CERTIDÃO

MARIA MAVILDE GONÇALVES XAVIER, Licenciada em Economia e Diretora do Departamento de Administração Geral e Financeira do Município de Bragança:

Certifica que na Ata da Reunião Ordinária desta Câmara Municipal, realizada no dia onze de março do ano de dois mil e dezanove, devidamente aprovada, e com a presença dos Srs., Presidente, Hernâni Dinis Venâncio Dias; e Vereadores, Paulo Jorge Almendra Xavier, Carlos Alberto Alves de Oliveira Guerra, Fernanda Maria Fernandes Morais Vaz Silva, Miguel José Abrunhosa Martins, Nuno da Câmara Cabral Cid Moreno e Olga Marília Fernandes Pais, se encontra uma deliberação do seguinte teor:

"PROPOSTA PARA ABERTURA DO PROCEDIMENTO PARA CLASSIFICAÇÃO DOS AFLORAMENTOS GRANULÍTICOS DO TOJAL DOS PEREIROS (ALTO DAS CANTARIAS, BRAGANÇA) COMO MONUMENTO NATURAL LOCAL

Pelo Sr. Presidente foi presente a seguinte proposta, elaborada pela Divisão de Urbanismo:

"As rochas são, pois, a memória da Terra, memória que pode ser lida e contada (...)." (Galopim de Carvalho, Lisboa, 23 de Setembro de 2002, in http://www.triplov.com/galopim/ler_rochas.html)

1. Identificado com o n.º 6, o geossítio do Tojal dos Pereiros (zona das Cantarias, Bragança) integra o rol dos bens que conformam o património natural existente na área abrangida pelo Plano de Urbanização da cidade de Bragança, na categoria de "Bens com interesse natural não classificado" (artigo 58.º e b) do artigo 59.º do Regulamento do Plano de Urbanização de Bragança (PU), publicado no D.R., 2.ª série, n.º 39, 25 de Fevereiro de 2009).

O reconhecimento da importância destas rochas como um dos valores naturais do concelho foi reiterado, aquando da elaboração do Plano Director Municipal em vigor, integrando-o na categoria de "locais com interesse geológico" (n.º 1, f) do n.º 2 e n.º 3 do artigo 69.º do Regulamento do Plano Director Municipal de Bragança (PDM), publicado no D.R., 2.ª série, n.º 117, de 18 de Junho de 2010).

Para além da sua referência na bibliografia especializada, o Cabeço de Tojal dos Pereiros consta, por iniciativa do Doutor Carlos Meireles (geólogo do Laboratório Nacional de Energia e Geologia - LNEG), do inventário de sítios com interesse geológico do Geoportal do LNEG, e, em breve, constará, juntamente com mais três

locais da região de Bragança, do Inventário Nacional de Geossítios, na categoria de Terrenos Exóticos do Nordeste de Portugal, na sequência das propostas elaboradas pela Professora Doutora Elisa Preto Gomes (Professora Catedrática da UTAD) e pelo Doutor Carlos Meireles (LNEG).

A importância deste local advém do facto de aí aflorarem rochas exemplares de granulitos máficos e félsicos (geradas na crusta continental inferior a mais de 30 kms de profundidade), a que se associam metaperidotitos (gerados no manto terreste), pelo que, logo em fase de elaboração do Projecto para Ampliação da Zona Industrial das Cantarias – e de modo a dar cumprimento ao estabelecido nos Regulamentos do PU e do PDM (respectivamente, o n.º 1 do artigo 60.º e o n.º 2 do artigo 74.º) – foram reservadas duas áreas, às quais se viria a juntar uma terceira já em fase de obra, destinadas à criação de núcleos de fruição patrimonial, em que os elementos a evidenciar são os afloramentos rochosos, situação que, de resto, ia também ao encontro do parecer do LNEG, emitido em sede de Estudo de Impacte Ambiental, que preconizava a salvaguarda destas rochas do Maciço de Bragança.

Embora, em termos científicos, se complementem entre si, os afloramentos rochosos distribuem-se por três zonas distintas da superfície da colina do Tojal dos Pereiros, encontrando-se perfeitamente definidas no terreno as respectivas áreas de protecção, as quais perfazem um total de 4.820,40 m2.

2. Rochas de alto grau de metamorfismo, os granulitos (com textura granular) formam-se em circunstâncias simultâneas de altas temperaturas (> 700ºC-800ºC) e de altas pressões (> 6 kbares), condições estas que se podem encontrar na crusta continental a uma profundidade de 30 km, razão pela qual são raras as suas ocorrências à superfície da Terra. Assim, sempre que se conhece um caso destes, essas rochas tornam-se na melhor oportunidade para estudar quer a evolução geotectónica do planeta, quer a composição da crusta continental/manto superior ao longo da sua história, permitindo uma "Viagem" ao interior da Terra.

Os granulitos máficos são rochas maciças, de textura granular, escuras, sobressaindo as granadas de cor vermelho vivo, predominando as piroxenas e as anfíbolas, e cuja mineralogia é composta por diópsido, granada, plagióclase, quartzo, horneblenda, rutilo, ilmenite e calcite.

Os granulitos félsicos são rochas maciças, de textura granular, duras, de cor branca esverdeada, onde sobressaem as granadas de cor vermelha vivo, e composição

mineralógica de quartzo, plagióclase, granada, diópsido, horneblenda, zoisite, rutilo e ilmenite.

Os granulitos máficos do Tojal dos Pereiros representam fragmentos de crusta continental inferior e conformam o evento metamórfico mais antigo do país, que terá ocorrido há cerca de 1.079 milhões de anos (datação obtida pelo método Sm-Nd), sendo um dos mais importantes testemunhos dos processos geológicos complexos da evolução do nosso planeta, em que a colisão de dois continentes (ocorrida há aproximadamente 400-380 Milhões de anos), levou ao desaparecimento de um oceano e ao transporte por mais de 200 km de materiais rochosos de diversas procedências, desde sedimentos dos fundos oceânicos, de crusta oceânica e do manto superior-crusta continental inferior.

Os granulitos félsicos não foram datados, mas as observações de campo mostram estar relacionados com os granulitos máficos, podendo derivar deles.

3. Considerando o exposto, que se complementa com o texto em anexo, da autoria do geólogo Doutor Carlos Meireles, e escorando-se em valores científicos, conservacionistas, educativos e pedagógicos, propõe-se que:

3.1. A Câmara Municipal aprove a abertura do procedimento para que estes excepcionais exemplares de património geológico localizados no Tojal dos Pereiros sejam classificados como "Monumento Natural Local", nos termos do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (que aprova o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade) e das alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de Outubro, concedendo-se-lhe, assim, um estatuto legal adequado às suas preservação e valorização;

3.2. Se elabore proposta de regulamento de gestão do Monumento Natural Local, de acordo com os n.º 6 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro;

3.3. Seja enviado para o Diário da República o necessário aviso de abertura do período de discussão pública de 20 dias úteis, contados a partir do décimo dia da publicação, e sua divulgação através da comunicação social e da página da internet, com indicação do período e dos locais para consulta da proposta de classificação;

3.4. Uma vez terminado o período de discussão pública, sejam compilados, analisados e ponderados os eventuais contributos, quer de particulares, quer de instituições;

3.5. Se proceda à redacção da proposta final a apresentar em Reunião de Câmara para posterior remetimento para aprovação pela Assembleia Municipal para classificação do gessito do Tojal dos Pereiros como Monumento Natural Local;

3.6. Após aprovação pela Assembleia Municipal, se proceda à divulgação da classificação na página da internet e em Diário da República;

3.7. A deliberação de classificação emitida pela Assembleia Municipal seja submetida à apreciação do ICNF para integração deste Monumento Natural Local na Rede Nacional de Áreas Protegidas;

3.8. Os instrumentos de ordenamento territorial de âmbito intermunicipal ou municipal passem a integrar o Monumento Natural Local e os seus regimes especiais de proteção, nomeadamente no que diz respeito a ações interditas, condicionadas e permitidas.

4. Anexos

4.1. Texto do Doutor Meireles "Guia sobre os granulitos do Tojal dos Pereiros (Bragança) "

4.2. Cartografia

4.3. Fotos actuais dos 3 núcleos

4.4. Arranjo paisagístico do lote A."

Deliberado, por unanimidade, aprovar a referida proposta."

Para constar passo a presente certidão que assino e vai ser autenticada com o selo branco em uso neste Município.

Bragança e Paços do Município, 28 de março de 2019.

Maria Matilde Gonçalves Xavier

4. ANEXOS

4.1. Subsídios para o guia sobre os granulitos do Tojal dos Pereiros (Bragança), de Carlos A. Pinto de Meireles

Subsídios para o guia sobre os granulitos do Tojal dos Pereiros (Bragança)

Carlos A. Pinto de Meireles
Investigador Auxiliar

Introdução.

O atual território da Península Ibérica é formado por um conjunto de unidades morfoestruturais: o Maciço Ibério ou Hespérico (Soco Varisco), as Cordilheiras Pirenaica, Bética e Ibérica; as Bacias Cenozóicas do Douro, do Tejo, do Ebro e do Guadalquivir (Fig.1). O Maciço Hespérico ou Ibérico constitui um dos fragmentos do orógeno varisco mais representativo e melhor exposto em toda a Europa. Na sequência da abertura do Atlântico de que resultou o processo de fragmentação, iniciado há cerca de 150 Ma, do supercontinente Pangea este fragmento do soco sofreu rotação relativamente ao Maciço Armoricano, com a consequente abertura do Golfo da Gasconha (Bard *et al.*, 1971). Ou seja, devido à acção da Tectónica de Placas do nosso planeta, os 5 continentes actuais resultaram da fragmentação deste super-continente, o Pangea. Este processo de colisão e fragmentação das placas crustais é ciclíco. É o chamado ciclo supercontinental que postula que em ciclos de aproximadamente 400- 500Ma todas as massas continentais se agregam num supercontinente; são os chamados ciclos de Wilson (Wilson, 1966).

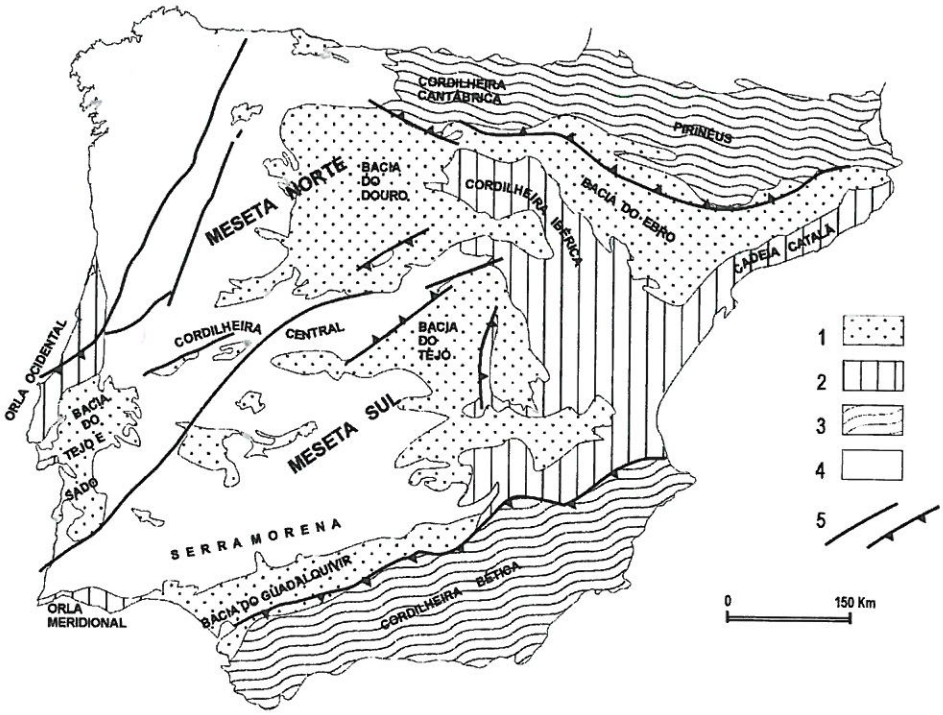


Figura 1 - Unidades morfoestruturais da Península Ibérica: 1 - Bacias Cenozóicas; 2 - Cadeias Meso-Cenozóicas moderadamente enrugadas; 3 - Cadeias alpinas; 4 - Soco Varisco; 5 - Principais falhas e cavalgamentos alpinos (adaptado de Ribeiro *et al.*, 1979, segundo Lautensach; Van Wees *et al.*, 1998; Andeweg, 2002). Extraído de Meireles (2013).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

REPÚBLICA PORTUGUESA
ECONOMIA

Por sua vez, este super-continente Pangea resultou da colisão complexa de outras massas continentais, principalmente de dois grandes continentes, Gondwana e Laurussia, processo este iniciado há cerca de 400 - 360 Ma e que terá terminado pelos 300 Ma. A reconstituição destes processos, devido à sua complexidade é de difícil tarefa e passível de multiplos modelos geodinâmicos para o tentar explicar e entender. Desta supercolisão e dos processos orogénicos associados, resultou uma extensa cadeia de montanhas, designada por cadeia orogénica varisca (Fig. 2) que se estendia desde a actual América do Norte (Apalaches), passando pela África (Mauritânia) e Europa.

