tendo por objectivo a identificação do depósito).

As antigas explorações e mineralizações de cromite associadas às rochas ultramáficas do maciço de Bragança estão nesta categoria. No concelho de Bragança, com excepção das minas de Pingarela (Carrazedo), até ao presente foi apenas explorado o que estava à superfície. Há um desconhecimento completo destas mineralizações em profundidade. A presença de minerais do grupo da platina nestas mineralizações aumenta o seu interesse económico e estratégico. Na área do Parque situa-se uma das áreas, Espinhosela, definida em MEIRELES *et al.* (2002a).

**c) Recurso mineral reconhecido** (quando baseado num estudo de reconhecimento tendo por objectivo a identificação de áreas de forte potencial de mineralização).

Minas e/ou áreas abrangidas por esta categoria:

*Ribeira de Silos* e a área entre Rio de Onor e Guadramil, com potencialidades para ouro e prata;

*Áreas de Soutelo e Aveleda*, com potencialidades em mineralizações de sulfuretos de chumbo e zinco, ricos em prata (e ouro), a que estarão associadas as lentículas de barite, como as da concessão Alto da Caroeira.

**d) Ocorrência mineral** (mineralização que justifica uma investigação subsequente).

Na vertente sudoeste da Costa Grande há uma grande quantidade de brechas ferruginosas associadas a cavalgamentos e cisalhamentos (ocorrência mineral de ferro assinalada no Anexo III - "Carta de Localização de Pedreiras e Concessões Mineiras"). Denota uma abundante circulação de fluidos que, no contexto geológico favorável em que ocorrem (filitos carbonosos, grafitosos e ricos em sulfuretos), merecia ser alvo de estudo e investigação.

#### **e) Ocorrências não económicas e índices mineiros**

Chumbo - Minas de Quintanilha; Cobre (Vila Meã); Manganês (Rio de Onor e de Babe); Chumbo e Zinco (Varge); estanho (Portela e Costa Grande).

### **6.2. MASSAS MINERAIS**

Entende-se por massas minerais, as rochas e os minerais não qualificáveis legalmente como depósito mineral, ou seja são os recursos geológicos considerados bens não integrados no domínio público do Estado, podendo ser objecto de propriedade privada e cuja exploração é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro.

No Relatório dos Recursos Geológicos do Concelho de Bragança (MEIRELES *et al.*, 2002a) referia-se que nesta região, independentemente de condicionantes económicas ou ambientais, somente tendo em conta os dados técnico - científicos (cartografia geológica, conhecimento e caracterização das rochas), alguns dos maciços rochosos existentes na área do Parque, apresentam potencialidades, quer para rocha ornamental, quer para a produção de inertes. Estendendo essa avaliação para o sector de Vinhais, temos que na área do Parque as potencialidades dos principais recursos geológicos classificados como massas minerais, são as seguintes:

- a) Granito industrial e ornamental (blocos, esteios e perpianho, britas, gravilhas, "tout-venant" e pó de pedra);
- b) Peridotito e serpentinito ornamental (chapa polida para revestimento e construção rústica);
- c) Calcários (produção de cal, brita e correctivo de solos);
- d) Xistos ardosíferos (para revestimento);
- e) Quartzitos e arenitos cliváveis (para revestimento e construção rústica);
- f) Argila (indústria cerâmica);
- g) Depósitos de cascalheiras para produção de areia, areão e britas.

#### **6.2.1. DESCRIÇÃO DE PEDREIRAS, BARREIROS E AREEIROS**

Tradicionalmente faz-se a distinção entre as explorações activas e inactivas como realizado em MEIRELES *et al.* (2002a). Contudo no caso do PNM é mais importante distinguir entre o que é a actividade comercial e industrial e o que será ainda actividade artesanal. Por actividade artesanal entende-se as explorações, onde sazonalmente, as populações se

abastecem de pedra para as suas próprias construções. Algumas destas explorações são realizadas pelas Juntas de Freguesia.

Tanto quanto se conseguiu apurar junto da Direcção Regional de Geologia e Energia do Norte, não existe em toda a área do PNM, uma única exploração devidamente legalizada. Na área do Parque há explorações que mesmo de forma sazonal, correspondem a uma actividade industrial, pois há lucro com a venda da matéria-prima, ultrapassando o carácter artesanal da exploração local da pedra pelas populações.

A única pedreira que teve licença de exploração foi a pedreira de Cova da Lua, desactivada há muitos anos e que, como é sabido, produziu calcário para três fornos de cal que existiam junto à pedreira. A área da antiga exploração foi atravessada pela rectificação da velha estrada que liga Bragança com Mofreita.

No mapa "Carta de Localização de Pedreiras e Concessões Mineiras" (Anexo III) de condicionantes estão assinaladas as principais explorações industriais e artesanais, activas e inactivas.

#### 6.2.1.1. Explorações industriais (pedreiras, barreiros e areeiros)

Actualmente as explorações não legalizadas são as seguintes:

a) A pedreira de Moimenta, que começou por ser uma actividade artesanal e sazonal a produzir esteios, perpianho, blocos para a construção civil local, possui já equipamento para a transformação e aplicação do granito na construção funerária. Constata-se que os blocos de maiores dimensões devem ser aproveitados como rocha ornamental (para chapa serrada). Deve também haver aproveitamento de britas, gravilhas, "tout-venant" e pó de pedra.

b) Exploração de inertes (areia e brita) a partir da escombreira da antiga mina de Portelo.

c) Pedreira Rosa do Monte, com actividade sazonal, insere-se num pequeno afloramento de mármore de grande beleza ornamental. Esta pedreira será abordada no capítulo do Património Geológico.

#### 6.2.1.2. Explorações artesanais (pedreiras, barreiros e areeiros)

1) Alto das Pedreiras, localiza-se em Vila Meã, freguesia de Deilão; explora-se uma rocha vulcânica de cor verde acastanhada, utilizada como material de construção local ou no restauro de construções antigas.

2) Pedreira de Aveleda, explora-se um arenito, rocha de cor verde acastanhada para obras de construção civil do tipo rústico.

3) Portelo, exploração sazonal de ardósias, construção local (telhados das casas).

4) Xistos de Quintanilha - foi detectada a extracção recente, na encosta sul do cabeço Barrocal, de xisto com características de ardósia.

5) Sardoaal (Maçãs), exploração de rochas ultramáficas, para construções rústicas;

6) Pinheiro Novo, exploração de granito, construção local, funerária;

#### 6.2.1.3. MASSAS MINERAIS. ÁREAS COM POTENCIAL GEOLÓGICO

Com base no actual conhecimento geológico, é possível definir as áreas, a seguir discriminadas, com potencialidades. Localizando-se numa área protegida, devem ser entendidas como áreas com eventual interesse para a actividade artesanal devendo estar salvaguardados e preservados os geossítios com interesse patrimonial.

*Granitos* - Estas rochas são das que têm maior aplicação prática na actividade económica. Definiram-se três áreas mais favoráveis para explorações comerciais (duas em Moimenta e uma em Pinheiro Novo).

*Calcários* - há diversas manchas de calcários dolomíticos em Aveleda, Varge e Mofreita. Para além da aplicação tradicional (fabrico de cal), os altos teores em sílica sugerem apenas uma aplicação local como brita ou balastro de estradas (MANUPPELLA & MOREIRA., 1990).

*Ardósias* - as áreas com potencialidades para a exploração desta matéria-prima situam-se na região de Montesinho, nos xistos ardosíferos do Ordovícico e também nos filitos carbonosos Silúricos, Louseiras de Portelo. A área apresentada foi baseada nos estudos e pesquisas de DURÃO (1985), que revelam o possível aproveitamento industrial para aplicação em interiores. Apesar das avultadas reservas de ardósia de Montesinho, os ensaios tecnológicos revelaram uma matéria-prima de fraca qualidade. A fracturação é densa e são frequentes filões e filonetes de quartzo, o que constituem penalizantes para esta rocha ornamental (DURÃO, 1985). Segundo este geólogo a execução de um plano de sondagens confirmaria se a qualidade da ardósia melhoraria ou não em profundidade.

*Serpentinitos* - a mancha de serpentinitos da pedreira de Donai estende-se para o vértice geodésico Lagomar, onde há sinais de pesquisas antigas. A mancha de rochas ultramáficas entre Espinhosela e Maçãs também é passível de ser explorada, pelo menos como material rústico para a construção civil.

*Alto das Pedreiras*, em Vila Meã - Nesta área, não licenciada, é explorada rocha vulcânica, pela Junta de Freguesia de Deilão, como material para a construção local de obras rústicas em Deilão e freguesias vizinhas. É a única pedreira naquela freguesia, sendo propriedade do Conselho Directivo dos Baldios.

*Grauvaques de Aveleda* - a actual exploração da Junta de Freguesia é exígua; a mesma unidade ocorre mais a sul onde eventualmente haverá melhores condições para explorar este tipo de rocha.

*Areias e argilas* - o extenso depósito de Aveleda constitui uma boa reserva nestas matérias-primas e eventualmente em metais pesados (estanho?).

*Minerais refractários* - na encosta sul do v. g. Costa Grande (serra de Montesinho) a ocorrência nos xistos, de grandes concentrações de andaluzite por efeitos do metamorfismo de contacto da intrusão granítica, leva a que se defina uma área com potencialidade para uma eventual exploração desta matéria-prima, usada como refractário na indústria cerâmica e metalúrgica.

### 6.3. PONTOS DE INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO. POTENCIALIDADES DO PNM

Embora não esteja no âmbito deste trabalho uma avaliação detalhada dos recursos hídricos subterrâneos da região do PNM, pretende-se tão-somente uma chamada de atenção para este recurso geológico.

Os concelhos de Bragança e Vinhais possuem potencialidades a nível das águas minerais naturais e águas de nascente que necessitam de uma avaliação com vista a um eventual aproveitamento futuro. Na área do Parque estão reconhecidas três nascentes de águas minerais naturais (águas minerais de Santa Cruz, Sandim e Moimenta) que as populações locais usavam quer para afecções digestivas quer para tratamento de doenças de pele.

Águas de Santa Cruz - são águas sulfúreas sódicas. Ocorrem na margem direita do rio Tuela, perto da aldeia de Santa Cruz. Eram usadas no tratamento de doenças de pele, sendo grande a frequência pela população da região. O conjunto termal era constituído pela Casa do Banho e pelo Albergue. As termas estão abandonadas, mas os edifícios foram recuperados e pertencem ao Parque Natural de Montesinho.

Águas minerais de Sandim - são águas gasocarbónicas. Eram usadas no tratamento de doenças do foro digestivo. Localizam-se próximo da aldeia de Sandim. As termas estão em

ruínas e são concessão da empresa Águas de Carvalhelhos. Foram alvo de estudo detalhado por OLIVEIRA (2001).

Águas de Moimenta - existe uma referência a estas águas, no Inventário Hidrológico de Portugal - Trás-os-Montes e Alto Douro (ALMEIDA & ALMEIDA, 1970), como pertencentes ao grupo hidroquímico das águas sulfúreas. Eram usadas no tratamento de dermatoses crónicas. As nascentes localizam-se na freguesia de Moimenta, nas proximidades da ponte das vinhas, na margem direita do Tuela e no leito do rio, na margem oposta.

Quanto aos recursos hidrogeológicos para abastecimento público, situam-se na área do parque, os locais tradicionais de abastecimento de água à cidade de Bragança, as captações de Cova da Lua / rio Baceiro e de Sabariz, detalhadamente estudadas por FERNANDES (1992). Em algumas nascentes, detectaram-se sinais preocupantes de contaminação por nitratos (MEIRELES, 2000a). Chama-se a atenção para as recomendações apresentadas em MEIRELES *et al.* (2002a), para que se cumpram as disposições legais referentes aos perímetros de protecção das captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público, de águas minerais naturais e águas de nascente.

## 7. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

### 7.1. GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO

A gestão de uma área protegida deverá ter em conta, entre outros aspectos, as características naturais do seu território. Habitualmente, a Conservação da Natureza dedica os seus maiores esforços na protecção e conservação da biodiversidade. Sem dúvida que a biodiversidade constitui uma vertente essencial do património natural de uma área protegida. Mas o que se passa relativamente à componente não viva deste mesmo património? Será que não deverá ser também objecto de estratégias de conservação?

Nos últimos anos, o termo geodiversidade tem ganho importância crescente (BRILHA, 2002). A Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido define geodiversidade como sendo a:

*Variedade de ambientes geológicos, fenómenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra.*

Desta forma, a geodiversidade constitui o substrato essencial para o desenvolvimento da biodiversidade. Estando estes dois conceitos intrinsecamente relacionados, uma estratégia de Conservação da Natureza deverá, por conseguinte, contemplar todos os aspectos do património natural.

Como foi já devidamente ilustrado, o PNM apresenta uma notável geodiversidade. No Parque afloram diferentes tipos de rochas, afectados por diversas estruturas geológicas, dando origem, juntamente com elementos da biodiversidade, a notáveis paisagens que deslumbram o público que o visita. Assim propõem-se que o plano de ordenamento do PNM contemple a conservação de alguns locais que, pelo seu interesse e relevância, são representativos da geodiversidade do PNM: os geossítios.

*Geossítio - ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes quer em resultado da acção de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro.*

Os geossítios podem ser afloramentos de rochas, miradouros onde se pode vislumbrar a paisagem ou uma frente de exploração entretanto já abandonada.

O conjunto dos geossítios que ocorrem no PNM define o seu Património Geológico. O Património Geológico é um recurso natural não renovável, possuindo mais-valias de diversa índole que obriga à sua conservação para transmissão às gerações futuras. O tipo de interesse do Património Geológico pode ser variado, nomeadamente:

**Interesse científico:** quando o geossítio apresenta características essenciais para o estudo da *Geologia*, possibilitando a aquisição e consolidação de conhecimento científico;

**Interesse pedagógico:** se o geossítio pode ser utilizado como exemplo-tipo em actividades educativas, quer formais (aulas de campo com alunos de vários graus de ensino), quer não formais (visitas de campo dirigidas ao público em geral);

Interesse cultural: quando é possível estabelecer uma relação entre o geossítio e aspectos diversos das comunidades envolventes (ao nível da toponímia, do folclore local, da gastronomia...);

Interesse turístico: quando o geossítio evidencia um grau de espectacularidade tal que justifica a visita do público em geral.

Desta forma, a conservação do Património Geológico - Geoconservação - deve ser encarada com o mesmo grau de prioridade que os restantes elementos do Património Natural. Um plano de ordenamento de uma área protegida, como o PNM, deve assim contemplar a protecção e a conservação dos geossítios. São várias as ameaças que enfrentam os geossítios do PNM e para as quais devem ser tomadas medidas por parte dos gestores e técnicos responsáveis:

- Exploração de recursos geológicos (nível afloramento e da paisagem);
- Desenvolvimento de obras e estruturas;
- Florestação, desflorestação e agricultura;
- Actividades recreativas e turísticas;
- Colheita de amostras para fins não científicos;
- Iliteracia cultural.

Actualmente, a legislação portuguesa sobre a conservação dos espaços naturais é escassa no referente à protecção do património geológico. Constitui excepção a Lista Nacional de Sítios de Interesse Natural, publicada pelo ICN em 1996 e que representa um contributo para a implementação da resolução "Directiva Habitats" (92/43/CEE) aprovada pela União Europeia em Maio de 1992, com o objectivo de identificar, no espaço comunitário, os locais classificáveis como Zonas Especiais de Protecção, posteriormente integrados na Rede Natura 2000.

## 7.2 METODOLOGIA UTILIZADA

Nos últimos anos têm-se desenvolvido esforços no sentido da caracterização e classificação do Património Geológico quer do concelho de Bragança, quer do PNM (MEIRELES *et al.*, 2002b; 2003).

A inventariação dos geossítios decorre em simultâneo com os trabalhos de cartografia geológica e geomorfológica regional, tendo vindo a ser efectuada de modo sistemático.

Os geossítios são registados em ficha individual de caracterização que integra uma base de dados relativa ao património geológico do PNM. A ficha é constituída por quatro grandes itens (identificação do local, sua caracterização como local de interesse geológico; documentação gráfica, outros), que englobam as seguintes características principais:

1. Identificação do local	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Designação do local</li> <li>- Localização geográfica</li> <li>- Acessos</li> <li>- Extensão (sítio, lugar, zona, área)</li> </ul>
2. Caracterização como local de interesse geológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conteúdo (mineralógico, paleontológico, geomorfológico, etc)</li> <li>- Condições de observação</li> <li>- Utilização (científica, didáctica, turística, económica)</li> <li>- Relevância (local, regional, nacional, internacional)</li> <li>- Vulnerabilidade</li> </ul>
3. Documentação gráfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracto da carta topográfica</li> <li>- Extracto da carta geológica ou esboço geológico</li> <li>- Registo fotográfico a várias escalas</li> <li>- Outros documentares gráficos (cortes geológicos, esquemas..)</li> </ul>
4. Outros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de protecção (se aplicável)</li> <li>- Propostas de valorização</li> <li>- Bibliografia disponível</li> </ul>

Para cada geossítio e função da sua vulnerabilidade por causas naturais ou antrópicas, são referidas eventuais medidas de protecção.

No que se refere à utilização dos geossítios podem ser propostas iniciativas várias, de acordo com as características específicas de cada local. Poderá ocorrer *in situ*, com recurso a painéis interpretativos onde conste informação que permita ao público entender a relevância e o significado do geossítio. Caso a escala o permita podem ser propostos circuitos de visita devidamente sinalizados, assinalando-se os pontos de observação mais favoráveis. Sempre que possível, deverá ser proposta a elaboração de informação escrita com recurso a desdobráveis ou a pequenas brochuras informativas. A realização de visitas temáticas guiadas poderá dar um bom contributo para o conhecimento e valorização do património geológico.

### 7.3. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DO PNM

Na área do PNM foram identificados até ao momento, cerca de 130 locais passíveis de ser classificados como geossítios de tipos diversos:

- Geossítio mineralógico: afloramento caracterizado pela ocorrência de minerais com particular relevância científica e/ou pedagógica;
- Geossítio petrológico: afloramento de rochas com particular relevância científica e/ou pedagógica;
- Geossítio tectónico: local que permite a observação de estruturas provocadas pela deformação das rochas (dobras, falhas, ...);
- Geossítio paleontológico: afloramento de rochas caracterizadas pela ocorrência de fósseis com particular interesse científico e/ou pedagógico;
- Geossítio mineiro: local onde a exploração mineira (actual ou já extinta) apresenta um particular interesse científico, pedagógico ou turístico;
- Geossítio geomorfológico: afloramento com particular interesse científico, pedagógico ou turístico no que respeita à sua forma natural resultante dos processos de meteorização e erosão. Pode também corresponder a um local (miradouro) de observação da paisagem em que se evidenciam os resultados dos processos geológicos.

Com base no trabalho de inventariação e caracterização de geossítios já realizado e face aos objectivos do presente relatório, procedeu-se à selecção de locais que pela sua relevância e interesse deverão ser objecto de medidas de protecção e/ou valorização (Quadro 1 e Anexo IV).

Assinalam-se ainda "Áreas com interesse geológico e patrimonial", quando a presença de um ou mais tipos de geossítios ultrapassa a escala métrica ou hectométrica do afloramento.

Destacam-se os seguintes geossítios:

Mineralógico - ocorrência de barite do Alto da Caroceira, associada a sulfuretos maciços, vulcano-sedimentares; ocorrência de grande concentração de andaluzite, decimétrica a centimétrica, junto ao contacto com a intrusão granítica (encosta sul do v.g. Costa Grande)

Petrológico - metacarbonatos do Sardeal associados à presença de fluidos ricos em CO<sub>2</sub> dos granulitos máficos do maciço de Bragança;

Paleontológico - presença de icnofósseis de *Daedalus halli* e *Daedalus labechei* (ROUAULT), e de lingúlídeos na Formação do Quartzito Armoricano;

Mineiro - minas de França, valorização do equipamento e galerias destas antigas minas de Ag e Au e pela importância dos vestígios da actividade mineira romana; conheiras de Pinheiro Velho, exploração mineira romana em depósitos conglomeráticos terciários.

Tectónico - Observação da falha de Bragança - Vilariga - Manteigas, acidente de orientação NNE-SSW, desligamento esquerdo, no cruzamento da estrada para Montesinho.

Geomorfológico - *graben* de Baçal, bloco abatido controlado por falhas NNE-SSW e NNW-SSE, com formação de uma escarpa pelo abatimento a leste e soerguimento do bloco ocidental.

São também de assinalar os afloramentos de calcários de *Cova da Lua, Rabal, Dine e Casares* que não tendo interesse económico, dada a sua exiguidade, têm importância como património científico e didáctico, nomeadamente do ponto de vista da paleontologia, da espeleologia e arqueologia industrial.

Relativamente às antigas minas que aqui ocorrem, tal como proposto em MEIRELES *et al.*, (2002a) são consideradas como de interesse geológico - mineiro e patrimonial. As eventuais potencialidades didácticas e turísticas que possam conter e/ou ser aproveitadas implicarão um trabalho mais detalhado para ser concretizado no futuro, a ser realizado com o apoio do Parque. Temos neste caso as antigas concessões de:

- Manganês (Rio de Onor);
- Ouro e Prata (Rio Silos, França);
- Cobre (Vila Meã);
- Chumbo (Quintanilha);
- Estanho (Portela e Costa Grande)
- Barite (Alto da Caroceira)

Outras áreas com interesse patrimonial são:

*Maciço granítico de Montesinho e de Pinheiro Novo* - para além do interesse mineralógico e petrológico de alguns afloramentos assinalados como geossítios, há aspectos geomorfológicos, relativos à erosão granítica, que estão a ser estudados e serão

valorizados, no âmbito do projecto de estudo do património geológico do Parque Natural de Montesinho.

*Minas de França* - a) pelos vestígios antigos da actividade mineira romana; b) pelas possibilidades de valorização do equipamento das antigas minas, do ponto de vista do interesse da arqueologia industrial; c) pelo interesse mineralógico, litológico e tectónico da mineralização.

*Serra das Barreiras Brancas* - elevado interesse paleontológico, com alguns locais de classe internacional a merecer medidas de protecção (icnofósseis de *Daedalus halli* e *Daedalus labechei* (ROUAULT); lingulídeos). Além disso há necessidade de confirmar qual a correcta localização e qual a situação dos vestígios da actividade de pesquisa do Serviço de Fomento Mineiro das décadas de 40 e 50 do século XX, particularmente dos poços. A florestação realizada na década de oitenta do século passado destruiu muitos afloramentos importantes e terá afectado alguns destes vestígios mineiros. Das infra-estruturas construídas pelo Serviço de Fomento Mineiro ainda está em condições de ser recuperada a "casa dos engenheiros". Há também, embora escassos, vestígios arqueológico mineiros antigos (romanos?) que escaparam à destruição feita pelos trabalhos de florestação.

*Metacarbonatos do Sardoal* - Trata-se de uma massa de calcite bem recristalizada com cerca de 20 m de largura por 50 m de comprimento. Embora não haja registos oficiais de licenciamento, estes metacarbonatos têm sido explorados como rocha ornamental. Trata-se, sem dúvida, de uma rocha de belo efeito, mas aparentemente sem reservas geológicas que permitam uma exploração prolongada (15 - 20 anos). Pelo seu interesse para a investigação geológica das rochas da crusta inferior e manto terrestre e dos processos petrogenéticos da sua formação, pelo interesse didáctico e educacional e atendendo à raridade deste tipo de afloramentos, é um afloramento de classe e interesse internacional.

*Granitos de Rio Frio* - no decorrer dos recentes trabalhos de cartografia (MEIRELES, 2000a), foram reconhecidos diversos afloramentos graníticos de grande interesse científico, alvo de estudos que estão a decorrer. Quando se procedia a mais estudos sobre um destes afloramentos, constatou-se em 2004, a sua destruição. Foi eventualmente utilizado em obras pelo proprietário do terreno. Era o único afloramento de granito onde fora possível obter uma datação geocronológica.

*Alto da Caroeira* - a área envolvente desta concessão de bário tem interesse geológico - patrimonial, não só pela presença de sulfuretos maciços associados à barite,

mas porque também na pedreira de grauvaques de Aveleda foram encontrados fósseis que se podem revelar importantes para posteriores trabalhos de paleontologia.

*Depósitos de Pinheiro Velho* - actividade mineira romana (?) em vestígios de antigos de depósitos torrenciais. Há também a assinalar aspectos tectónicos (dobras) em quartzitos e xistos do Ordovícico bem como de abundantes icnofósseis (*Daedalus*).

É ainda de assinalar o caso de áreas definidas no perímetro urbano da cidade de Bragança, fora dos limites do PNM, mas cuja preservação trás um *apport* importante do ponto de vista cultural e turístico para o próprio Parque. Destacam-se pelo menos quatro, de grande importância científica e didáctica que urge preservar pois estão ameaçadas pelo crescimento urbano:

a) *Cabeço do Tojal dos Pereiros* - ocorrem afloramentos únicos das rochas mais antigas do País, com idade de 1,1 bilião de anos, datadas pelo método do Sm - Nd (Samário - Neodímio) (SANTOS *et al.*, 1997). A sua preservação é urgente, pois estas rochas estão seriamente ameaçadas pelo crescimento do parque industrial da cidade. A criação de uma zona verde no topo da colina poderia ser uma boa opção para preservar e enquadrar os afloramentos destas rochas.

b) *Barreiras do antigo caminho-de-ferro na região de Vale de Álvaro* - os cortes do antigo traçado do caminho-de-ferro constituem uma óptima exposição para estudo, nomeadamente das estruturas sedimentares de depósito lagunar com cerca de 20-25 milhões de anos. O aproveitamento como percurso de lazer (pedonal ou para bicicletas) poderia ser uma boa opção para preservação deste corte.

c) *Cabeço de S. Bartolomeu* - constitui um local privilegiado para observação da geomorfologia do PNM, a norte da cidade de Bragança, e para observar afloramentos das rochas anfibolíticas do maciço de Bragança. No âmbito do projecto "Geologia dos Parques Naturais de Montesinho e Douro Internacional: caracterização do Património Geológico", desenvolvido pelo Instituto Geológico e Mineiro e pelo Departamento das Ciências da Terra da Universidade do Minho (apoios FCT/ICN), foi proposta a instalação de um painel interpretativo para auxiliar na leitura geomorfológica da paisagem envolvente. Além disso, a diversidade botânica da encosta norte deste cabeço (comunicação pessoal do Doutor Carlos Aguiar, Instituto Politécnico de Bragança), a juntar ao interesse geológico, seriam justificativo da constituição neste local de um parque biológico (botânico) e geológico.

d) *Afloramento de eclogito de Gimonde* - Assim designado no meio geológico, dado ser um ponto quase obrigatório de qualquer visita geológica ao maciço de Bragança, pois é o afloramento deste tipo de rocha, mais fácil e mais prático de se mostrar. Está localizado na folha nº 38 (esc. 1:25.000), próximo da estrada Bragança - Gimonde. Trata-se de um belo afloramento de uma rocha cujas condições de formação ocorre próximo dos 40 Km de profundidade do nosso planeta (pressão elevada da ordem dos 10.000 bares e temperaturas entre os 600° - 700°C).