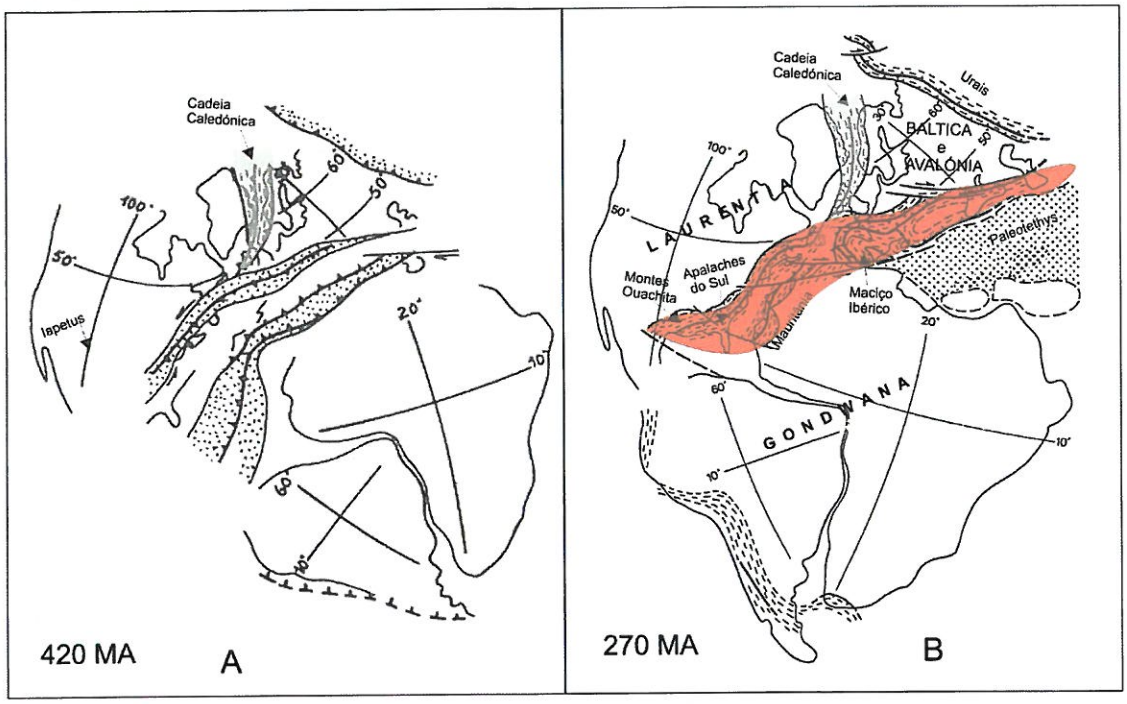


Figura 2 - Reconstituição do ciclo orogénico varisco: **A** – antes do início do ciclo, no Silúrico (444-4 ; **B** – no final da orogenia, no Paelozóico Superior. (Adaptado de MATTE, 1986). A cor tijolo, realçada a cadeia orogénica varisca. (adaptado de Meireles, 2013).

Contexto geotectónico do Noroeste Peninsular

A Península Ibérica integra o fragmento do orógeno varisco mais representativo e melhor exposto da Europa, o já referido Maciço Hespérico (Fig. 3). A sua característica principal é o seu zonamento, definido pelas diferentes características paleogeográficas, sedimentológicas, tectónicas e metamórficas: Zonas Cantábrica, Ocidental Asturo – Leonesa, Centro Ibérica, Galiza – Trás-os-Montes, Ossa Morena e Sul Portuguesa (Julivert *et al.*, 1972; Farias *et al.*, 1987).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

REPÚBLICA PORTUGUESA
ECONOMIA

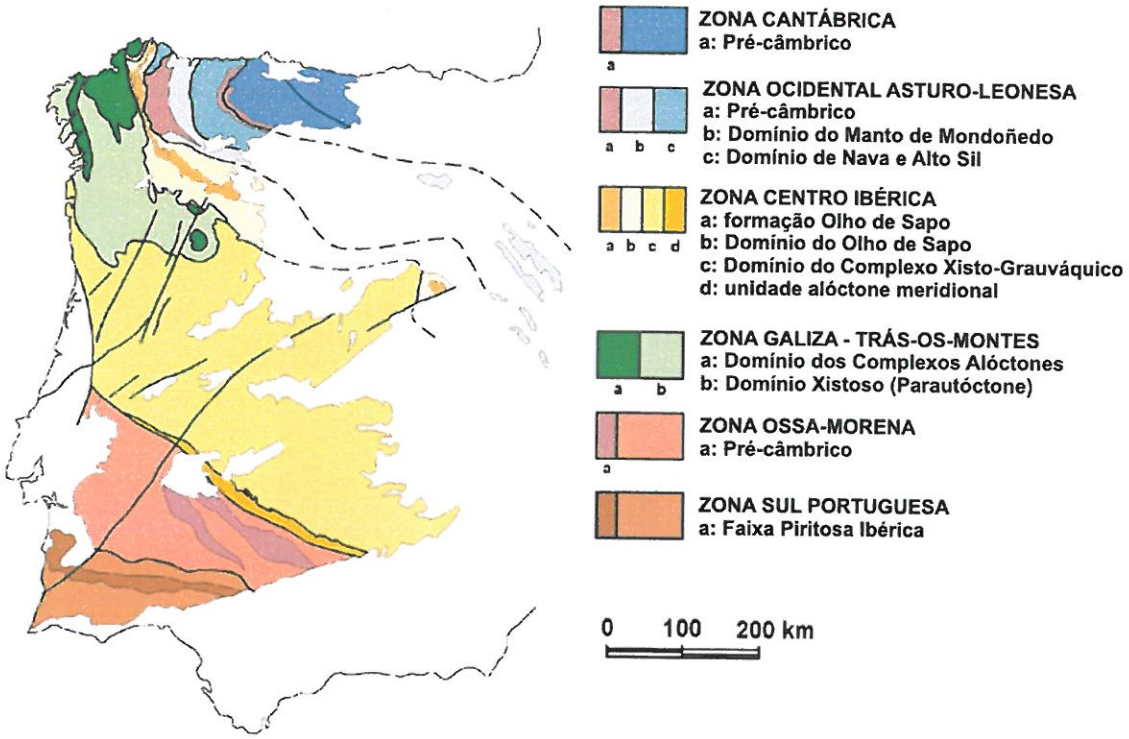


Figura 3 – Zonamento da Maciço Hespérico (adaptado de Vera, coord, *Geologia de España*, 2004)

O Noroeste Peninsular, onde se integra a região de Bragança, é uma das áreas geologicamente mais complexas do Maciço Hespérico pela particularidade da designada Zona Galiza – Trás-os-Montes. Esta complexa unidade geotectónica é o testemunho dos processos colisionais que deu origem ao Pangea. Há uma crusta oceânica que quase desaparece (oceano Rheic entre Laurússia e Gondwana), com processos de subducção e por fim a colisão continental resultando a instalação dos mantos de carreamento por obducção com transporte para leste por mais de 200 km e subduçcão da placa oceânica.

A Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM) caracteriza-se pela complexa imbricação de mantos de carreamento, instalados sobre as sequências autóctones da Zona Centro Ibérica (ZCI), durante a orogenia varisca do Devónico médio.

A ZGTM, de acordo com a definição inicial, é constituída por dois domínios sobrepostos, carreados sobre a ZCI: *1*) domínio inferior, designado por Domínio Xistoso; *2*) conjunto superior formando os Complexos Alóctones de Galiza – Trás-os-Montes (Farias *et al.*, 1987; Arenas *et al.*, 1988). Nestes complexos alóctones destacam-se os maciços máficos/ultramáficos, polimetamórficos do Noroeste Peninsular de que fazem parte os maciços de Bragança e Morais em território português, Ordoñes e Cabo Ortegal, na Galiza (Figs. 4 e 7).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

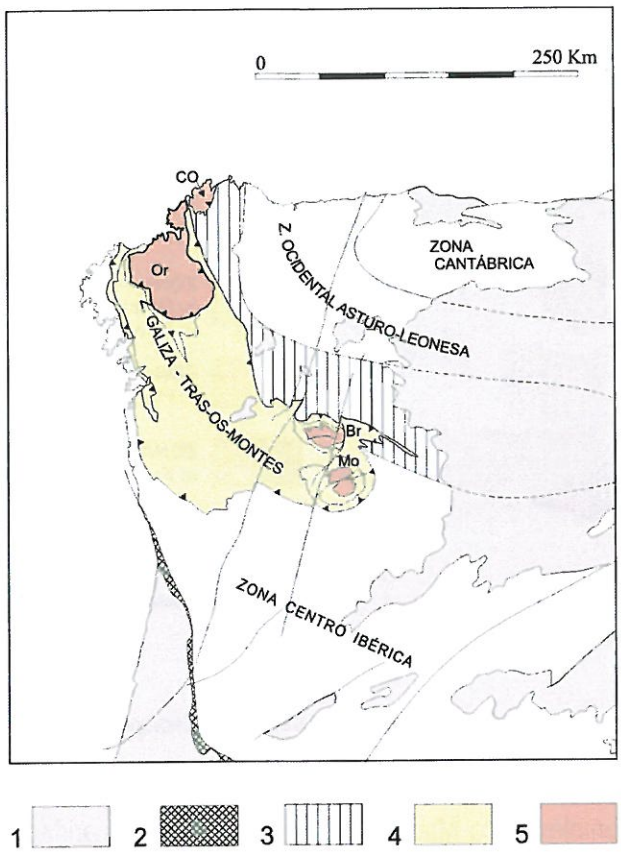


Figura 4 - Unidades geo-estruturais do Noroeste Peninsular (adaptado de Meireles, 2013, baseado em: Julivert *et al.*, 1972; Farias *et al.*, 1987; Quesada, 1991; Díez Balda *et al.*, 1990; González Clavijo, 1997). Legenda: 1 - Cobertura Meso-Cenozóica; 2 - Z. Ossa-Morena; 3 - Z. Centro Ibérica (Domínio do Olho de Sapo); 4 – Zona Galiza Trás-os-Montes:(alóctone inferior/parautóctone); 5- Maciços máficos / ultramáficos do NW Peninsular: CO – Maciço de Cabo Ortegal; Or- Maciço de Ordoñes; Br – Maciço de Bragança – Vinhais; Mo – Maciço de Morais.