Quadro 1 - Geossítios (Divulgação geral) para o Guia Geológico do PNM

Ref.	Nome	Conteúdo	M (Km)	P (Km)	Altitude (m)
	<b>Concelho de Bragança</b>				
B1	Cerro - Rio de Onor	Geom	553,228	327,746	917
B2	S. Bartolomeu	Geom	537,193	315,191	830
B3	Sta. Ana	Geom	544,128	314,089	800
B4	v.g. Montesinho	Geom	551,935	314,130	1155
B5	Serra Serrada	Geom	556,062	312,592	1250
B6	Lama Grande	Geom	557,746	310,845	1370
B7	Minas de França	Mn, T, Ar	549,26	315,62	700
B8	Boca da Caborca	Mn, Ar	550,2	314,5	900
B9	Bouça/Fonte Fria	M	557,54	310,0	1437
B10	Cova da Lua	Mn, Ar, E	547,8	307,6	830
B11	stockscheider	Pt, M	554,7	313,75	1250
B12	Falha BVM	T	551,56	316,62	794
B13	Estrada Onor Guadramil	T, E	553,46	327,49	880
B14	Dobras quartzito	T, E	549,5	314,48	740
B15	Cont. granito/cisalham.	T, Pt	552,1	309,06	1160
B16	Erosão fluvial	Geom	549,6	313,4	740
B17	Metacarbonatos Sardoal	Pt, M	546,55	303,78	805
B18	Cheira da Noiva	Geom	553,3	309,7	1226
	<b>Concelho de Vinhais</b>				
V1	Landedo-Coroa	Geom	551,322	293,078	1120
V2	S. Cipriano	Geom	555,262	293,941	990
V3	Esculqueira	Geom	556,073	286,809	1145
V4	Rio Assureira	Geom	552,923	287,152	815
V5	Icnofóssil, dobras	Pa; E	554,14	286,12	760
V6	Fornos cal Dine	Mn, Ar, E	549,7	299,9	800
V7	Expl. Romana placer Au	Mn, E, Ar, Geom	553,8	285,8	803
V8	Termas de Santa Cruz	H	548,48	299,25	650
V9	Contacto aloct. Sup. /ofiolito	T, Pt	542,7	299,5	580
V10	Contacto gabros/ X,verdes	T, Pt	546,5	299,2	750
V11	Contacto parautóct./Ordov	T, E	553,38	284,88	790
V12	Mofreita(serpent/carr./carbon.)	T, Pt	550,5	301,75	900
V13	Fraga do Sarilho	Geom	557,5	281,4	910
V14	Contacto granito P. Novo /Ord.	Pt, E, T	555,6	281,8	815
V15	Termas de Sandim	H	543,5	277,44	450

Geomorfológico (Geom); Paleontológico (Pa); Mineralógico (M); Petrológico (Pt); Mineiro (Mn); Tectónico (T); Estratigráfico (E); Arqueológico-mineiro (Ar); Hidrogeológico (H)

## 8. CONCLUSÕES

Como referido no Preâmbulo deste relatório, com base nos actuais conhecimentos sobre a geologia regional do nordeste transmontano, intentou-se a caracterização geológica e geomorfológica do PNM e a avaliação técnica das potencialidades económicas dos seus recursos geológicos. Há uma boa informação sobre a sua geologia e os seus recursos geológicos. A integração e cruzamento desta informação com a informação de outras áreas, como sejam o património humano (agricultura), os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), o seu património biológico (zoológico e botânico) permitem dotar o Parque Natural de Montesinho das condições para além de poder vir a ser uma área modelo dentro das áreas protegidas deste País, ser também um bom exemplo de aplicação de correctas medidas do ordenamento e planeamento do território.

Desta análise ressalta que do ponto de vista científico e técnico muito trabalho de pesquisa e prospecção há ainda para fazer tendo em vista a avaliação dos recursos, particularmente dos depósitos minerais, desta região do território nacional.

Relativamente às duas áreas licenciadas que existem neste momento dentro do Parque, as concessões Sete Fontes e Alto da Caroeira da empresa COMITAL, devem ser objecto de abordagens distintas. A mina de Sete Fontes tem mais de 300.000 t de reservas de esteatitos. Prossegue a avaliação de reservas em toda a concessão (dentro e fora do Parque). Esta quantificação vai permitir um correcto planeamento do plano de lavra para o futuro, bem como dos trabalhos de recuperação paisagística e ambiental que a empresa manifesta intenção de cumprir. Como já tivemos oportunidade de pessoalmente manifestar junto da Direcção do Parque e do seu corpo técnico, este pode ser um caso paradigmático de como será possível conciliar uma exploração mineira com uma área natural. Embora seja uma situação delicada, dado que se situa dentro de uma área protegida, o caso deve ser analisado à luz das legislações comunitária e nacional para que, na medida do possível, os interesses de ambas as partes possam ser salvaguardados. Além disso, foi patente a preocupação por parte da empresa, na construção das novas instalações, de reduzir os impactos ambientais e de os controlar. A própria exploração e demais instalações industriais podem ser aproveitadas pelo Parque em termos de património geológico e/ou geopercursos. Se procuramos recuperar como património geológico e mineiro as antigas minas (mesmo aquelas cuja actividade cessou à vinte anos atrás) e valorizá-las do ponto de vista geoturístico, porque não começar já a perspectivar

uma exploração mineira actual e activa, como património natural? Outra solução, mais cómoda, seria a alteração dos limites do Parque, a que não somos favoráveis.

Quanto à concessão Alto da Caroeira, não é viável a sua exploração económica, mesmo que haja novas lentículas de barite em profundidade. Esta só seria viável se porventura existissem grandes massas de sulfuretos, tal como existem na Faixa Piritosa Ibérica, ricas em prata e ouro. A análise dos dados da prospecção mineira que se realizou há alguns anos atrás nesta região, embora tecnicamente muito limitados, não evidencia essa eventualidade. Actualmente não tem interesse económico. Neste momento, não se sabe qual a posição do concessionário quanto ao futuro desta concessão: se está ou não interessado em prosseguir com a avaliação do jazigo. Se prosseguissem com a prospecção mineira, este trabalho seria apenas importante para o conhecimento técnico e científico da geologia da região. Não há viabilidade económica em explorar prováveis massas de barite em lavra subterrânea.

No que respeita à exploração dos inertes da escombreira das antigas minas de estanho de Montesinho, a sua extracção completa seria benéfica para o local. São inertes essencialmente constituídos por areia de quartzo e micas e granulometrias mais finas destes materiais. Serão reduzidos os prováveis problemas por contaminação de sulfuretos, que eram escassos nesta mina; mais preocupantes serão os de assoreamento das linhas de água por lamas e areia e o impacto visual negativo do monte de areia. Considera-se ser maior o impacto negativo da sua existência do que a sua exploração. Esta deveria ser regulamentada, pois é mais um exemplo de evasão fiscal descarada.

Quanto às massas minerais, a sua proliferação descontrolada, com a ténue separação entre exploração artesanal e industrial que hoje existe, são uma das principais ameaças ao património natural do Parque. A prática tradicional da utilização da pedra pelas populações locais é um aspecto interessante e importante a ser valorizado na temática do património geológico. Contudo, hoje em dia, mesmo na actividade artesanal é difícil controlar se a pedra extraída é para uso próprio ou se para ser comercializada e vendida. Rapidamente uma exploração artesanal descamba em industrial. Os principais impactos negativos, quer na paisagem quer no património geológico, estão na exploração ilegal das pedreiras industriais, como é o caso de Moimenta e dos carbonatos de Maçãs ou outras que possam surgir.

Relativamente a Moimenta é incompreensível que nunca tenham sido tomadas medidas, de modo a impedir a laboração contínua desta pedreira. Como se permite uma exploração **ilegal** com actividade contínua numa área protegida? É um exemplo da passagem de exploração artesanal a industrial sem plano de lavra, sem estudo de impacto ambiental ou de recuperação paisagística.

Quanto à pedreira de carbonatos de Maçãs há muitos anos que a exploração, anterior à existência do Parque, é feita de modo ilegal. Desconhece-se se os proprietários fizeram algum estudo de avaliação de reservas. Pode-se estar perante uma situação equivalente à famosa pedreira do Galinho, onde uma expressiva concentração de pegadas de dinossáurios foi preservada. Neste caso, crê-se que deve prevalecer o interesse científico da pedreira do Maçãs pela sua extrema raridade e conseqüentemente a sua preservação.

Quanto aos aspectos de património geológico, a sua inventariação e caracterização sistemática está em curso. Muito há ainda para fazer na sua preservação e divulgação geoturística, que vá para além da comunidade geológica que regularmente visita esta região. Da mais recente actividade mineira da região, como é o caso das minas de estanho de Montesinho, infelizmente que foram destruídas ou desmanteladas as instalações mineiras que poderiam ter sido aproveitadas do ponto de vista da arqueologia mineira. Lamenta-se que não tenha havido uma actuação rápida no sentido de impedir essa destruição. Informalmente, a direcção do Parque foi alertada, da altura, para a situação. A não compreensão da actividade mineira como testemunho do património histórico, cultural, geológico e arqueológico permitiu a sua destruição.

Relativamente às outras áreas onde se efectuaram trabalhos mineiros, como é o caso da Serra das Barreiras Brancas é necessário um levantamento da actual situação dos poços e galerias que existiam e verificar em que medida os trabalhos de florestação os destruíram ou ocultaram. A sua correcta sinalização pode evitar que, no futuro, haja algum problema grave como o que ocorreu em Montesinho, com perda de uma vida humana. As antigas instalações do Serviço de Fomento Mineiro podiam ser aproveitados para um eventual espaço museológico dedicado à geologia (mineração e paleontologia).

## 9. RECOMENDAÇÕES

É necessário controlar a proliferação de pedreiras artesanais, clandestinas, quer de particulares quer das juntas de freguesia, e obrigar ao seu registo e licenciamento nas

respectivas Câmaras. Essa acção fiscalizadora deve ser acompanhada por um trabalho mais directo de esclarecimento junto das populações e do acompanhamento técnico dessas explorações, particularmente as que são controladas pelas Juntas de Freguesia ou Conselho de Baldios.

Quanto às pedreiras industriais é necessário acabar com a sua ilegalidade e resolver a situação em conjunto com outros serviços públicos que superintendem sobre esta matéria (Direcção-Geral de Geologia e Energia).

Relativamente ao caso da COMITAL, dada a disponibilidade desta empresa para a colaboração com o Parque e atendendo ao facto de estar devidamente legalizada a sua actividade, deve ser apoiado o diálogo entre o Parque e a COMITAL para concretizar vários projectos conjuntos. Recomenda-se que, em conjunto com a empresa, sejam estudadas formas de tirar partido da actividade mineira e da sua valorização como património geológico. Esta empresa manifestou a intenção da transferência da unidade de tratamento de talcos, situada noutra das suas instalações industriais, para o próprio local da concessão. É uma medida acertada, não só pela redução dos custos de produção mas também pela influência benéfica no emprego de uma região periférica. A antiga pedreira de Castrelos seria uma boa solução para a instalação dessa unidade.

A extracção de areia de Portelo deve ser devidamente legalizada e controlada. Quem a explora está a obter lucro. O Parque deveria ser beneficiado dos impostos que fossem pagos se a actividade estivesse licenciada.

Quanto à pedreira de Maçãs, atendendo às suas pequenas dimensões, aparentemente sem reservas significativas, ao seu alto valor patrimonial científico e didáctico, por se tratar de um metacarbonato gerado em condições geológico-estruturais únicas, recomenda-se que não seja continuada a sua exploração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCIAIUOLI, L.M.C. (1953) - Le Portugal Hydromineral, II Vol., Lisboa, *Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos*, 574 p.
- ALMEIDA, A. & ALMEIDA, J. (1970) - Inventário Hidrológico de Portugal, 2º vol., Trás-os-Montes e Alto Douro. Instituto de Hidrologia de Lisboa, 640 p.
- ANDEWEG, B. (2002) - Cenozoic tectonic evolution of the Iberian Peninsula. Causes and effects of changing stress fields. *PhD thesis, Vrije Universiteit*, Amsterdam, 178 p.
- BRIDGES, J.C., PRICHARD, H.M., NEARY, C.R. & MEIRELES, C. (1993) - "Platinum-group element mineralization in the chromite-rich rocks of Bragança massif, northern Portugal", no "Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy", (*Sect.B: Appl. earth sci.*), Vol. 102, pp. 103 -113.
- BRILHA, J. (2002) - Geoconservation and protected areas. *Environmental Conservation*, 29 (3), PP. 273-276.
- CABRAL, J (1995) - Neotectónica em Portugal Continental. *Mem. Inst. Geol. Mineiro*, nº 31, Lisboa, 265 p.
- CARVALHO, A.D. (1979) - Breves referências sobre Jazigos Auríferos Portugueses. *Boletim de Minas*, Lisboa, 16 (3/4): pp. 139-150.
- COTELO NEIVA, J. M. C. & GOUVEIA, J. (1950) - Características dos minérios do jazigo de ferro de Guadramil. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro.*, Porto, Vol. VI (fasc. 1-4), pp. 107-115.
- COTELO NEIVA, J.M. (1948) - Rochas e Minérios da Região de Bragança - Vinhais. *Rel. Serviço de Fomento Mineiro*, Porto, nº 14, 251 p.
- CUSTODIO, E. & LLAMAS M. R. (1976) - Hidrologia Subterrânea, Tomo I e II. *Edições Omega*, Barcelona, 2359 p.
- DURÃO, M. (1985) - Relatório Geológico das Rochas Ardosíferas das Serras de Montesinho e Marão. Relatório inédito, *Ferrominas, E.P.*, Moncorvo, 72 p.
- FARIAS, P.; GALLASTEGUI, G.; GONZÁLEZ LODEIRO, F.; MARQUÍNEZ, J.; MARTÍN PARRA, L.M.; MARTÍNEZ CATALÁN, J.R.; PABLO MACIÁ, J.G. & RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, L.R. (1987) - Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafia y estructura de Galicia Central, *Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências Univ. Porto*, Mem. Nº 1, pp. 411-431.
- FERNANDES, L.F.P. (1992) - Hidrogeologia de dois importantes aquíferos (Sabariz/Cova de Lua) do maciço polimetamórfico de Bragança. *Tese de Mestrado*, Univ. de Lisboa, 172 p.
- FERREIRA, D. de B. (1981) - Notice de la Carte Geomorphologique du Portugal. *Mem. Do Centro de Estudos Geográficos*, Univ. Lisboa, 53p.
- FLOOR, P. (1966) - Petrology of an aegirine - riebeckite gneiss - bearing part of the Hesperian Massif: the Galineiro and surrounding areas, Vigo, Spain. *Leidse Geol. Meded.*, 36, 1-203.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E.J. (1997) - *La geologia del sinforme de Alcañices, Oeste de Zamora*. Tesis Doctoral, Univ. Salamanca, Dep. Geología, 330 p.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E.J. & MARTÍNEZ CATALÁN, J.R. (2003) - Stratigraphic record of pre- to syn-orogenic sedimentation, and tectonic evolution of imbricate units in the Alcañices Sinform (NW Iberian Massif). *American Geol. Soc. Bull.*, Special Paper 364, pp. 17-35.
- GOUVEIA, J.A.C. (1956) - Jazigo de ferro de Guadramil. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serv. Fomento Mineiro*, Vol. XI (fasc. 3 - 4), pp. 1-26.

- GRADE, J. & MOURA, A. (1987) - Argilas da Região de Bragança. Alguns aspectos químico-mineralógicos. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro, D.G.G.M.*, 29, pp. 53-57.
- GONÇALVES, D. A. (1980) - *Parque Natural de Montesinho*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico. Lisboa
- JULIVERT, M., FONTBOTE, J.M., RIBEIRO, A. & CONDE, L. (1972) - Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, 1:1.000.000, *Inst. Geol. Min. España*, Memoria Explicativa 1974, 113 p.
- LEMOS DE SOUSA, M.J. & NORONHA, F. (1998) - A Classificação - Quadro Internacional das Nações Unidas para reservas / recursos (versão de 1997). *Bol. Minas*, Lisboa, 35 (3), pp. 259-275.
- MANUPPELLA, G. & MOREIRA, J.C. (1990) - Calcários e dolomitos de Trás-os-Montes e Alto Douro. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serv. Fomento Mineiro*, S. Mamede de Infesta, t. 32, pp. 3-35.
- MARQUES, F. (1994) - Estudo tectónico das rochas infracrustais do manto de soco do SW do maciço de Bragança (Trás-os-Montes). Tese de Doutoramento, Depart. Geol. Univ. Lisboa, 196 pp.
- MARQUES, F.O., MATEUS, A. & TASSINARI, C. (2002) - The Late-Variscan fault network in central-northern Portugal (NW Ibéria): a re-evaluation. *Tectonophysics*, 359, 255-270.
- MARQUES, F.G., RIBEIRO, A. & PEREIRA, E. (1991-1992) - Tectonic evolution of the deep crust: variscan reactivation by extension and thrusting of Precambrian basement in the Bragança and Morais massifs (Trás-os-Montes, NE Portugal). *Geodinamica Acta* (Paris), 5, 1-2, pp. 135-151.
- MARTIN-SERRANO, A. (1988) - El relieve de la región occidental zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del macizo Hespérico. *Instituto de Estudios Zamoranos "Florian de Ocampo"*, Zamora, 311 p.
- MARTIN-SERRANO, A. (1994) - Macizo Hesperico Septentrional. In: M. Gutiérrez Elorza (ed.): *Geomorfología de España*. Editorial Rueda, Madrid, pp. 25-62.
- MEDEIROS, A. C. (1950) - Geologia do jazigo de ferro de Guadramil. *Est. Not. Trab. do S. F. M.*, Porto, vol. VI, fascs. 1-4, pp. 82-106.
- MEIRELES, C. (1998) - Estudo preliminar de filões básicos no Paleozóico a norte de Bragança. *4ª Conferência Annual GGET, Univ. Porto. GEOlogos*, 2, pp. 85-88.
- MEIRELES, C. (2000a) - Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. Notícia explicativa da Folha 3D (Espinhosela). *Departamento de Geologia, Inst. Geológico e Mineiro*, 64 p.
- MEIRELES, C. (2000b) - Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. Notícia explicativa da Folha 4C (Deilão), 2ª edição. *Departamento de Geologia, Inst. Geológico e Mineiro*, 28 p.
- MEIRELES, C., MOREIRA, A., PEREIRA, A.P., PARRA, A. & MARTINS, L. (2002a) - Nota Explicativa do Mapa de Condicionantes dos Recursos Geológicos, Plano Director Municipal de Bragança, *Instituto Geológico e Mineiro*, 39 p., VI anexos.
- MEIRELES, C., PEREIRA, D.I., ALVES, M.I. C. & PEREIRA, P. (2002b) - Interesse patrimonial dos aspectos geológicos e geomorfológicos da região de Avelada-Baçal (Parque Natural de Montesinho, NE Portugal). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, Lisboa, 89, pp. 225-238.
- MEIRELES, C., MOREIRA, A., PEREIRA, A.P., PARRA, A. & MARTINS, L. (2003) - Mapa de Recursos Geológicos: exemplo do Plano Director Municipal de Bragança. Livro de Actas do *III Semi. Recur. Geo., Amb. Ordena. Território*. Departamento de Geologia, UTAD, Vila Real, pp. 337-345.

- MEIRELES, C., RIBEIRO, A. & PEREIRA, E. (1995) - Contribuição para o conhecimento da Litoestratigrafia e Tectónica do Paleozóico a Norte de Bragança. *IV Congresso Nacional de Geologia, Fac. Ciências, Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Porto*, Mem. nº 4, pp. 349-353.
- MENDES, J.C. & BETTENCOURT, M.L. (1980) - O Clima de Portugal - contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal Continental. *Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica*, Lisboa, fasc. XXIV, 64 p.
- MOREIRA, J. (1984) - Depósitos argilosos de Trás-os-Montes: estudo das suas potencialidades como fonte de matéria-prima para cerâmica de construção. Área de Bragança. Relatório referente aos trabalhos de prospecção geoelectrica. Relat. Interno, *Serviço de Fomento Mineiro*, S. Mamede de Infesta, 32 p.
- MUNHÁ, J.M., RIBEIRO, A. & RIBEIRO, M.L. (1984) - Blueschists in the Iberian Variscan chain (Trás-os-Montes: NE Portugal). *Comum. Serv. Geol. Portugal*, 70 (1), pp. 31-53.
- OLIVEIRA, A., RAMOS, J.M. & GRADE, J., (2001) - Talcos da Região de Bragança. Reconhecimento Geológico de Pormenor das Mineralizações Esteatíticas da Concessões Soeira nº 1e Soeira nº 3. Rel. nº 38/RMN/2001. Relatório interno, *Inst. Geológico e Mineiro*, S. Mamede de Infesta, 31 p.
- OLIVEIRA, A. S. (2001) - Hidrogeologia dos sistemas gasocarbónicos da província hidromieneral transmontana: Ribeirinha (Mirandela), Sandim (Vinhais), Segirei e Salgadela (Chaves). Tese de Doutoramento. Departamento de Geologia, UTAD, Vila Real, 442 p.
- PARRA, A., BORRALHO, V., NASCIMENTO, J. & MARQUES, A., (1990) - Minas de Montezinho, Cálculo das Reservas de Estanho. Rel. Interno, *Direcção-Geral de Geologia e Minas*, Lisboa.
- PEREIRA, D. I. (1997) - Sedimentologia e estratigrafia do Cenozóico de Trás-os-Montes Oriental (NE Portugal). Tese de Doutoramento. *Depto. Ciências da Terra, Univ. Minho*, Braga, 341 p.
- PEREIRA, D. I. (1998) - Enquadramento estratigráfico do Cenozóico de Trás-os-Montes Oriental. Actas V Cong. Nac. Geologia. *Comum. Inst. Geol. Mineiro*, tomo 84, fasc. I, Lisboa, pp. A-126-129.
- PEREIRA, D.I. (1999) - Terciário de Trás-os-Montes oriental: evolução geomorfológica e sedimentar. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, Lisboa, 86: pp. 213-226.
- PEREIRA, D.I. & AZEVEDO, T.M. (1991) - Origem e evolução dos depósitos de cobertura da região de Bragança. *Mem. e Notícias, Publ. Mus. Lab. Mineral. Geol.*, Univ. Coimbra, nº12, pp. 247-263.
- PEREIRA, E. (1981) - Geologia e potencialidades do jazigo estanífero de Montesinho - Bragança. Relatório Interno, *Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa,
- PEREIRA, E., IGLÉSIAS, M. & RIBEIRO, A. (1984) - Leucogranitos - "stockscheider" e o controlo estrutural da mineralização na mina de Montesinho - Bragança. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, t. 70, fasc.1, pp. 11-22.
- PEREIRA, E.S., RIBEIRO, A., & MEIRELES, C. (1993) - Cisalhamentos hercínicos e controlo das mineralizações na Zona Centro Ibérica, em Portugal. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, Coruña, nº 18, 89-119.
- PEREIRA, E., RIBEIRO, A. & CASTRO, P. (2000) - Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. Notícia explicativa da folha 7-D, Macedo de Cavaleiros. *Departamento de Geologia, Inst. Geol. Mineiro*, Lisboa, 63 p.
- PEREIRA, P., PEREIRA D.I., CAETANO ALVES M.I., & MEIRELES C. (2003) - Geomorfologia do Parque Natural de Montesinho: controlo estrutural e superfícies de aplanamento. *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa, nº especial V, CD-ROM, C61-C64.

- PORTUGAL FERREIRA, M. (1964) -Geologia e petrologia da região de Rebordelo - Vinhais. *Mem. e Notícias Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, nº 58, 282 p.
- PRICHARD, H.M., BRIDGES, J.C., NEARY, C. R., RIBEIRO, A.; MARQUES, F. BARRIGA, F. MUNHÁ, J.M., PEREIRA, E., MEIRELES, C. & RIBEIRO, L. (1991) - "Platinum-group element mineralisation in two basic - ultrabasic complexes in Northern Portugal: a) the platinum-group elements: mineralogy and analysis; b) structural and lithological controls on mineralization". Relatório Final, n. publ., E. C. (MAIM - 0075 - C), 122 p.
- RAMOS, J.F., CASAL, A.C. & GRADE, J. (1982) - Talco de Trás-os-Montes: suas características. *Boletim de Minas*, Vol. 19, nº 3, pp 125-132.
- RAMOS, J.F., MOURA, A.C., GRADE, J. & AMARANTE, M. (1989) - Estudo químico - mineralógico e de beneficiação de talcos de Bragança - Vinhais (NE de Portugal). *Estudos, Notas e Trabalhos, D.G.G.M.*, t. 31, pp. 29-77.
- RIBEIRO, A. (1974) - Contribution à l'étude Tectonique de Trás-os-Montes Oriental. *Mem. Serv. Geol. Port.*, 24 (Nova Série), Lisboa, 168 p.
- RIBEIRO, A. (2002) - Soft Plate and Impact Tectonics, Springer, 324 p.
- RIBEIRO, A. & CABRAL, J. (1997) - Geomorfologia, tectónica e sismotectónica de Trás-os-Montes Oriental. 1º Seminário de Engenharia Civil, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, 33- 37.
- RIBEIRO, A., QUESADA, C. & DALLMEYER, R.D. (1990) - Geodynamic evolution of the Iberian Massif. In: Dallmeyer, R.D. & Martinez-Garcia, E. (editors). *PreMesozoic Geology of Iberia*, Springer Verlag, Heidelberg, pp. 399-409.
- RIBEIRO, O., DAVEAU, S. & LAUTENSACH, H. (1987) - Geografia de Portugal - A posição geográfica e o território. *Ed. J. Sá da Costa*, Lisboa, I(I): 334 p.
- RIBEIRO, M.L. (1976) - Considerações sobre uma ocorrência de crossite em Trás-os-Montes oriental. *Mem. Not. Mus. Lab. Mineral. Geol. Univ. Coimbra*, 82, pp. 1-16.
- RIBEIRO, M.L. (1986) - *Geologia e Petrologia da região a SW de Macedo de Cavaleiros (Trás-os-Montes Oriental)*. Tese Doutoramento, (não publ.), Univ. Lisboa, 202 p.
- RIBEIRO, M.L. (1991) - Contribuição para o conhecimento estratigráfico e petrológico da região a SW de Macedo de Cavaleiros (Trás-os-Montes Oriental). *Mem. Serv. Geol. Portugal*, 30, Lisboa, 106 p.
- RIBEIRO, M.L., PRIEM, H.N.A., BOELRIJK, N.A.I.M. & SCHERMERHORN, L.J.G. (1985) - Rb-Sr whole-rock age of peralkaline acidic volcanics in the Macedo de Cavaleiros area, Trás-os-Montes (NE Portugal). *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 76 (1), pp. 171-174.
- RODRIGUES, J., RIBEIRO, A., PEREIRA, E. & MEIRELES, C. (2003) - Organização tectonoestratigráfica do complexo parautoctone do NE de Portugal: uma proposta. VI Cong. Nac. Geol., *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa, nº esp. V, CD-ROM, D77-D79.
- SANTANACH P. (1994) - Las cuencas terciarias gallegas en la terminacion occidental de los relieves pirenaicos. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, A Coruña, 19: pp. 57-71.
- SANTOS, J., MARQUES, F., MUNHÁ, J., RIBEIRO, A. & TASSINARI, C. (1997) - First dating of a Precambrian (1.0 to 1.1 Ga) HP/PT metamorphic event in the uppermost allochthonous unit of the Bragança Massif (Iberian Variscan Chain, northern Portugal). *EUG 9*, Strasbourg, França.
- YEPES, J. (2002) - Geomorfología de un sector comprendido entre las provincias de Lugo y Ourense. Galicia, Macizo Hesperico. *Laboratório Xeolóxico de Laxe*, Série Nova Terra, A Coruña, 21: 272 p.