A sequência tectono - metamórfica destas unidades alóctones do NW Peninsular e particularmente no setor português, é constituída por quatro mantos de carreamento principais, dispostos do seguinte modo, do topo para a base desta sequência (Ribeiro, 1974; Iglésias *et al.*,1983; Ribeiro *et al.*, 1990 *a, b*):

a) Complexo alóctone superior (maciços de Bragança e Morais), constituído por diversas litologias com origem na crusta inferior e no manto superior submetidas a uma complexa evolução tectónica e metamórfica anterior à exumação varisca. Estão presentes granulitos de alta pressão, rochas ígneas ultramáficas e máficas associadas, e paragnaisses com *boudins* de eclogitos. As recentes datações de Sm – Nd efectuadas nos granulitos de alta pressão, indicando uma idade de evento metamórfico de 1.0 a 1.1 Ga, confirmam as evidências estruturais e metamórficas para os granulitos que apontam para uma orogenia prevarisca. Os dados estruturais, metamórficos e geocronológicos obtidos para as intrusões ultramáficas e máficas associadas, indicam uma idade Ordovícico Inferior (Marques *et al.*, 1995, 1996; Santos *et al.*, 1997).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

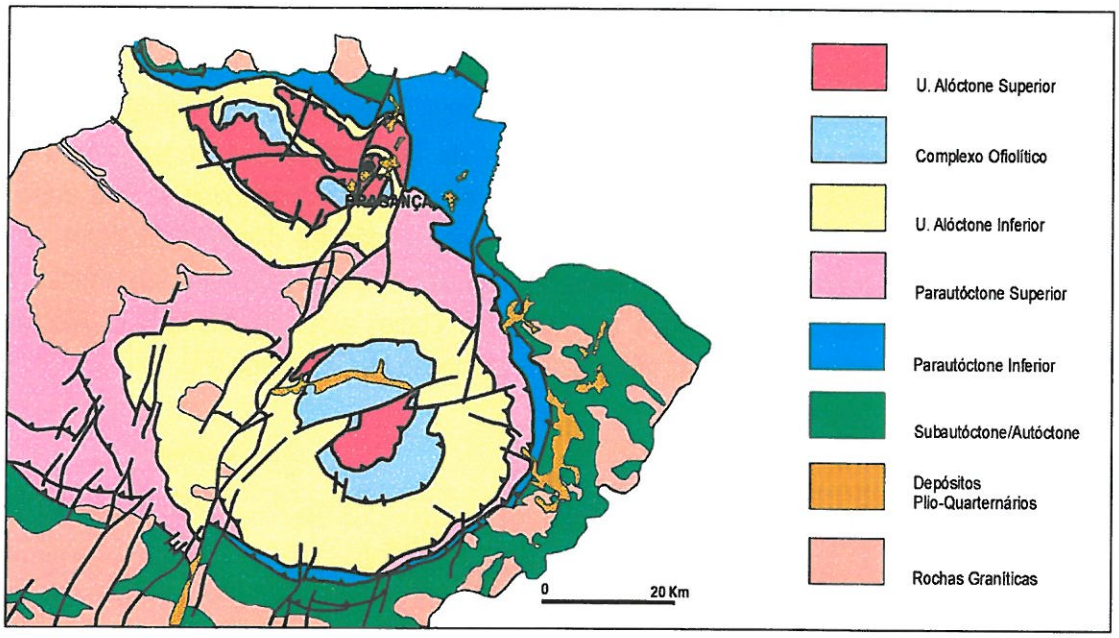


Figura 5 -Unidades geoestruturais do Nordeste Transmontano (segundo Pereira, E., 2000, extraído de Meireles, 2011, 2013).

b) Complexo alóctone ofiolítico ou manto alóctone intermédio (maciços de Bragança e Morais) - representado em Bragança por litologias características da crosta oceânica (anfibolitos, gabros, serpentinitos); particularmente no maciço de Bragança, esta crosta oceânica está tectonicamente desmembrada pela orogenia varisca, sujeita a um intenso episódio de retrogradação metamórfica em fácies de xisto verde. O grau de metamorfismo correspondente à fácies anfibolítica está presente, neste maciço, em algumas escamas tectónicas deste complexo (Meireles, 2000). Dados de campo indicam uma idade devónica para o ofiolito (Ribeiro *et al.*, 1990*a*) confirmada por dados geocronológicos mais recentes (Dallmeyer & Gil Ibarguchi, 1990; Dallmeyer *et al.*, 1991, 1997; Diaz Garcia *et al.*, 1999);

c) Complexo alóctone inferior - é considerado como tendo afinidades com a Zona Ossa-Morena. Designado inicialmente por Domínio Centro Transmontano (Ribeiro, 1974), é constituído por xistos verdes e quartzofilitos e pela presença de magmatismo pré-orogénico, incluindo riolitos peralcalinos e granitos e pela presença de relíquias de paragéneses minerais, próprias de metamorfismo de alta pressão (Ribeiro, 1976; Munhá *et al.*, 1984). A idade das unidades da base deste complexo tem sido atribuída ao Ordovícico/Silúrico inferior, enquanto para as unidades do topo, se situaria no Silúrico/Devónico Inferior (Ribeiro *et al.*, 1990*a*);

d) Complexo parautóctone, constituído por metassedimentos e vulcânicas extrusivas de idade Silúrico /Devónico, em fácies de metamorfismo de xisto verde, de afinidades paleogeográficas com as unidades sobre as quais está carreado (Farias *et al.*, 1987). Relativamente ao estilo tectónico é presentemente dividido em: i) *parautóctone superior,* caracterizado pela presença de mantos – dobra, isto é, em situação interna do orógeno (Rodrigues *et al.*, 2003, 2006; Rodrigues, 2008); ii) *parautóctone inferior,* caracterizado por uma complexa imbricação de escamas de carreamento, situação típica das unidades

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

tectónicas exteriores (Meireles *et al.*, 1995; Rodrigues *et al.*, 2003; Pereira ,*coord*, 2006; Meireles, 2011, 2013).

Contudo, no sector envolvente do maciço de Bragança, nos últimos anos deram-se novos avanços no conhecimento, particularmente ao nível da litoestratigrafia e litogeoquímica das unidades parautóctones e alóctones inferiores (Meireles, 2013). Comprovou-se que entre o parautóctone e as unidades do topo do alóctone inferior, não há diferença litológica, pois correspondem às mesmas unidades litoestratigráficas, embora haja um incremento na deformação nas manchas englobadas anteriormente como "alóctone inferior". O Alóctone inferior propriamente dito, fica apenas restringido à formação M. Cavaleiros (Fig. 6).

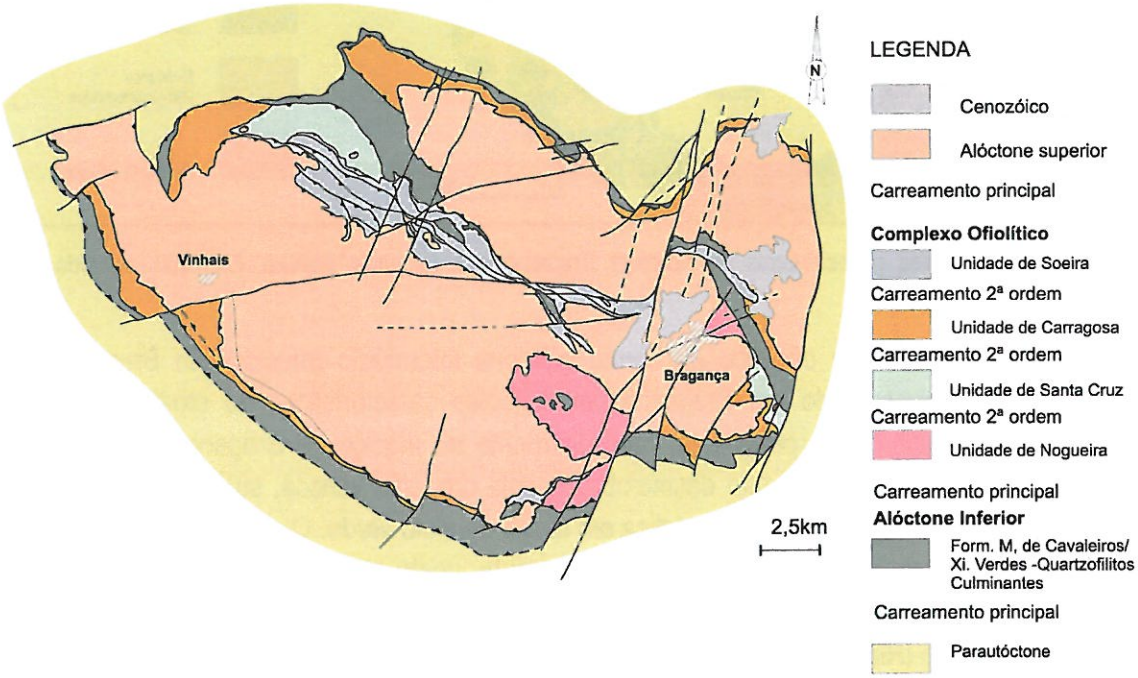


Figura 6 - Esboço geológico do Maciço de Bragança (adaptado de Meireles, 2011, 2013).

O Maciço de Bragança

O maciço de Bragança é formado por duas sinformas da D_3 varisca, originando a tão característica forma elipsoidal das duas sinformas deste maciço (Fig. 6). Como anteriormente referido, nele estão representados: o Complexo Alóctone Superior; Complexo Alóctone Ofiolítico, ou intermédio, e o Complexo Alóctone Inferior. As litologias ígneas e metamórficas destes três complexos, têm uma afectação tectonometamórfica distinta. O Complexo Alóctone Superior (CAS) é formado por rochas de alto grau metamórfico da crusta inferior e manto superior, sujeitas a uma complexa evolução tectonometamórfica anterior à exumação varisca. Compreende granulitos de alta pressão e alta temperatura (HP/HT) e rochas miloníticas deles derivados (blastomilonitos máficos); rochas ígneas ultramáficas e máficas (gabros); migmatitos e gnaisses com eclogitos.

Relativamente à instalação tectónica destas litologias "exóticas", juntamente com as escamas ofiolíticas e centrotransmontanas, sobre os materiais continentais perigondwânicos, durante a

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

orogenia varisca, há consenso generalizado, quer entre os geólogos portugueses, quer espanhóis. Já no que respeita à origem, idade e evolução metamórfica das rochas de HP/HT, há ainda controvérsia. Como anotado em Meireles (2011; 2013), com base nas evidências estruturais, metamórficas, petrográficas e geocronológicas há duas abordagens distintas: 1) evolução em vários ciclos poli-orogénicos; 2) um único episódio orogénico.

A abordagem poli-orogénica foi sempre a seguida pelos geólogos portugueses, desde os primeiros trabalhos clássicos de cartografia, de geologia estrutural, de petrografia e metamorfismo que revelavam a existência de episódios de deformação pré-varisca (Neiva, 1948; Ferreira, 1964; Anthonioz, 1970, Ribeiro, 1974). É com Marques (1989, 1994) que se reconhecem 5 fases de deformação no maciço de Bragança, em que os três mais antigos episódios deformacionais são pré-câmbricos e os dois mais recentes já são variscos.

Os últimos trabalhos de investigação geocronológicos (Sm/Nd e Rb/Sr), complementados com os dados estruturais, petrológicos e tectonometamórficos que decorreram nas décadas de 80 e 90 do séc. XX, no maciço de Bragança, efectuadas nos granulitos de alta pressão, revelam uma idade de metamorfismo de 1,0 – 1,1 mil Ma; para os eclogitos, a idade mínima de 545Ma claramente aponta para uma complexa orogenia pré-varisca . Nos gabros, associados às intrusões ultramáficas, foi obtida uma idade de 470Ma para a sua cristalização; para os episódios de retrogradação metamórfica varisca, a idade de 389 Ma (Marques *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 1997; Santos, 1998).

Mais recentemente, os colegas espanhóis acabaram por confirmar o modelo poli-orogénico para explicar a complexidade tectnometamórfica destes maciços do noroeste peninsular, quando dataram por U-Pb, zircões em rochas consideradas como protólitos dos anfibolitos da Unidade de Purrido, no maciço de Cabo Ortegal, com a idade aproximada entre 1,1 a 1,2 mil Ma (Sanchéz Martínez *et al.*, 2006). Ou seja, estas rochas foram consideradas como pertencentes a uma crusta oceânica (ofiolito) pré – Rodinia (supercontinente que se terá formado há 1 mil Ma atrás e que se fragmentou em 8 continentes, pelos 750Ma. Em suma, tudo indica que no maciço de Bragança há também testemunhos deste passado e que ainda há muito para investigar e desvendar os segredos que estas rochas escondem.

Os granulitos do Tojal do Pereiros (Alto das Cantarias)

A primeira referência a estas rochas é feita por Anthonioz (1972) que descreve nesta colina, dois tipos de granulitos, máficos e félsicos, aparentemente associados a metaperidotitos (Fig. 7).

Como já referido, os granulitos máficos, são rochas metamórficas, maciças, escuras, de textura granoblástica, onde sobressaem as granadas de cor vermelho vivo e onde predominam as piroxenas e as anfíbolas (Anexo 1, Fotos 1 e 2). São constituídas pela seguinte associação mineralógica: diópsido, granada, plagioclase, quartzo, horneblenda, rutilo, ilmenite e calcite. Como já referido, tratam-se das rochas mais antigas do nosso País, em que o evento metamórfico que as originou foi datado pelo método de Sm-Nd com idade de 1079 Milhões de anos (Santos *et. al.*, 1997).

Quanto aos granulitos félsicos (Anexo 1, foto 4), são rochas maciças, de textura granoblástica, de cor branco esverdeado, onde sobressaem as granadas de cor vermelha vivo. A sua

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

composição mineralógica, onde o quartzo e os feldspatos predominam, é constituída por: quartzo, plagioclase, granada, diópsido, hornblenda, zoizite, rutilo e ilmenite (Anthonioz, 1972).