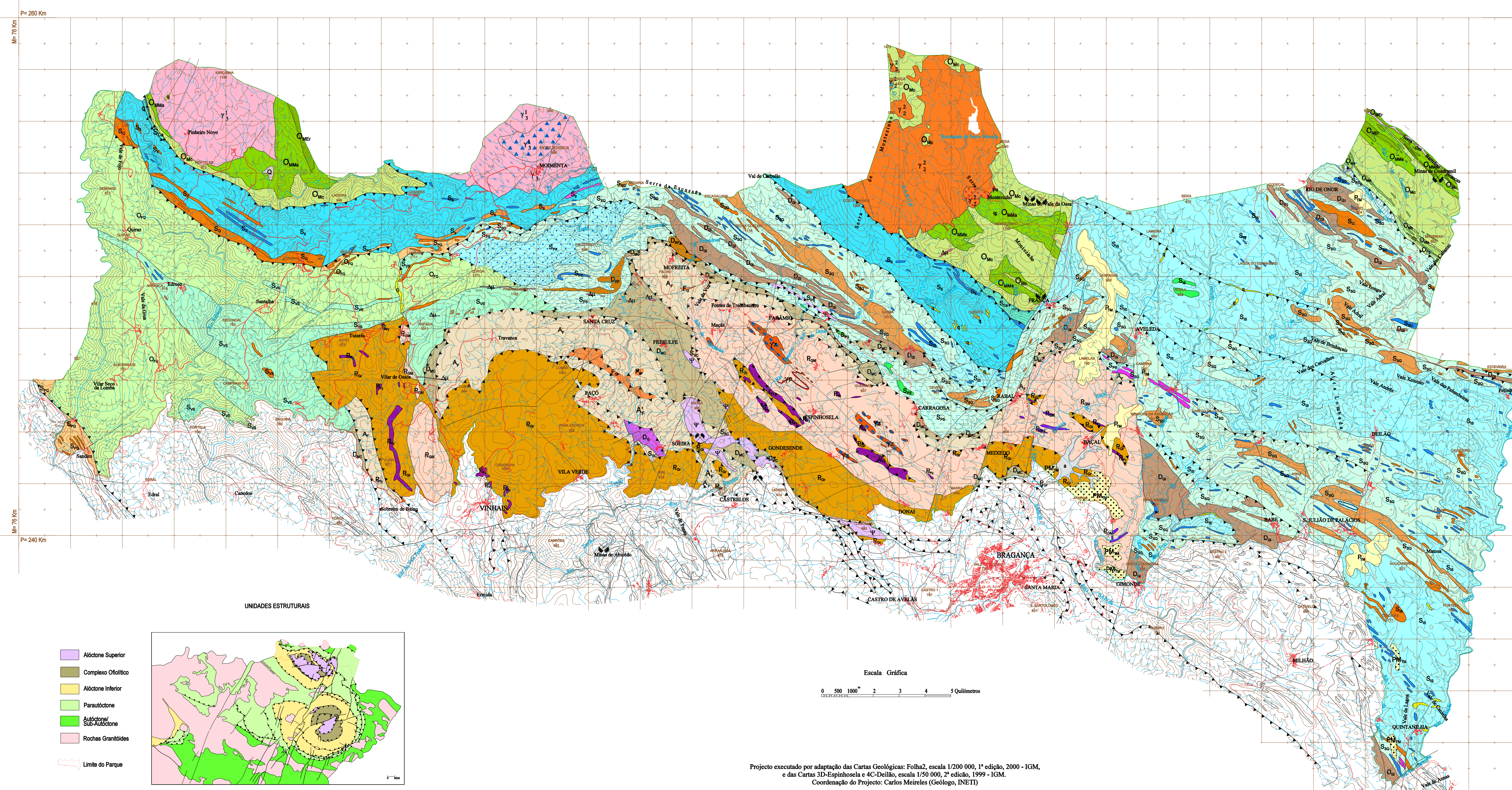
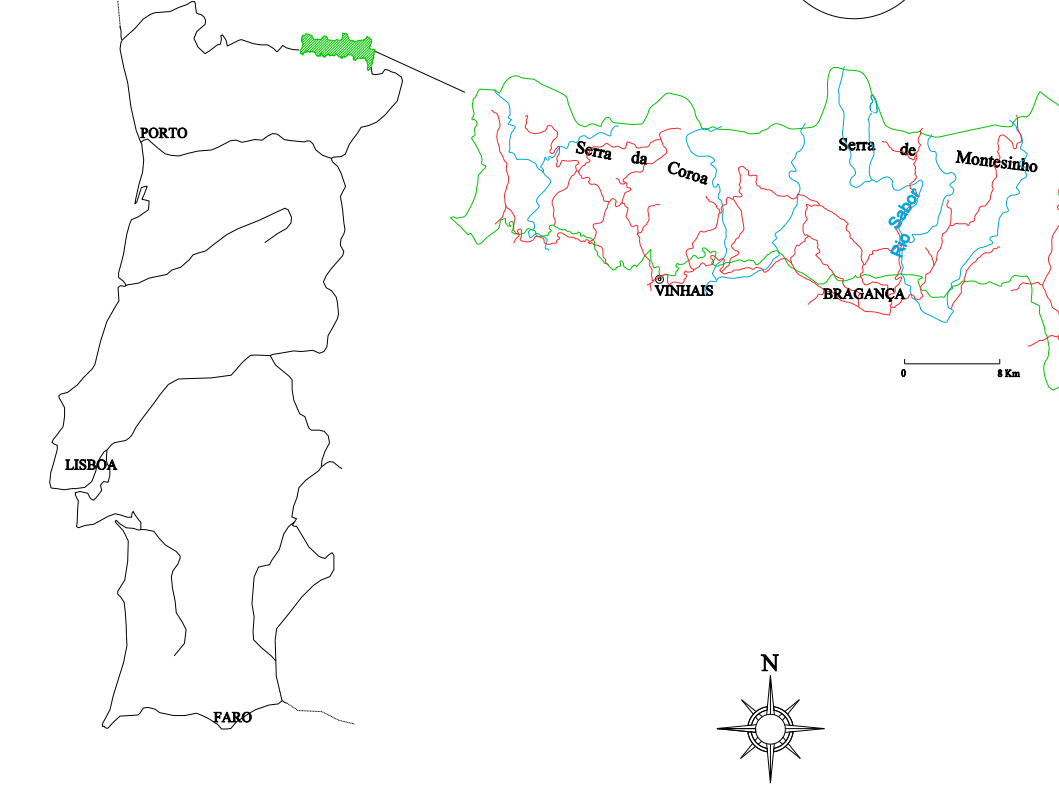


# Carta Geológica do Parque Natural de Montesinho

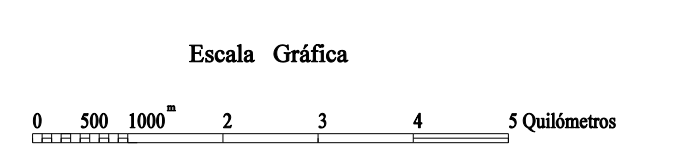
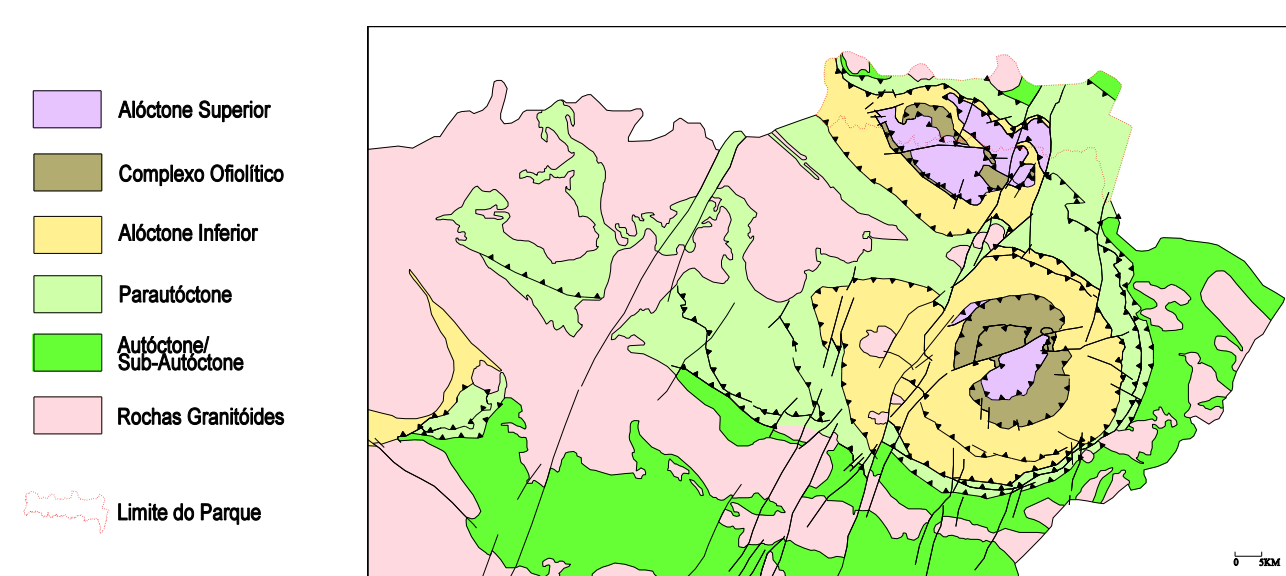
2007

Escala 1/ 100 000

PARQUE NATURAL  
DE  
MONTESINHO



UNIDADES ESTRUTURAIS



Projecto executado por adaptação das Cartas Geológicas: Folha2, escala 1/200 000, 1ª edição, 2000 - IGM, e das Cartas 3D-Espinheira e 4C-Deillo, escala 1/50 000, 2ª edição, 1999 - IGM.  
Coordenação do Projecto: Carlos Métreis (Geólogo, INETI)  
Processamento e introdução em SIG: Eliane Albuquerque Marques (Geógrafa, INETI).  
Base Topográfica Digital à escala 1/ 100 000, simplificada da base fornecida pelo Parque Natural de Montesinho e pela Câmara Municipal de Bragança.  
EQUIDISTÂNCIA DAS CURVAS DE NÍVEL - 50 m; Sistema Hayford - Gauss; (0,0) ponto central - Métrica.

Quaternário	Q	Aluviões actuais
Pleistocénico	Q	Depósitos e cascalheiras de vertente
Pliocénico Superior	P <sub>TM</sub>	Formação de Avelada
Pliocénico inf. / Miocénico	P <sub>TM</sub>	Depósitos conglomeráticos com matriz arenosa-argilosa
	P <sub>TM</sub>	Formação de Bragança
	P <sub>TM</sub>	Depósitos arenó-conglomeráticos de cor avermelhada

Complexo Alóctone Superior	R <sub>2</sub>	Intrusões máficas - ultramáficas
Pré-Cambriano - Paleozóico Inferior	R <sub>2a</sub>	Granulitos máficos c/ granada
Pré-Cambriano - Paleozóico Inferior	R <sub>2ab</sub>	Micasxistos e gnaisses c/ granada; lentilhas de eclogitos (?)

Complexo Ofiolítico - Alóctone Inferior	S <sub>2c</sub>	Unidade de São Cruz
Silício - Devoniano	A <sub>2</sub>	Xistos e ardósias verdes
	A <sub>2</sub>	Unidade de Santa-Nogueira
	A <sub>2</sub>	Xistos esteatíticos, e ardósias finas
	A <sub>2</sub>	Unidade de Carragosa
	A <sub>2</sub>	Ardósias castanhas ou sem granada
	D <sub>2</sub>	Complexo de diques em gabbro
	F <sub>2</sub>	"Flaser gabbro"
	Ψ	Serpentinitos

Complexo Alóctone Inferior	D <sub>2c</sub>	Unidade Centro - Transmontanas
Devoniano Inferior	D <sub>2c</sub>	Formação de Macedo de Cavaleiros
	D <sub>2c</sub>	Quartzofilitos e filitos cinzentos; calcários, xistos verdes e vulcanitos básicos
	S <sub>2v</sub>	Complexo Vulcano - Silício
	S <sub>2v</sub>	Xistos cloríticos e hematíticos (barragem de vinho), com intercalações de ídolos (1), quartzitos (2), (3) porfíros e metabasitos ácidos
	O <sub>2a</sub>	Formação Filito - Quartzítica
	O <sub>2a</sub>	Quartzofilitos e xistos com intercalações de quartzitos (1)

Complexo Parautoctone Superior	D <sub>2p</sub>	Grauaques c/ alternância de argilitos
Devoniano Superior	S <sub>2s</sub>	Formação dos Xistos Superiores
	S <sub>2s</sub>	Xistos cloríticos, castanhos e rosados, com intercalações de xistos e talus hematíticos (barragem de vinho); ídolos (1); quartzitos (2); vulcanitos básicos (3); calcários (4)
	S <sub>2s</sub>	Nível lenticular de grés quartzítico, intercalações de quartzitos (1)
	S <sub>2s</sub>	Formação Filito - Grauwálica
	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos carbonosos psamíticos; intercalações de ídolos (1)

Complexo Alóctone Inferior	D <sub>2c</sub>	Grauaques c/ alternância de argilitos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação dos Xistos Superiores
	S <sub>2s</sub>	Xistos cloríticos, castanhos e rosados, com intercalações de xistos e talus hematíticos (barragem de vinho); ídolos (1); quartzitos (2); vulcanitos básicos (3); calcários (4)
	S <sub>2s</sub>	Nível lenticular de grés quartzítico, intercalações de quartzitos (1)
	S <sub>2s</sub>	Formação Filito - Grauwálica
	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos carbonosos psamíticos; intercalações de ídolos (1)

Complexo Alóctone Inferior	D <sub>2c</sub>	Grauaques c/ alternância de argilitos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação dos Xistos Superiores
	S <sub>2s</sub>	Xistos cloríticos, castanhos e rosados, com intercalações de xistos e talus hematíticos (barragem de vinho); ídolos (1); quartzitos (2); vulcanitos básicos (3); calcários (4)
	S <sub>2s</sub>	Nível lenticular de grés quartzítico, intercalações de quartzitos (1)
	S <sub>2s</sub>	Formação Filito - Grauwálica
	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos carbonosos psamíticos; intercalações de ídolos (1)

Complexo Alóctone Inferior	D <sub>2c</sub>	Grauaques c/ alternância de argilitos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação dos Xistos Superiores
	S <sub>2s</sub>	Xistos cloríticos, castanhos e rosados, com intercalações de xistos e talus hematíticos (barragem de vinho); ídolos (1); quartzitos (2); vulcanitos básicos (3); calcários (4)
	S <sub>2s</sub>	Nível lenticular de grés quartzítico, intercalações de quartzitos (1)
	S <sub>2s</sub>	Formação Filito - Grauwálica
	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos carbonosos psamíticos; intercalações de ídolos (1)

LEGENDA

Devoniano Superior	D <sub>2c</sub>	Formação de Gimonde
Devoniano Superior	D <sub>2c</sub>	Grauaques c/ alternância de argilitos
Devoniano Médio	S <sub>2s</sub>	Unidade de Ribeira de Silos
Devoniano Médio	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos c/ scapolitoides; psamitos e grés carbonosos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação Supraquartzítica (Complexo Vulcano - Sedimentar)
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Xistos argilosos, túficos e xistos e talus hematíticos (barragem de vinho), com intercalações de: (1) ídolos; (2) quartzitos; (3) calcários dolomíticos; (4) túfos porfíricos ácidos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação Quartzítica
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Nível lenticular de grés quartzítico, intercalações de quartzitos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação Intraquartzítica
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Membro superior
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Filitos cinzentos, carbonosos psamíticos com intercalações de: (1) ídolos; (2) quartzitos; (3) túfos intermédio-básicos
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Membro inferior:
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Xistos grauwálicos com intercalações de: (1) quartzitos; (2) ídolos; (3) túfos porfíricos; (4) calcários
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Formação Rio Sabor
Devoniano Inferior	S <sub>2s</sub>	Filitos carbonosos psamíticos com intercalações de calcários negros (1)
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Formação Guadramil
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Xistos escuros com clastos (Pálio com Fragmentos)
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Formação de Micas
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Xistos ardósiares, carbonosos c/ intercalações de quartzitos (1)
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Formação Monconio
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Xistos ardósiares, carbonosos
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Formação Mado
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Membro Malhada
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Quartzitos e xistos argilosos intercalados; nível de ardósia e ardósia
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Membro Ermida
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Quartzitos compactos com cruzetina
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Formação Rio Frio
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Granito essencialmente biotítico, orientado; ortognáisses e tonalito
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Granito de Rio Frio
Devoniano Inferior	O <sub>2a</sub>	Granito essencialmente biotítico, orientado; ortognáisses e tonalito



Área do Parque Natural de Montesinho



Universidade do Minho  
Centro de Ciências da Terra



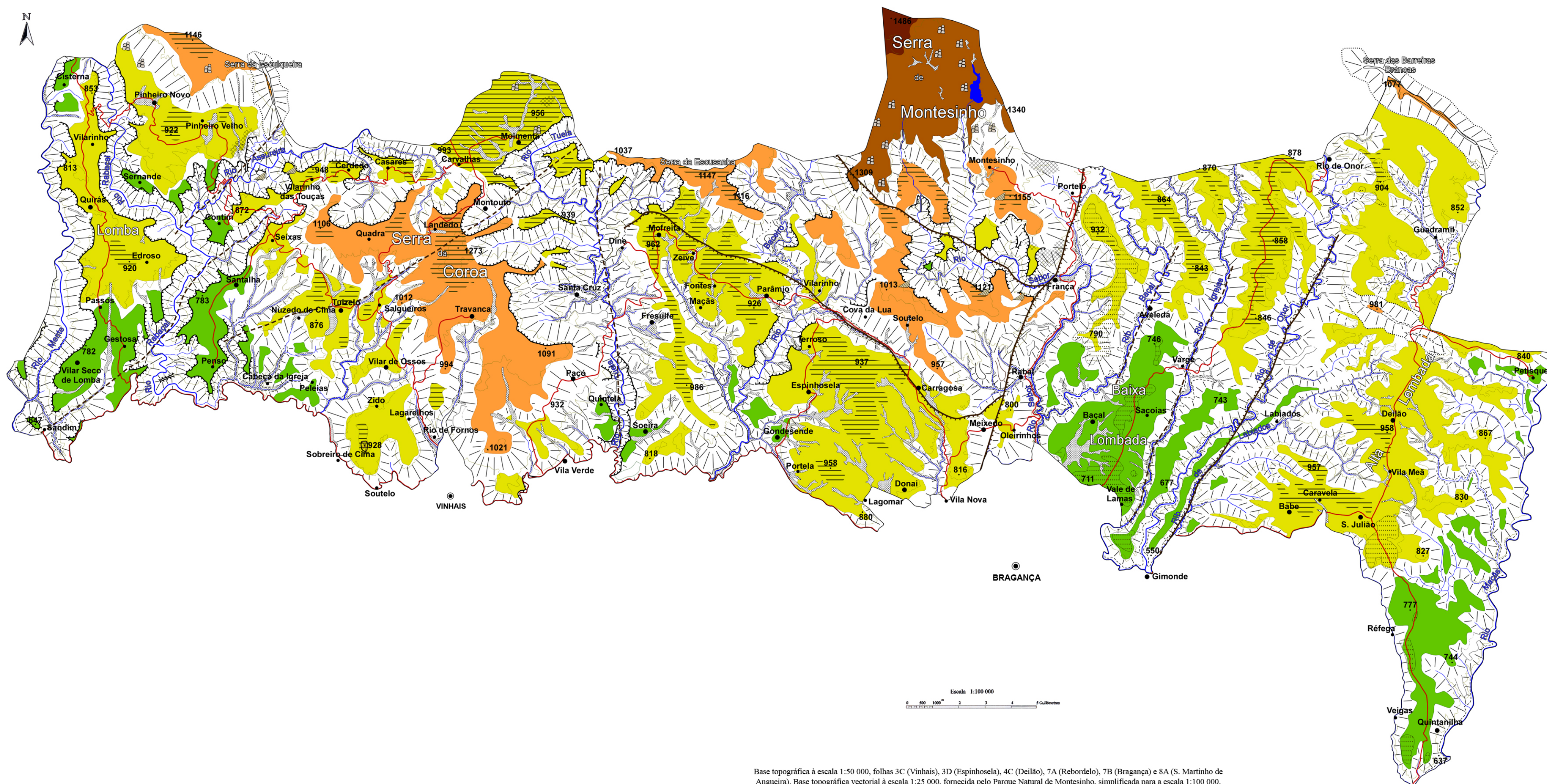
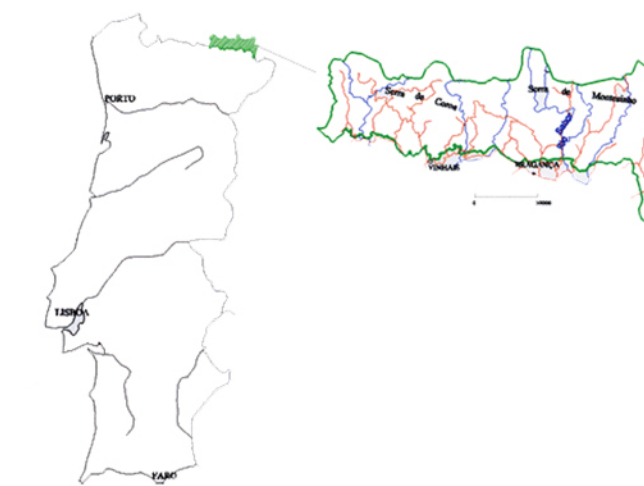
Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P.  
Departamento de Geologia

# Carta Geomorfológica do Parque Natural de Montesinho

2005

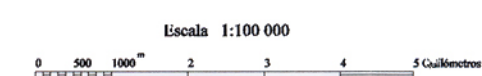
Escala 1/ 100 000

PARQUE NATURAL  
DE  
MONTESINHO



## LEGENDA

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Morfologia</b>                                     | <b>Tectónica</b>            |
| topo de vertente muito pronunciado                    | falha                       |
| vertente  | falha provável              |
| base de vertente                                      |                             |
| rechã   | <b>Litologia Cenozoica</b>  |
| relevo residual quartzítico                           | sedimentos terciários       |
| knick fluvial   | aluvões quaternários        |
| área com riqueza e variedade de geomorfias graníticas | <b>Elementos antrópicos</b> |
| área com cristas metasedimentares                     | povoação                    |
|   | estrada                     |
| <b>Superfícies de aplanamento</b>                     | albufeira                   |
| + 1400 m (Fundamental)                                | área de escavação mineira   |
| 1250 - 1350 m (Montesinho)                            | curso de água               |
| 1100 - 1200 m (Intermédia)                            | ponto cotado (metros)       |
| 1000 - 1100 m (Intermédia degradada)                  |                             |
| 900 - 1000 m (Fundamental)                            |                             |
| 800 - 900 m (Fundamental degradada)                   |                             |
| - 800 m (Inferior)                                    |                             |
| áreas de transição (degradação fluvial)               |                             |



Base topográfica à escala 1:50 000, folhas 3C (Vinhais), 3D (Espinhosela), 4C (Deilão), 7A (Rebordelo), 7B (Bragança) e 8A (S. Martinho de Angueira). Base topográfica vectorial à escala 1:25 000, fornecida pelo Parque Natural de Montesinho, simplificada para a escala 1:100 000. Equidistância das curvas de nível: 200 metros. Base geológica às escalas 1:200 000 (folha 2) e 1:50 000 (folhas 3D e 4C).  
Autor: Paulo Pereira; Colaboradores: Diamantino Insua Pereira e Maria Isabel Caetano Alves (Universidade do Minho).  
Cartografia elaborada no âmbito do Projecto POCTI/PNAT/CTE/15008/99 "Geologia dos Parques Naturais de Montesinho e do Douro Internacional (NE de Portugal): caracterização do Património Geológico" (em publicação).