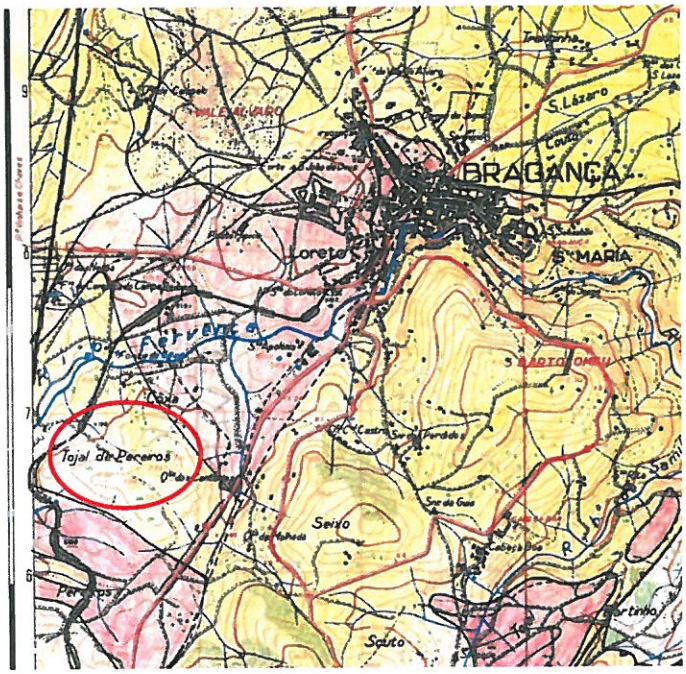


Figura 7 – Esboço geológico da região de Bragança. Área cartografada como granulitos do Tojal dos Pereiros assinalada com círculo vermelho; áreas cartografadas pintadas a roxo, metaperidotitos. *(Dados de arquivo dos Serviços Geol. Portugal / Lab. Nac. Energia e Geologia (LNEG). Folha 38, esc. 1:25.000).*

Estas belas rochas, juntamente com as restantes da região de Bragança, são um dos mais importantes testemunhos dos já anteriormente abordados, complexos processos geológicos da evolução do nosso planeta, em que a colisão de dois continentes, levou ao desaparecimento de um oceano e ao transporte por mais de 200 km, de materiais rochosos das mais diversas procedências, orogenias e idades, desde sedimentos dos fundos oceânicos, conjuntamente com rochas da crusta oceânica e do manto superior - crosta continental inferior (40 - 50 km de profundidade do globo terreste).

Recentemente foi realizada cartografia de detalhe que revelou uma maior complexidade geológica (Miranda, 2015). Foram definidas várias manchas de granulitos máficos e félsicos, sendo notório que as rochas miloníticas associadas aos granulitos (blastomilonitos máficos e félsicos), derivam dos granulitos por intenso processo de deformação pré-varisco. Constatou-se que não há relação genética com as rochas ultramáficas (metaperidotitos), pois os contactos destas rochas com os granulitos são tectónicos (Fig. 8).

Os granulitos máficos (Fotos 1,2 e 3) são fundamentalmente constittuídos por granada, piroxenas (diópsido) e hornblenda; o quartzo, raro, ocorre em inclusões nos porfiroblastos de granada (Miranda, 2015). Os granulitos félsicos apressentam também textura granoblastica poligonal com evidente alteração das palgioclases (Foto 5). A sua mineralogia é: quartzo, plagioclase, piroxenas, óxidos, uma pequena quantidade de minerais opacos, alguns aglomerados de granada praticamente sem inclusões, ao contrário dos granulitos máficos (Miranda, 2105).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

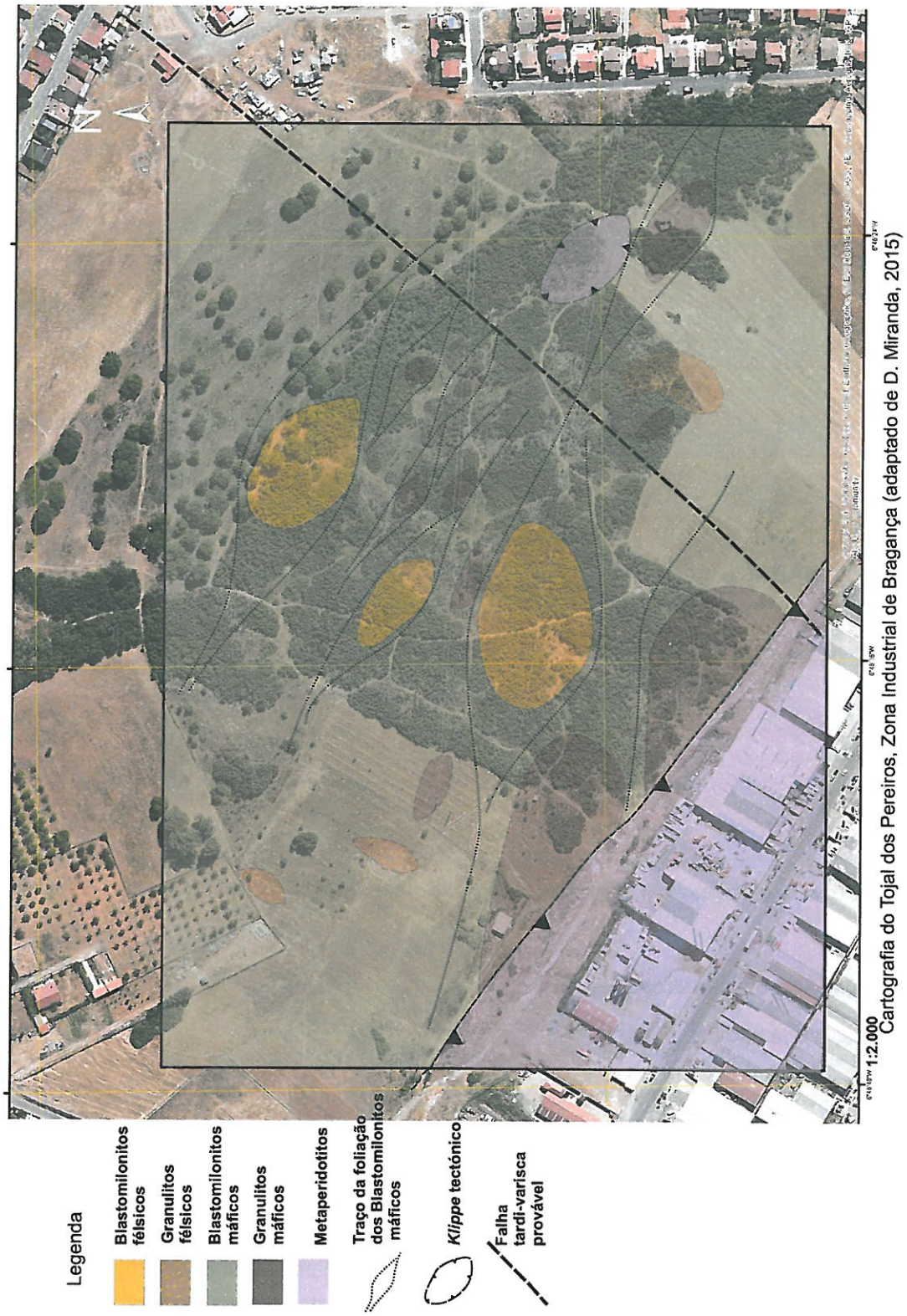


Figura 8 – Cartografia do Tojal dos Pereiros projectada sobre fotografia aérea do Alto das Cantarias. Trabalho realizado antes das obras atuais (adaptado de Miranda, 2015)

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

Na figura seguinte (Fig.9) é feita a sobreposição desta cartografia no atual projeto de urbanização da Zona Industrial

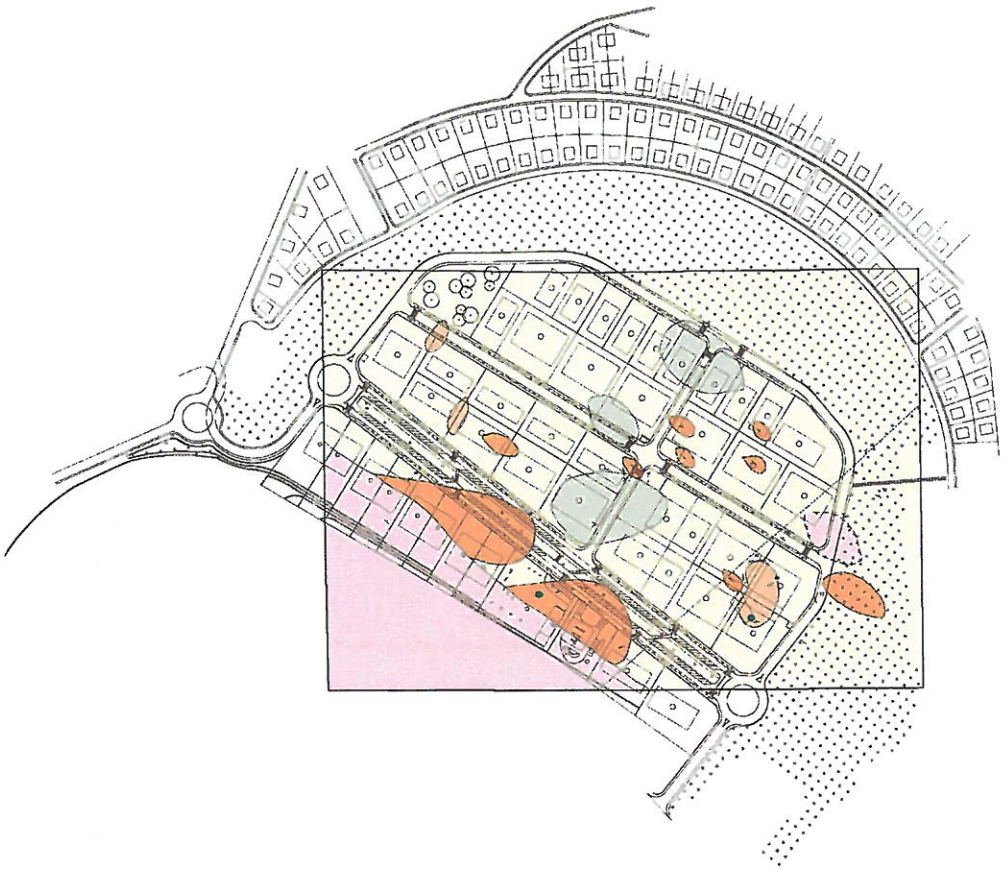


Figura 9 – O contexto geológico da Zona Industrial das Cantarias (base geológica adaptada de Miranda, 2015).

Informações complementares

Granulitos, o que são?

Etimologicamente, a palavra granulito tem origem no termo latino *granulum* (um grão pequeno), isto é, é uma rocha em que os seus minerais constituintes apresentam uma granulometria fina e homogénea (equigranular).

Inicialmente o termo continha alguma ambiguidade, pois foi utilizado com diferentes significados, conforme os países e as escolas científicas. Presentemente, é consensual o uso deste termo para designar as rochas metamórficas equigranulares, quartzo-feldspáticas, com piroxenas (hiperstena, diópsido), com total ausência de moscovite primária, podendo ter outros minerais críticos, como sejam, granada, distena, silimanite, espinela e cordierite.

Estas rochas ocorrem em condições de metamorfismo em fácies granulítica, isto é, alto grau de metamorfismo, formadas a temperaturas elevadas (>700ºC-800ºC) e pressões intermédias e altas (Figura 10). Nesta figura apresentam-se as fácies metamórficas que ocorrem na crusta em função da variação de pressão, temperatura e profundidade da mesma. De notar que os limites,

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

entre os diversos campos representados, não são rígidos e estanques. Atendendo ao gradiente geotérmico do nosso planeta (aumento médio de temperatura da crusta de 30ºC por cada Km de profundidade), rapidamente se conclui que a 30 Km de profundidade da crusta, ter-se-ão temperaturas próximas dos 900ºC.

Os granulitos de alta pressão (>6 Kbares), ocorrem na crusta continental inferior. No entanto, nem todos os granulitos representam a crusta infeiror. Há granulitos de baixa pressão (<6 Kbares), em condições da crusta média em que as maiores temperaturas poderão ser causadas pela ascenção da astenosfera, quando há um adelgaçamento litosférico. Neste caso as rochas protolíticas poderão ser metassedimentos pelitos.