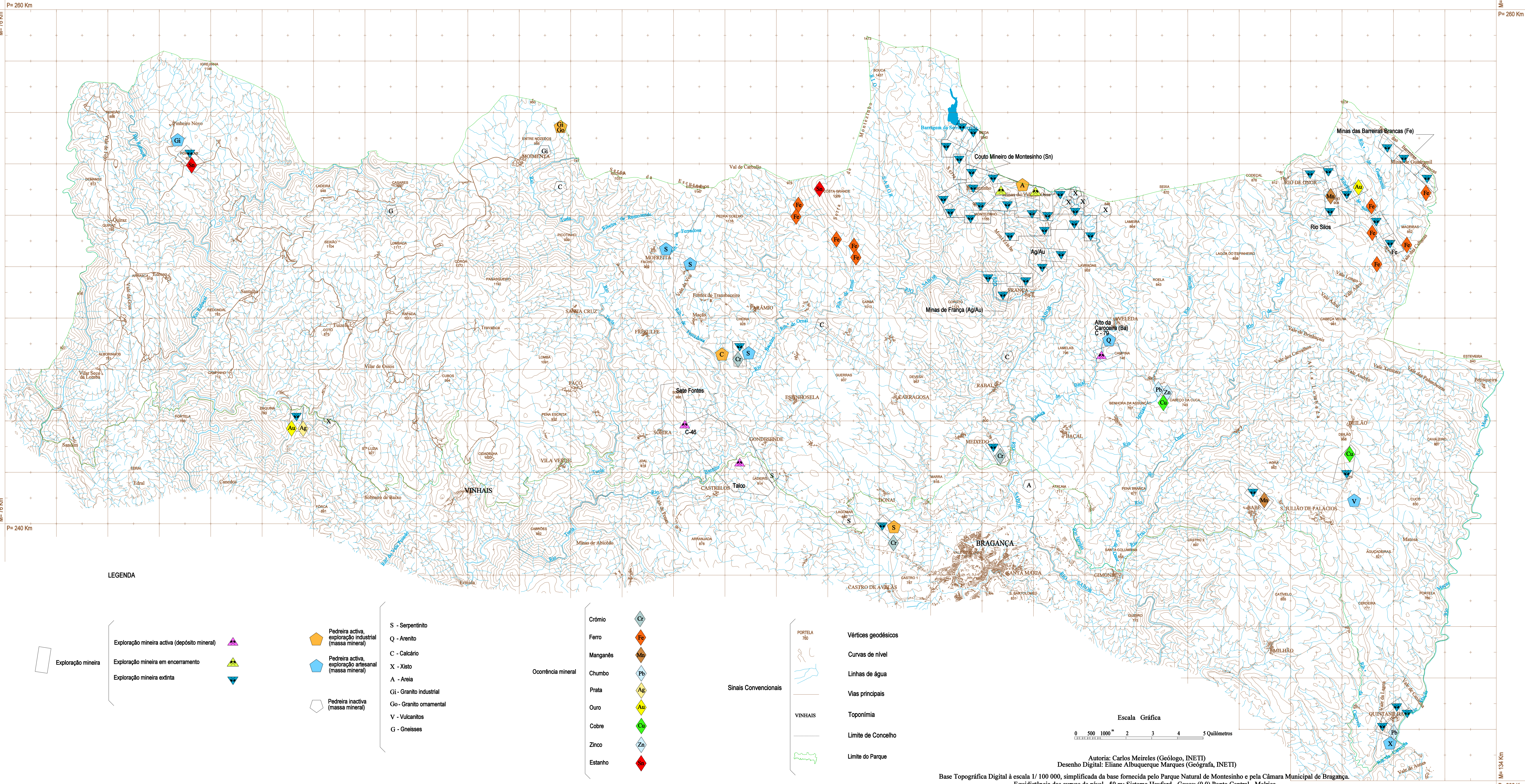
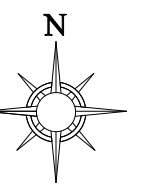
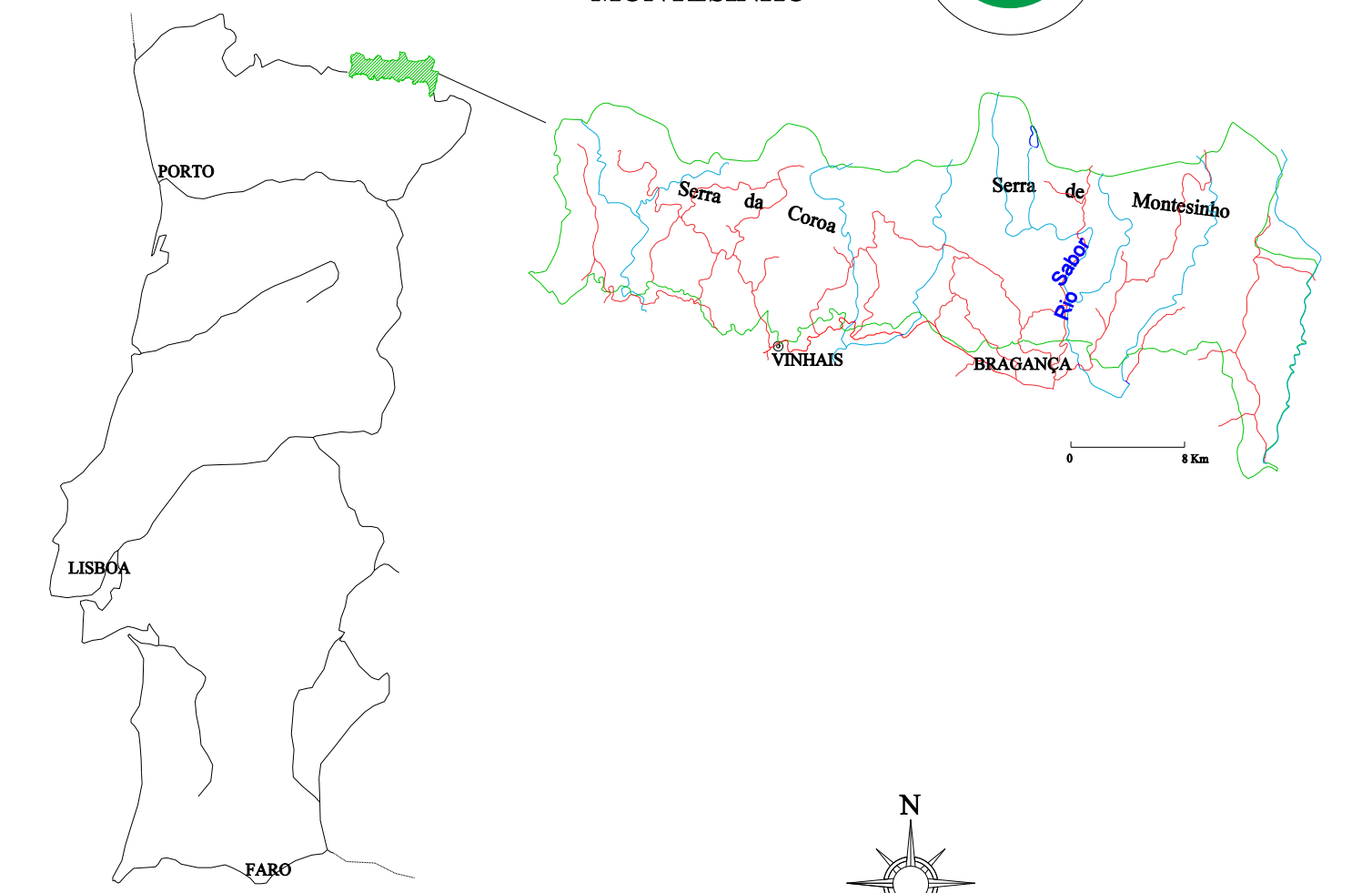


# Carta de Localização de Pedreiras e Concessões Mineiras do Parque Natural de Montesinho

2005

Escala 1/ 100 000

PARQUE NATURAL  
DE  
MONTESINHO



LEGENDA

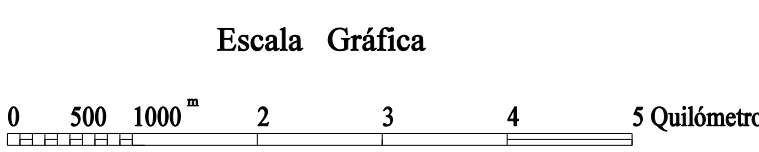
- Exploração mineira activa (depósito mineral)
- Exploração mineira em encerramento
- Exploração mineira extinta

- Pedreira activa, exploração industrial (massa mineral)
- Pedreira activa, exploração artesanal (massa mineral)
- Pedreira inactiva (massa mineral)

- Ocorrência mineral
- S - Serpentina
  - Q - Arenito
  - C - Calcário
  - X - Xisto
  - A - Areia
  - Gi - Granito Industrial
  - Go - Granito ornamental
  - V - Vulcanitos
  - G - Gnaises

- Sinais Convencionais
- Crómio
  - Ferro
  - Manganês
  - Chumbo
  - Prata
  - Ouro
  - Cobre
  - Zinco
  - Estanho

- Vértices geodésicos
- Curvas de nível
- Linhas de água
- Vias principais
- Toponímia
- Limite de Concelho
- Limite do Parque



Autoria: Carlos Meireles (Geólogo, INETI)  
 Desenho Digital: Eliane Albuquerque Marques (Geógrafa, INETI)  
 Base Topográfica Digital à escala 1/ 100 000, simplificada da base fornecida pelo Parque Natural de Montesinho e pela Câmara Municipal de Bragança.  
 Equidistância das curvas de nível - 50 m; Sistema Hayford - Gauss; (0,0) Ponto Central - Melriça

M= 134 Km

M= 76 Km

M= 134 Km

P= 230 Km

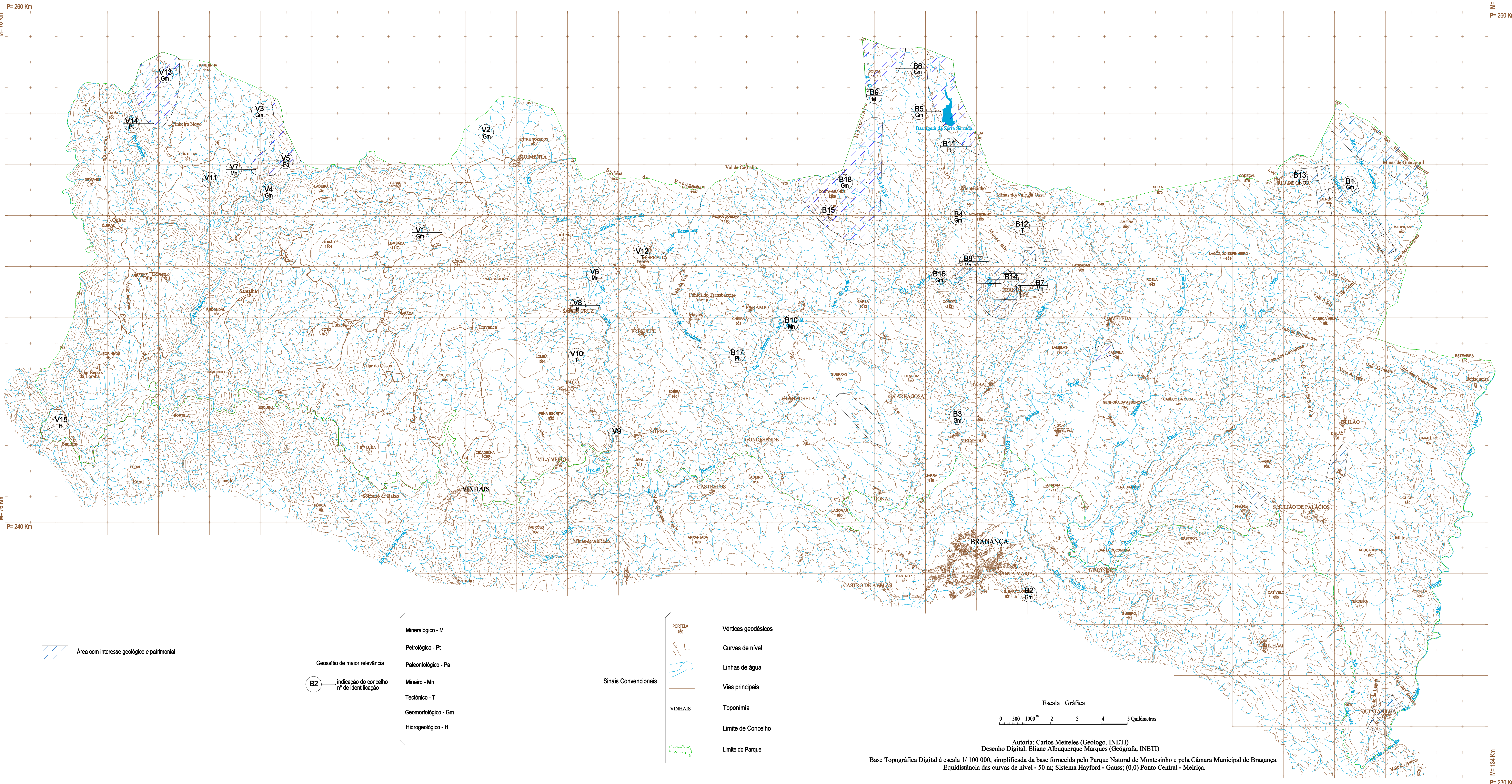
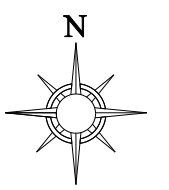
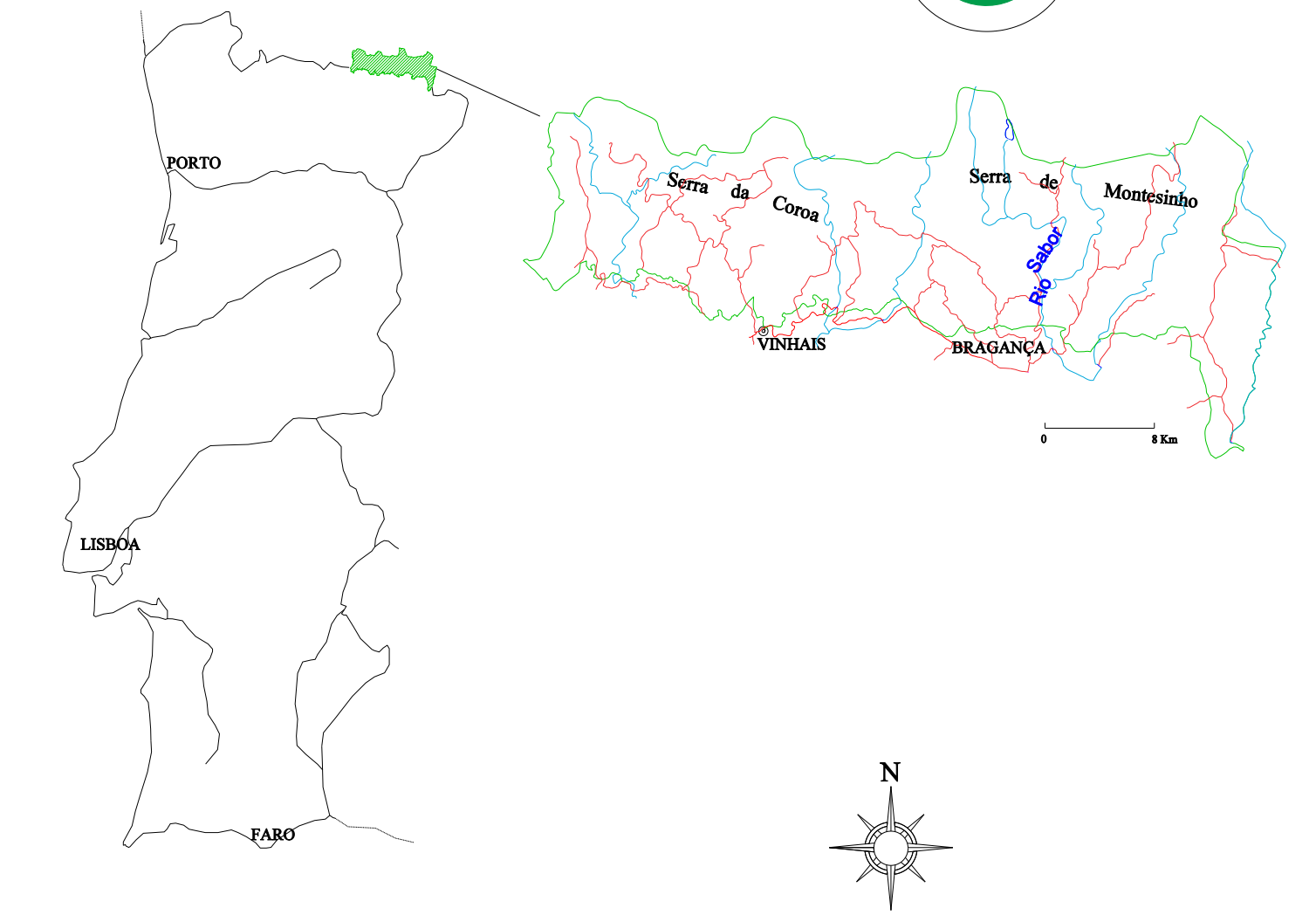


# Carta de Geossítios do Parque Natural de Montesinho

2005

Escala 1/ 100 000

PARQUE NATURAL  
DE  
MONTESINHO



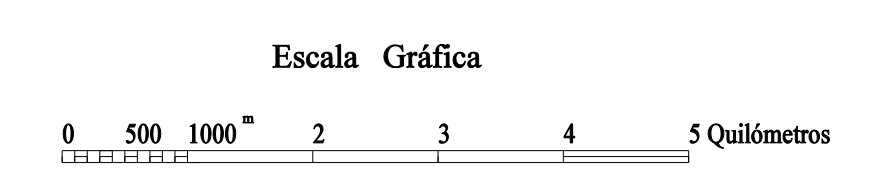
Área com interesse geológico e patrimonial

Geossítio de maior relevância  
B2 — indicação do concelho  
n.º de identificação

- Mineralógico - M
- Petrológico - Pt
- Paleontológico - Pa
- Mineiro - Mn
- Tectónico - T
- Geomorfológico - Gm
- Hidrogeológico - H

Sinais Convencionais

- Vértices geodésicos
- Curvas de nível
- Linhas de água
- Vias principais
- Toponímia
- Limite de Concelho
- Limite do Parque



Autoria: Carlos Meireles (Geólogo, INETI)  
Desenho Digital: Eliane Albuquerque Marques (Geógrafa, INETI)  
Base Topográfica Digital à escala 1/100 000, simplificada da base fornecida pelo Parque Natural de Montesinho e pela Câmara Municipal de Bragança.  
Equidistância das curvas de nível - 50 m; Sistema Hayford - Gauss; (0,0) Ponto Central - Metriça.

M= 280 Km

M= 175 Km

M= 134 Km

P= 230 Km

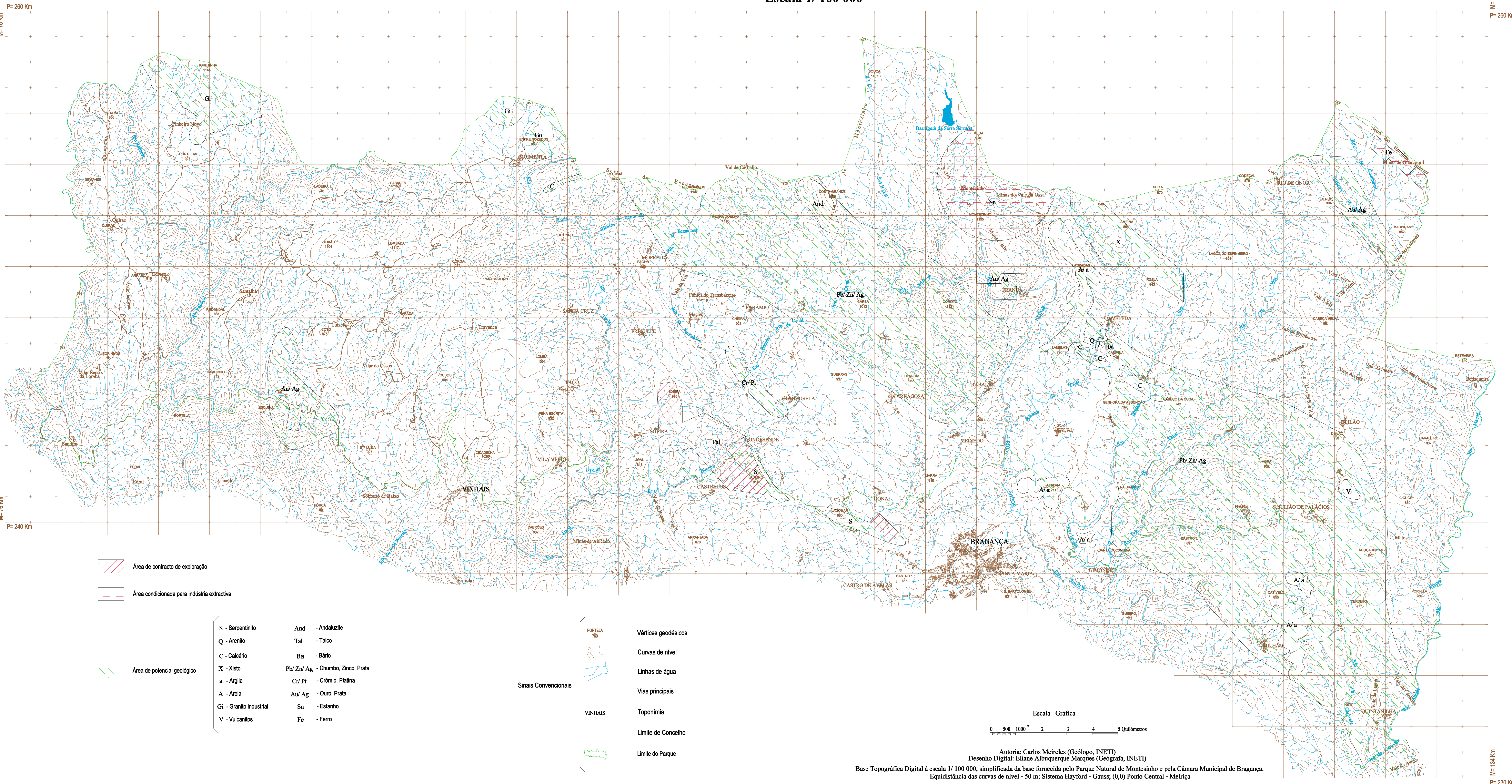
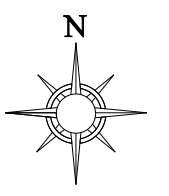
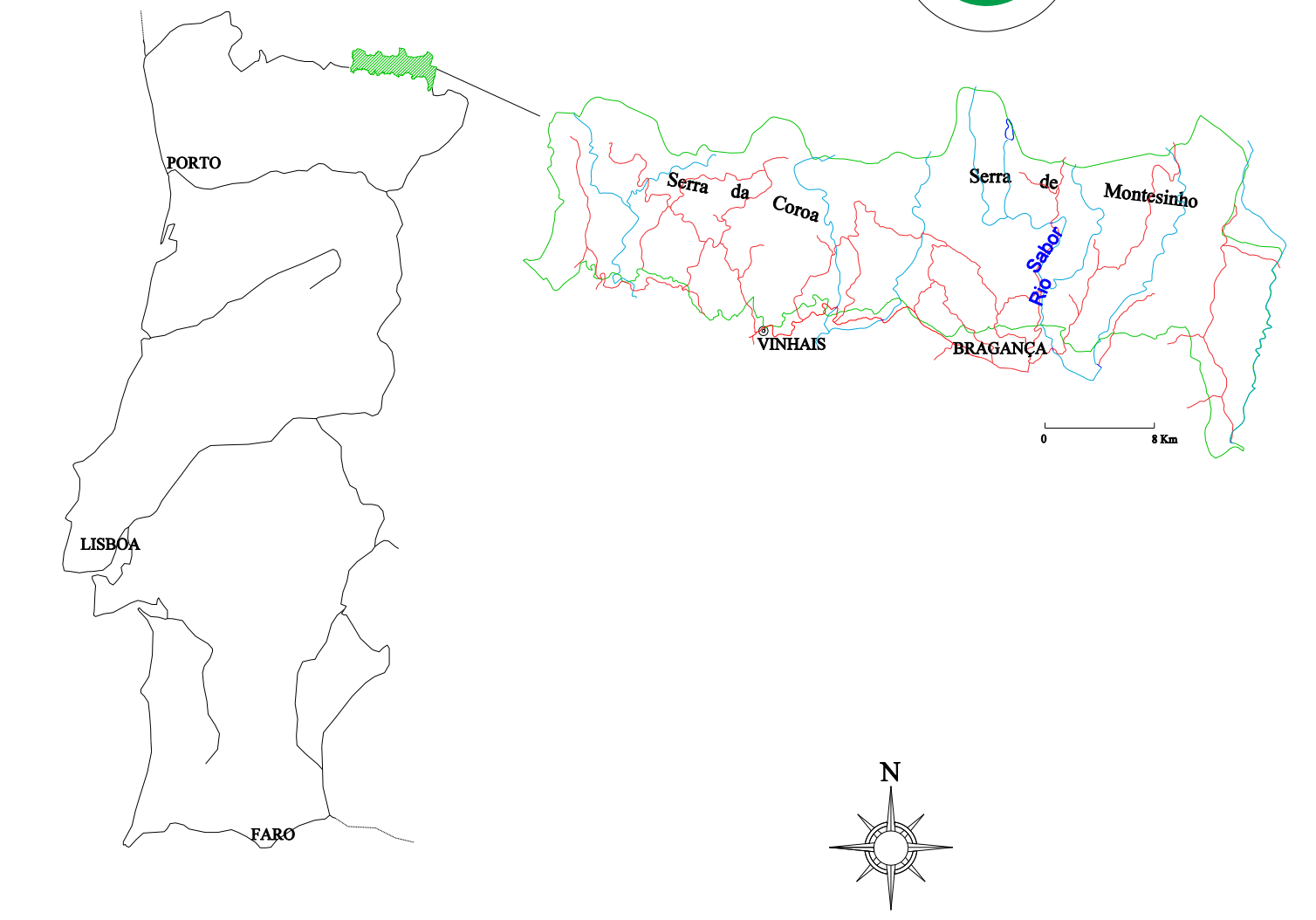


# Carta de Condicionantes - Recursos Geológicos do Parque Natural de Montesinho

2005

Escala 1/ 100 000

PARQUE NATURAL  
DE  
MONTESINHO

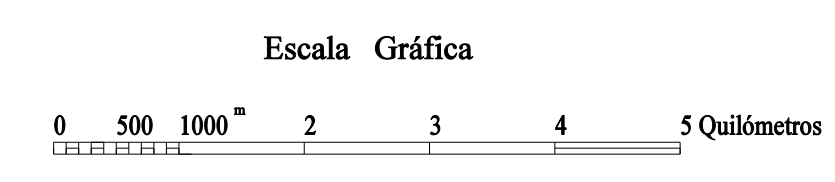


- Área de contrato de exploração
- Área condicionada para indústria extractiva

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| S - Serpentina          | And - Andaluzite                  |
| Q - Arenito             | Tal - Talco                       |
| C - Calcário            | Ba - Bário                        |
| X - Xisto               | Pb/ Zn/ Ag - Chumbo, Zinco, Prata |
| a - Argila              | Cr/ Pt - Crómio, Platina          |
| A - Areia               | Au/ Ag - Ouro, Prata              |
| Gi - Granito industrial | Sn - Estanho                      |
| V - Vulcânitos          | Fe - Ferro                        |

Sinais Convencionais

- Vértices geodésicos
- Curvas de nível
- Linhas de água
- Vias principais
- Toponímia
- Limite de Concelho
- Limite do Parque



Autoria: Carlos Meireles (Geólogo, INETI)  
Desenho Digital: Eliane Albuquerque Marques (Geógrafa, INETI)  
Base Topográfica Digital à escala 1/ 100 000, simplificada da base fornecida pelo Parque Natural de Montesinho e pela Câmara Municipal de Bragança.  
Equidistância das curvas de nível - 50 m; Sistema Hayford - Gauss; (0,0) Ponto Central - Melriça

P= 280 Km

M= 78 Km

M= 78 Km

P= 240 Km

M= 134 Km

P= 280 Km

M= 134 Km

P= 230 Km