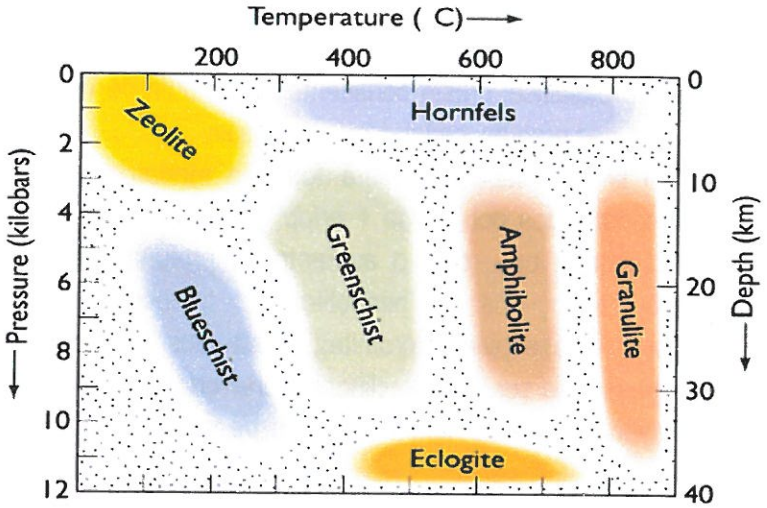


Figura 10 - Condições de Pressão e Temperatura das principais associações metamórficas (extraído de *Understanding Earth*, 1999).

Designam-se por granulitos máficos, as rochas que contêm mais de 30% de minerais máficos (predominantemente piroxenas), e por granulitos félsicos, quando contêm menos de 30% de minerais máficos. Há quem ainda considere os granulitos ultramáficos, rochas afins dos peridotitos, com olivina predominante, e com enstatite-bronzite e espinelas (Ferreira, 1972). Contudo, actualmente o termo granulito, não deve ser aplicado a qualquer tipo de rocha ultramáfica, ou rochas metamórficas calco-silicatadas.

Por que se estudam estas rochas?

No caso dos granulitos de alta pressão, como é o caso das rochas que ocorrem em Bragança, para qualquer geólogo, e fundamentalmente para o geólogo especializado em petrologia metamórfica, estas rochas são o melhor laboratório para estudar a evolução geotectónica do planeta e a composição da crusta continental/manto superior ao longo da história do planeta. A sua ocorrência actual à superfície do planeta é rara e, como tal, as escassas referêncais mundiais são preservadas e estudadas, exaustiva e ininterruptamente.).

Na Geologia só há dois processos para inferir e estudar a estrutura interna do nosso planeta:

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

1) Processos diretos, através de evidências químicas e petrológicas (Figura 11A), pelo estudo de rochas da crusta inferior e manto que ascendem à superfície pelas erupções vulcânicas, particularmente os diatremas kimberlíticos que são muito ricos, não só em diamantes, mas em *xenólitos* (etimologicamente, rochas estranhas) que são arrancados da crusta inferior e do manto pela ascensão dos magmas;
2) Processos indiretos, recorrendo ao estudo do comportamento das ondas sísmicas (Figura 11B e figura 12). Com base nestes dados deduz-se a constituição da Terra em litosfera, astenosfera, manto e núcleos externo e interno.

Quanto aos processos diretos, permitem, petrologicamente (Fig. 11A), individualizar a estrutura do nosso planeta em:

Crusta, de espessura e composição variável, conforme se trata de crusta oceânica, com cerca de 5-8 km e de composição basáltica; crusta continental, em média de 40 km de espessura, mas pode alcançar os 75 km nas grandes cadeias montanhosas.

Manto, com quase 3000 km de espessura será formado fundamentalmente por rochas ultramáficas, peridotitos, constituídos por olivina + ortopiroxenas + clinopiroxenas. Dados da petrologia experimental, sugerem que, com o aumento de profundidade e da pressão, a composição mineralógica dos peridotitos também se modifica: olivina+clinopiroxena+ortopiroxena+espinela (cromite); acima dos 30 Kbars de pressão, a associação mineralógica passará a ser, olivina+clinopiroxena+ortopiroxena+granada, pois o Al (alumínio) muda a sua valência química com o aumento de pressão e, por isso, formam-se novos minerais.

Núcleo, com quase 3500 km de raio, com base no comportamento das ondas sismícas e nos meteoritos ferríferos, a sua composição deverá ser ferro e níquel.

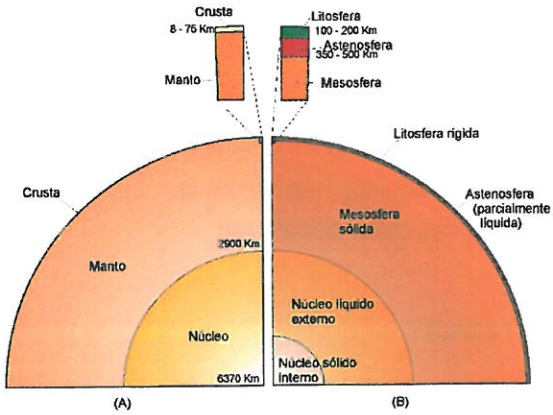


Figura 11 - Estrutura interna da Terra baseada nas suas propriedades químicas e petrológicas (A) e físicas (B) (adaptado de *Earth's Dynamic Systems, 2004*)

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

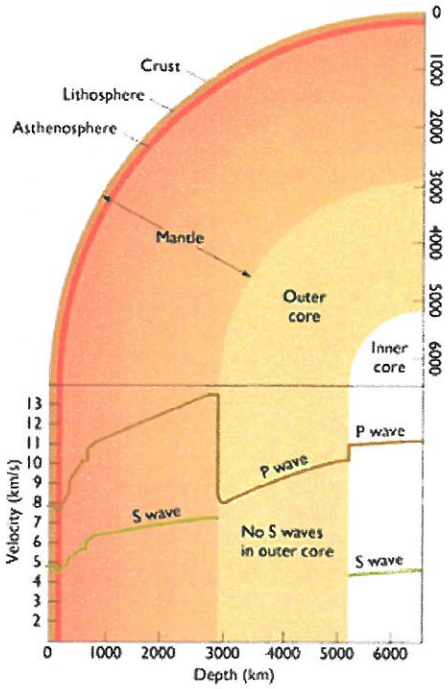


Figura 12 – Estrutura interna do planeta Terra baseada na informação geofísica. As mudanças de velocidade das ondas sísmicas, P e S revelam a estrutura do interior da Terra (extraído de *Understanding Earth, 1999*).

Breves apontamentos sobre a tectónica de placas

A tectónica de placas é uma teoria geológica que explica os grandes processos geológicos ao nível da litosfera. Robert Palmer e Donald Mackenzie foram os "pais" desta teoria. Foi desenvolvida nos anos 60 do séc. XX, a partir da constatação da deriva continental, proposta por Alfred Wegener nos princípios do séc. XX, e pela expansão dos fundos oceânicos, confirmada pelo trabalho pioneiro de Marie Tharp e Bruce Heezen de cartografia dos fundos oceânicos iniciado durante a 2ª Guerra Mundial e tornado publico nos finais do anos 50, princípios de 60 do século passado.[1].

[1] Marie Tharp ((1920-2006) foi uma geóloga e cartógrafa oceanográfica norte-americana que, conjuntamente com compatriota Bruce Heezen (1924-1977), criou o primeiro mapa científico dos fundos oceânicos.

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

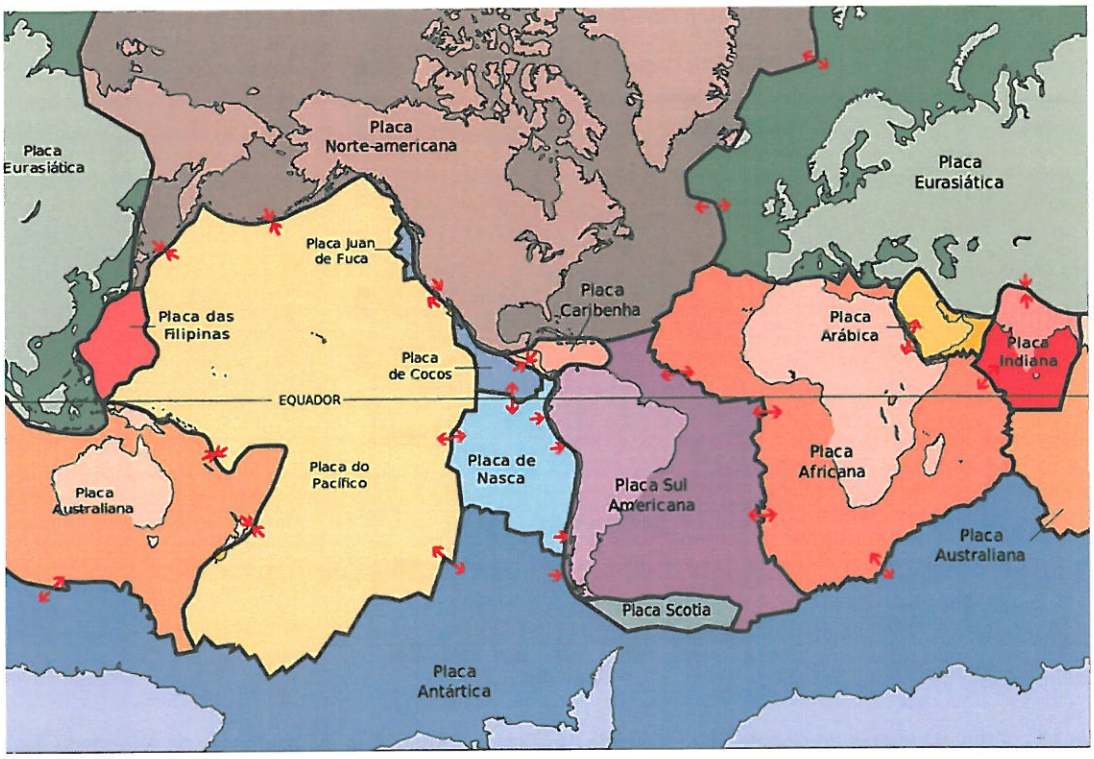


Figura 13 – Representação das actuais placas tectónicas da Terra (extraído de: http://www.wikiwand.com/es/Placa_tect%C3%B3nica).

Basicamente, esta teoria da Tecónica de Placas tem em conta o modelo de constituição física da Terra e na diferença de comportamento mecânico entre a litosfera e a astenosfera. A litosfera será mais fria e terá um comportamento mais rígido, enquanto a astenosfera, mais quente, terá um comportamento mais plástico. A novidade é que a litosfera é formada por um conjunto de placas mais rígidas. Na figura 13 estão representadas as actuais e principais placas tectónicas. Mas nem sempre as massas continentais da crusta terrestre tiveram esta forma. Sabe-se que, no intervalo de aproximadamente 450 Ma, os movimentos da astenosfera aproximam e afastam os continentes, aglutinando e fragmentando, gerando-se nova crusta reciclada a partir das mais antigas.

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

Consultas bibliográficas

www.alexstrekeisen.it/english/meta/maficgranulite.php
https://wwwf.imperial.ac.uk/earthscienceandengineering/rocklibrary/viewglossrecord.php?Term=granulite
http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt)
Hamblin, W.K. & Christiansen, E.H. (2004) - *Earth's Dynamic Systems.* London, Prentice Hall, Pearson Education, 759 pp.
Press, F. & Siever, R. (1999) - *Understanding Earth, 2nd edition,* 682 pp.

Referências bibliográficas

Anthonioz, P. M. (1972) - Les complexes polymétamorphiques précambriens de Morais et Bragança (NE du Portugal): étude pétrographic et structurale. *Mem. Serv. Geol. Port.,* Nova série, n º 20, Lisboa, 192 pp.

Arenas, R., Martínez Catalán, J.R., Abatí, J. & Sanchez Martínez, S. (2007) – Galicia Meeting. The rootless variscan suture of NW Iberia (Galicia, Spain, A Coruña). *Conference abstracts and filed trip guide.* R. Arenas, J.R. Martínez Catalán, J. Abatí & S. Sanchez Martínez (eds.). Madrid, *Inst. Geol. y Minero de España*, 188pp.

Dallmeyer, R. D. & Gil Ibarguchi, J. I. (1990) – Age of the amphibolitic metamorphism in the ophiolitic unit of the Morais allochthon (Portugal): implications for early hercynian orogenesis in the Iberian Massif. *Journal of the Geological Society of London*, 147, 873-878.

Dallmeyer, R. D., Ribeiro, A. & Marques, F. (1991) - Polyphase variscan emplacement of exotic terranes (Morais and Bragança Massifs) onto Iberian sucessions: Evidence from $^{40}Ar/^{39}Ar$ mineral ages. *Lithos*, 27, 133-144.

Dallmeyer, R.D., Martínez Catalán, J.R., Arenas, R., Gil Ibarguchi, J.I., Gutiérrez Alonso, G., Farias, P., Aller, J. & Bastida, F. (1997) – Diachronous Variscan tectonothermal activity in the NW Iberian Massif: evidence from $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating of regional fabrics. *Tectonophysics*, v. 277, 307-337.

Diaz Garcia, F., Arenas, R., Martínez Catalan, J. R., González del Tánago, J. & Dunning, G. R. (1999) - Tectonic evolution of the Careón ophiolite (northwest Spain): a remnant of the oceanic lithosphere in the Variscan Belt. *Journal of Geology*, 107, 587-605.

Díez Balda, M.A., Vegas, R. & González Lodeiro (1990) – Central Iberian Zone (Autochthonous Sequences) 2.2 Structure, *In:* DALLMEYER R.D. & MARTÍNEZ-GARCIA, E. (Eds.), *Pré-Mesozoic Geology of Ibéria*, Springer-Verlag, 172-188.

Farias Arquer, P. (1990) – La Geologia de la Región del Sinforme de Verín (Cordillera Herciniana, NW de España). *Serie Nova Terra*, nº 2, O Castro, 201 pp.

Farias, P., Ordoñez-Casado, B., Marcos, A., Rubio-Ordoñez, A. & Fanning, C.M. (2014) -U–Pb zircon SHRIMP evidence for Cambrian volcanism in the Schistose Domain within the Galicia-Trás-os-Montes Zone (Variscan Orogen, NW Iberian Peninsula). *Geologica Acta*, Vol. 12, N º 3, 209 – 218.

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 conocimento de la litoestratigrafia y estructura de Galicia Central, *Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências Univ. Porto*, Mem. Nº 1, 411-431.

Ferreira, M. P. (1964) - Geologia e Petrologia da região de Rebordelo-Vinhais. *Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, nº 58, 284 p.

Ferreira, M.R.P.V. (1972) – *Rochas metamórficas*. Coimbra, 203 pp.

González Clavijo, E.J. (2006) - *La geologia del sinforme de Alcañices, Oeste de Zamora.* Série Nova Terra, nº31, Instituto Universitário de Geologia "Isidro Parga Pondal", Univ. Coruña, 238 pp.

Iglésias, M.P.L., Ribeiro, M.L. & Ribeiro, A. (1983) – La interpretation aloctonista de la estrutura del Noroeste Peninsular. Libro Jubilar J.M. Rios, Geologia de España, *Inst. Geol. Min., España*, 1: 459-467.

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

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.*

Marques, F. (1989) – Estudo estrutural das rochas catazonais da sinforma de V. Boa de Ousilhão (Bragança, Trás-os-Montes). Dissertação PAPCC, Depart. Geol. Univ. Lisboa, 195 pp.

Marques, F. (1994) – Estudo tectónico das rochas infracrustais do manto de soco do SW do maciço de Bragança (Trás-os-Montes). Tese de Doutoramento (n. publ.). Depart. Geol. Univ. Lisboa, 196 pp.

Marques, F., Munhá, J., Ribeiro, A., Rogers, G. & Santos, J. (1995) – Lower Palaeozoic metamorphism during extension of Precambrian continental crust in the Bragança CAT: new Nd isotopic data. *Terra Nova*, 7, abstr. suppl. 1, 106.

, C. (2000) – *Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50 000 e notícia explicativa da Folha 3-D (Espinhosela),* Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 64 pp.

Meireles, C., Ribeiro, A. & Pereira, E. (1995) – Contribuição para o conhecimento da Litoestratigrafia e Tectónica do Paleozóico a Norte de Bragança. *In*: Sodré Borges, F., & Marques, M. (Coords.), *IV Congresso Nacional de Geologia, Fac. Ciências, Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Porto*, Mem. nº 4, 349-353.

Meireles, C.A.P. (2011) – *Litoestratigrafia do Paleozóico do sector a nordeste de Bragança (Trás-os-Montes).* Tese Doutoramento, Fac. Ciências Univ. Porto, 468 p (1 Mapa Geol. + 4 Anexos).

Meireles, Carlos A.P (2013) - *Litoestratigrafia do Paleozóico do sector a nordeste de Bragança (Trás-os-Montes).* Serie Nova Terra, nº 42. Instituto Universitário de Geologia "Isidro Parga Pondal", Univ. Coruña, 471pp, 5 Anexos, 1 mapa geol. Versão ebook (http://www.udc.es/iux/almacen/Nova%20Terra%2042%20ebook/flash.html

Miranda, D. (2015) - *Complexo alóctone superior de Bragança, região de Tojal dos Pereiros.* Relatório de Estágio da Licenciatura em Geologia, Ano Letivo 2014/2015. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território. Fac. Ciências Univ. Porto, 16 pp.

Munhá, J. Ribeiro, A. & Ribeiro, M.L. (1984) – Blueschists in the Iberian Variscan Chain, Trás-os-Montes (NE de Portugal). *Comum. Serv. Geol. Portugal*, 70, 31-53.

Neiva, J.M. Cotelo (1948) - Rochas e minérios da região de Bragança - Vinhais. *Rel. Serv. Fom. Min.*, 14, 251 p.

Pereira, E.S., Coord., (2006) – Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000, Folha 2, *Inst. Nac. Eng. Tec. Inov.*, Lisboa, 119 pp.

Quesada, C. (1991) – Geological constrains on the Palaeozoic tectonic evolution of tectonostratigraphic terranes in the Iberian massif: *Tectonophysics*, V. 185, 225-245.

Ribeiro, A. (1974) – *Contribuition à l'étude Tectonique de Trás-os-Montes Oriental. Serv. Geol. Portugal*, Mem. nº 24 (Nova Série), Lisboa, 168 pp.

Ribeiro, A., Pereira, E. & Dias, R. (1990*a*) - Structure of the northwest of the Iberian Peninsula. In: Dallmeyer, R.D. & Martinez-Garcia, E. (Eds). *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer Verlag, Heidelberg, 220-236.

Ribeiro, A., Quesada, C. & Dallmeyer, R.D. (1990*b*) - Geodynamic evolution of the Iberian Massif. *In*: Dallmeyer, R.D. & Martinez-Garcia, E. (Eds.). *Pré-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer Verlag, Heidelberg, 399-409.

Ribeiro, M.L. (1976) – Considerações sobre uma ocorrência de crossite em Trás-os-Montes oriental. *Mem. Not. Mus. Lab. Mineral. Geol. Univ. Coimbra*, 82, 1-16.

Rodrigues, J. F. S. (2008) – Estrutura do Arco da Serra de Santa Comba – Serra da Garraia. Parautóctone de Trás-os-Montes. Tese de Doutoramento (n. publ.) Univ. Lisboa, 308 pp.

Rodrigues, J., Ribeiro, A.& Pereira, E. (2006) – Estrutura interna do Complexo de Mantos Parautóctones, sector de Murça – Mirandela (NE de Portugal). *In*. R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg (Eds.). *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria*, Univ. Évora, 63-84.

Rodrigues, J., Ribeiro, A., Pereira, E. & Meireles, C. (2003) – Organização tectonoestratigráfica do complexo parautóctone do NE de Portugal: uma proposta. VI Cong. Nac. Geol., *Ciências da Terra* (UNL), Lisboa, nº esp. V, CD-ROM, D77-D79.

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

Sánchez Martínez, S., Jeffries, T., Arenas, R., Fernández-Suárez, J. & García-Sánchez, R. (2006) - A pre-Rodinian ophiolite involved in the Variscan suture of Galicia (Cabo Ortegal Complex, NW Spain). *Journal of the Geol. Society*, 163(5), 737-740.

Santos, J. F., Marques, F.O., Munhá, J. M., Ribeiro, A. & Tassinari, C. (1997) – First dating of a Precambrian (1.0 to 1.1 Ga) HP/HT metamorphic event in the uppermost allochthonous unit of the Bragança massif (Iberian variscan chain, Northern Portugal). EUG 9, *Abstract Suppl.* Nº 1, *Terra Nova*, v. 9, pp. 497.

Santos, J.F. (1998) – Geoquímica de litologias básicas e ultrabásicas da unidade alóctone superior do maciço de Bragança. Tese Doutoramento (n. publ), Universidade de Aveiro, 402 p, XI Anexos.

Wilson, J.T. (1966) - "Did the Atlantic close and then re-open?", *Nature*. **211,** (5050), 676–681.

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

Anexos

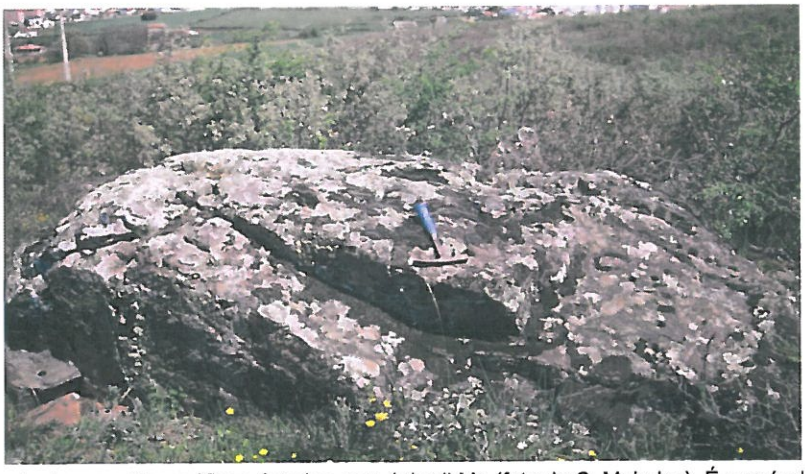


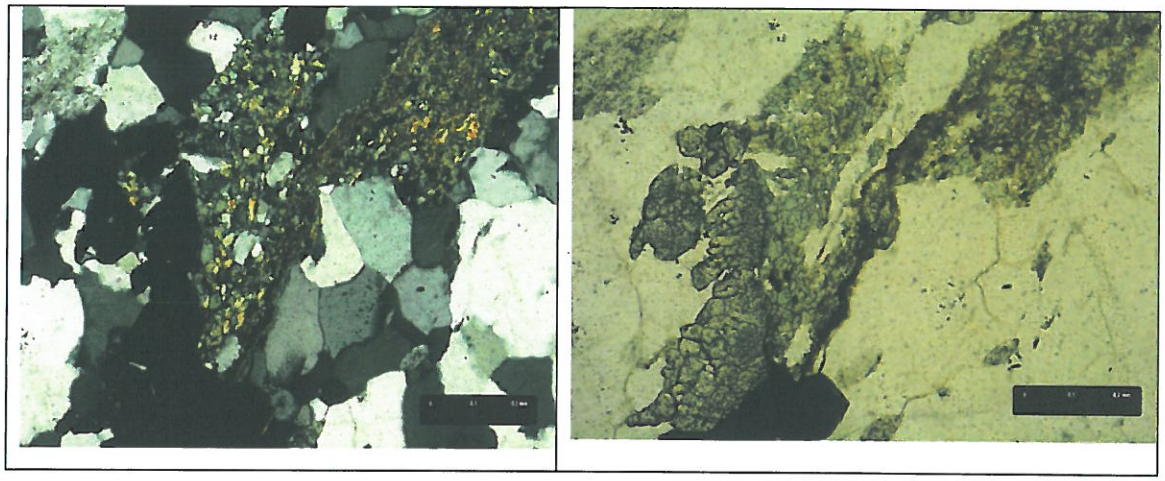
Foto 1- Afloramento de granulitos máficos datados com 1,1 mil Ma (foto de C. Meireles). É possível observar, no lado direito do afloramento, os furos de testemunhos de sondagem para recolha para datação de amostras de rocha.

Foto 2 – Aspecto macroscópico dos granulitos máficos (foto de Diana Miranda). Rocha maciça, escura, onde se destacam as granadas (minerais de cor vermelha).

Foto 3 – Lâmina delgada de granulito máfico para estudo ao microscópico petrográfico. Destacam-se as granadas (mineral de cor vermelha) no fundo verde das piroxenas (foto de Diana Miranda. 2015).

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

Foto 4 – Aspecto macroscópico dos granulitos félsicos



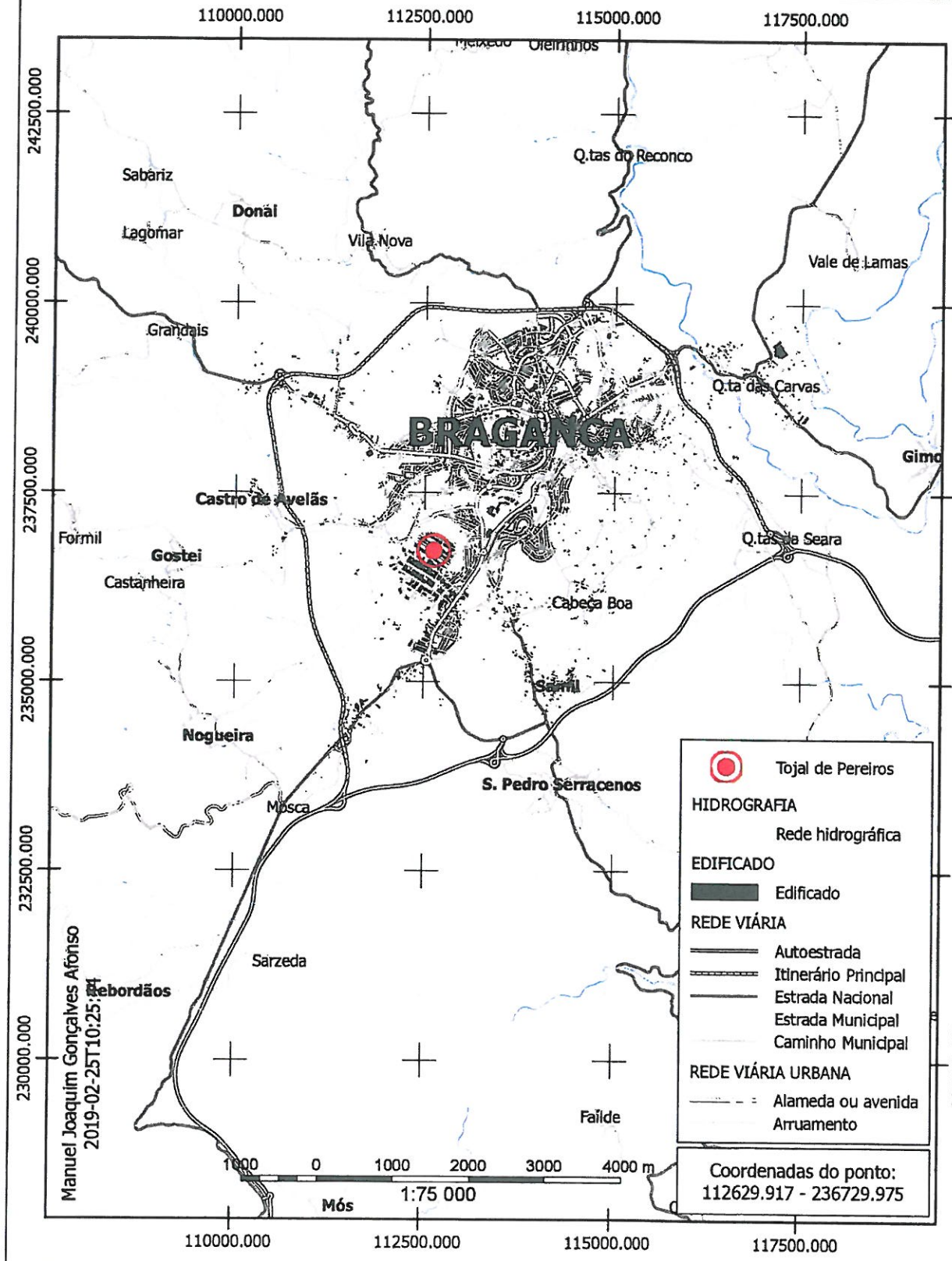
Fotos 5 – Aspecto microscópico dos granulitos félsicos com nicóis cruzados, luz polarizada, (foto da esquerda) e nicóis paralelos (foto da direita). (extraído de Miranda, 2015)

Rua da Amieira - Apartado 1089
4466-901 S. MAMEDE DE INFESTA - Portugal
Tel: +351 220 400 000 online: 229514040@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

4.2. Cartografia

PROPOSTA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS AFLORAMENTOS GRANULÍTICOS DO TOJAL DE PEREIROS - BRAGANÇA

Fonte:
- Direção-Geral do Território - Ortofotos 2012
- Instituto Geográfico do Exército - Cartografia Digital - Série M888



Manuel Joaquim Gonçalves Afonso
2019-02-25T10:25:41

Braganca Município

Departamento de Serviços e Obras Municipais

- DIVISÃO DE URBANISMO -

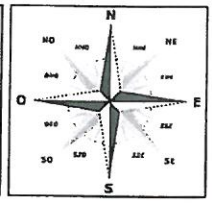
SERVIÇO DE CADASTRO E TOPONÍMIA

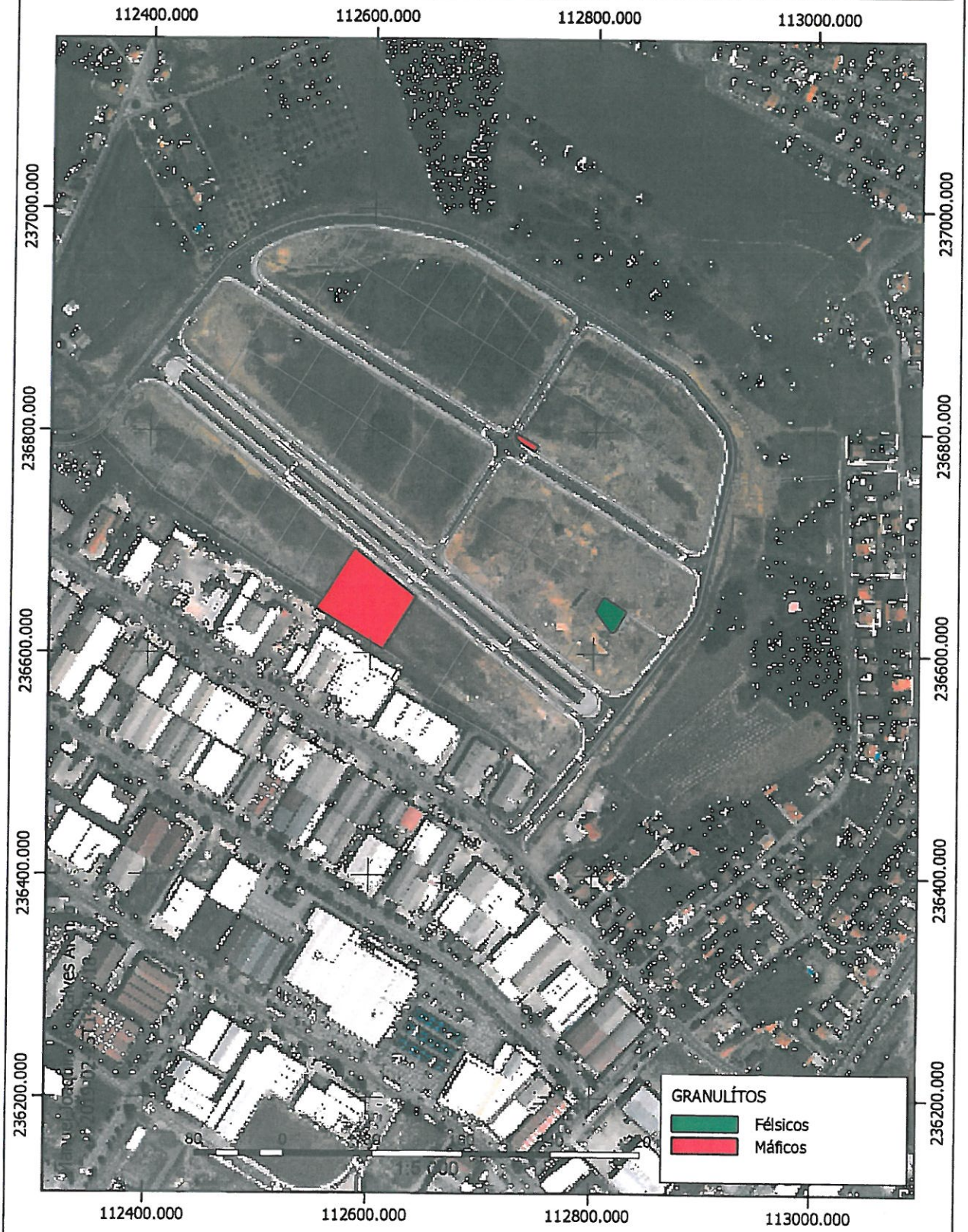
PLANTA DE ENQUADRAMENTO

Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal - TM06

PROPOSTA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS AFLORAMENTOS GRANULÍTICOS DO TOJAL DE PEREIROS - BRAGANÇA

Fonte:
- SOCARTO - Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, L.da - Fotografia aérea 2018





Bragança
Município

Departamento de Serviços e Obras Municipais

- DIVISÃO DE URBANISMO -

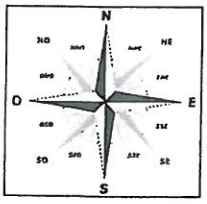
SERVIÇO DE CADASTRO E TOPONÍMIA

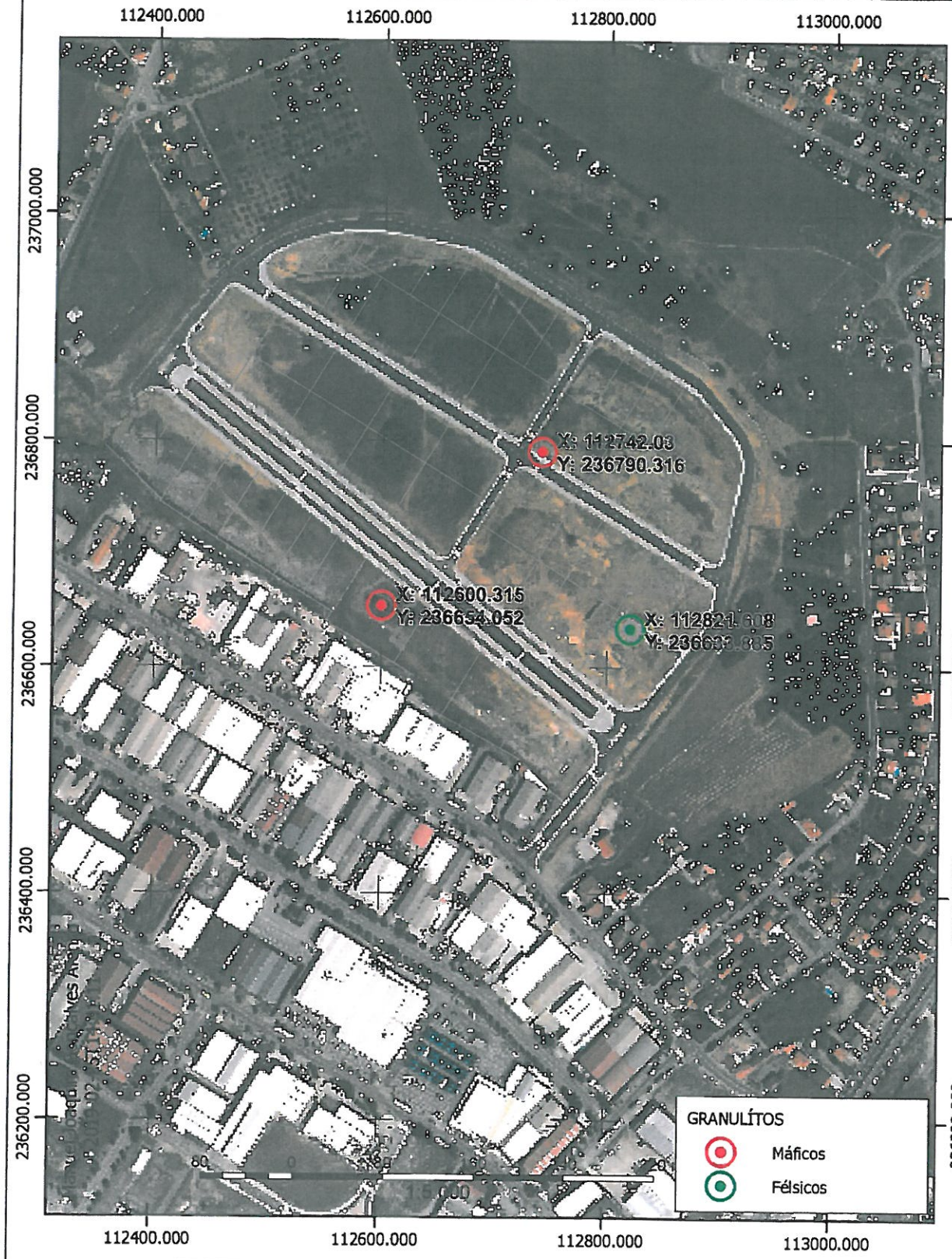
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal - TM06

PROPOSTA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS AFLORAMENTOS GRANULÍTICOS DO TOJAL DE PEREIROS - BRAGANÇA

Fonte:
- SOCARTO - Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, L.da - Fotografia aérea 2018





Braganca
Municipio

Departamento de Serviços e Obras Municipais

- DIVISÃO DE URBANISMO -

SERVIÇO DE CADASTRO E TOPONÍMIA

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal - TM06

ZONA INDUSTRIAL				
Lote	Área do Lote (m2)	Dimensões da Construção		Área de Implantação do Lote (m2)
		Largura (m)	Profundidade (m)	
Lote 1	2271,06	25,00	37,00	925,00
Lote 2	2092,28	25,00	37,00	925,00
Lote 3	2155,32	25,00	37,00	925,00
Lote 4	2065,35	25,00	37,00	925,00
Lote 5	1978,87	24,00	35,00	840,00
Lote 6	1892,27	24,00	35,00	840,00
Lote 7	1798,14	23,00	34,00	782,00
Lote 8	1746,86	23,00	34,00	782,00
Lote 9	3840,30	49,00	35,00	1715,00
Lote 10	3648,36	50,00	32,50	1625,00
Lote 11	3938,60	50,00	35,00	1750,00
Lote 12	3735,61	37,00	45,00	1665,00
Lote 13	2442,31	50,00	22,00	1100,00
Lote 14	2874,78	50,00	25,50	1275,00
Lote 15	3307,07	50,00	29,50	1475,00
Lote 16	3722,04	50,00	33,50	1675,00
Lote 17	3134,10	49,00	28,50	1396,50
Lote 18	1688,05	25,00	28,50	712,50
Lote 19	3260,98	42,00	35,00	1470,00
Lote 20	3526,39	49 - (29+20)	45 - (22+23)	1538,00
Lote 21	2401,17	50,00	21,50	1075,00
Lote 22	2401,52	50,00	21,50	1075,00
Lote 23	2401,20	50,00	21,50	1075,00
Lote 24	2386,50	50,00	21,50	1075,00
Lote 25	3705,00	49,00	34,00	1666,00
Lote 26	1801,90	21,50	34,00	799,00
Lote 27	3213,47	42,00	34,00	1428,00
Lote 28	3932,13	52,00	34,00	1768,00
Lote 29	1799,31	20,00	32,00	640,00
Lote 30	3599,82	50,00	32,00	1600,00
Lote 31	3596,53	50,00	32,00	1600,00
Lote 32	3548,06	50,00	32,00	1600,00
Lote 33	3576,88	50,00	32,00	1600,00
Lote 34	3598,49	50,00	32,00	1600,00
Lote 35	3909,30	48,00	32,00	1536,00
Lote 36	2350,66	50 - (15+35)	30 - (15+15)	975,00
Lote 37	1662,93	20,00	35,00	700,00
Lote 38	1775,90	20,00	40,00	800,00
Lote 39	1783,51	20,00	40,00	800,00
Lote 40	1783,83	20,00	40,00	800,00
Lote 41	1770,54	20,00	40,00	800,00
Lote 42	1881,70	20,00	40,00	800,00
Lote 43	1775,54	20,00	40,00	800,00
Lote 44	1771,71	20,00	40,00	800,00
Lote 45	3824,93	60 - (20+40)	40 - (18+22)	1680,00
Lote A	4229,41	------	------	------
Lote B	3535,79	37 - (17+20)	39,5 - (20+19,5)	1120,00
Total	139136,67	------	------	54563,00

Legenda:

INTEGRAÇÃO DOS NÚCLEOS COM AFLORAMENTOS GRANULÍTICOS NO PROJETO DE LOTEAMENTO

Planta Proposta

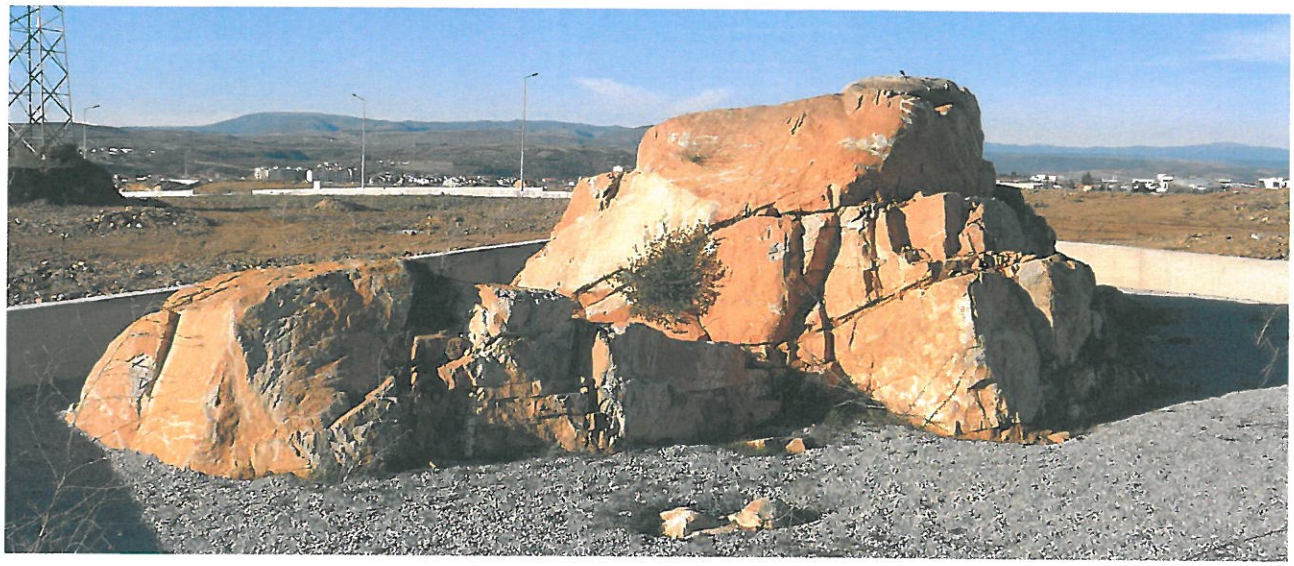
Bragança	CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGANÇA	BRAGANÇA	ZONA INDUSTRIAL DAS CANTARIAS - II FASE	PLANTA	01
	D.S.O.M - D.P.I.U		PROJETO DE AMPLIAÇÃO	S/ESC	

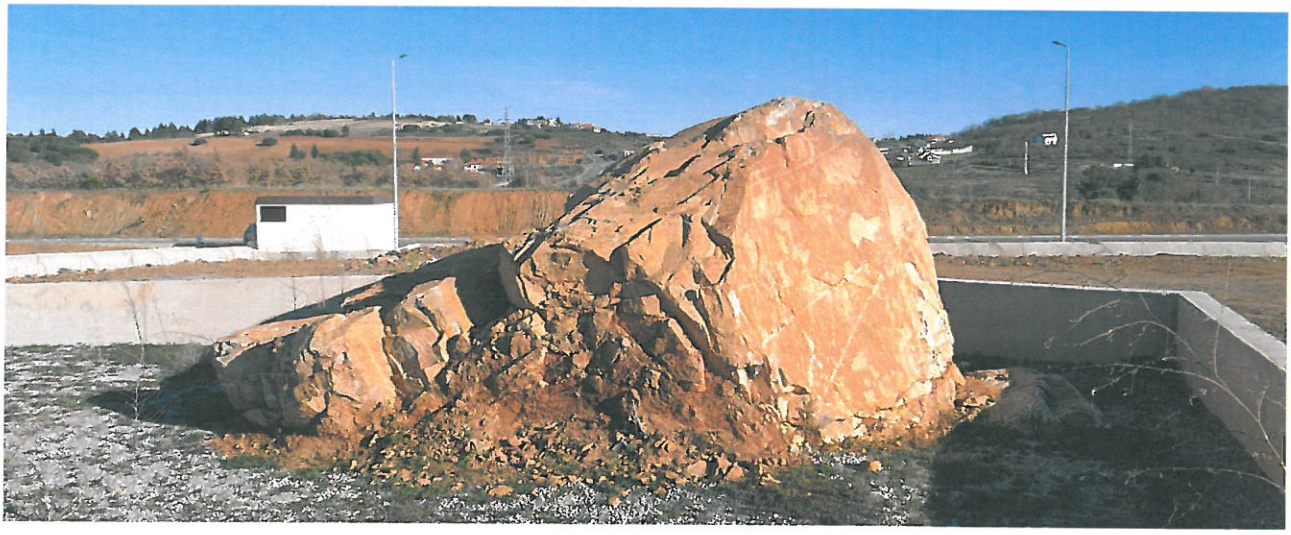
4.3.Fotografias

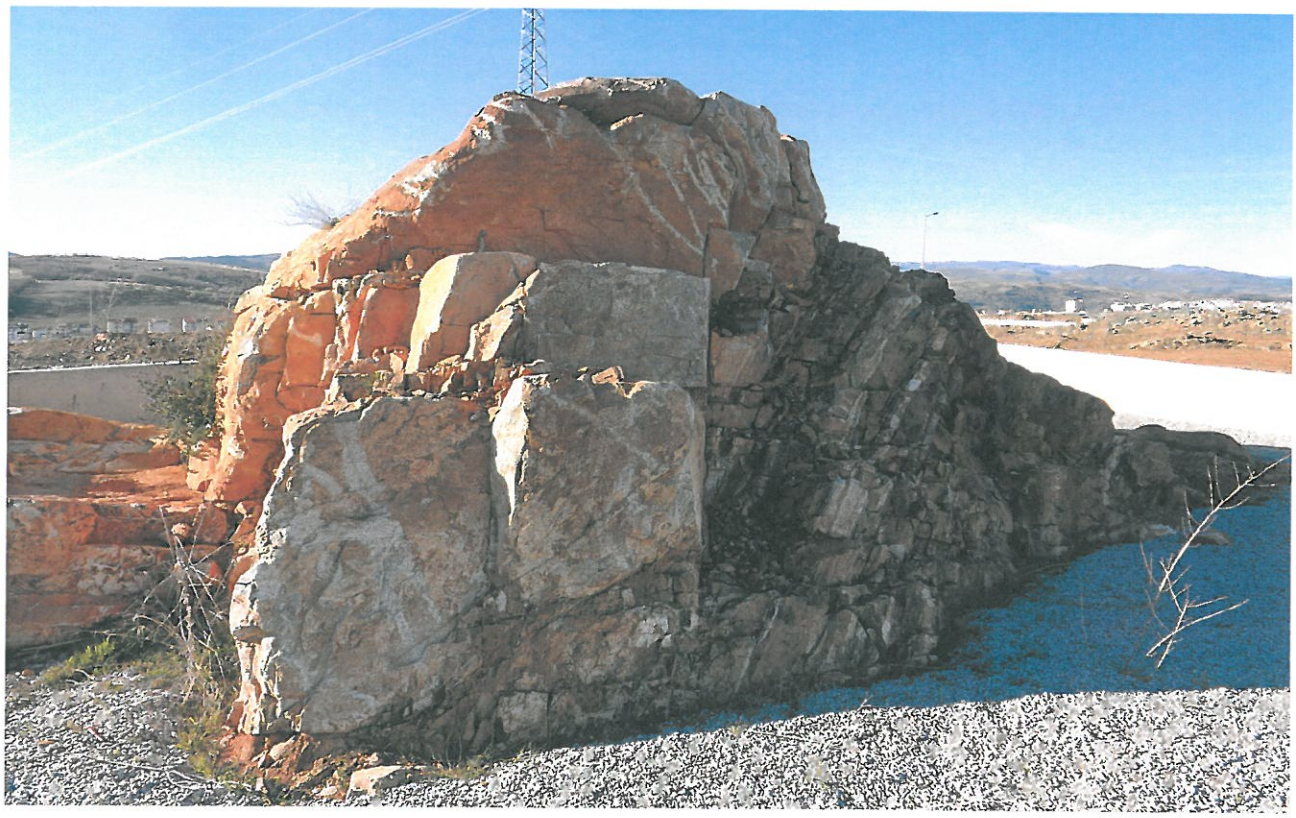
Fotos 1, 2 e 3: Diversas perspectivas gerais de um dos locais com afloramentos de granulitos máficos, correspondente ao designado lote A do projecto de loteamento, ainda em fase de arranjo paisagístico.

Fotos 4, 5 e 6: Diversas perspectivas, actuais, sobre os afloramentos de granulitos máficos existentes no designado lote A do projecto de loteamento.

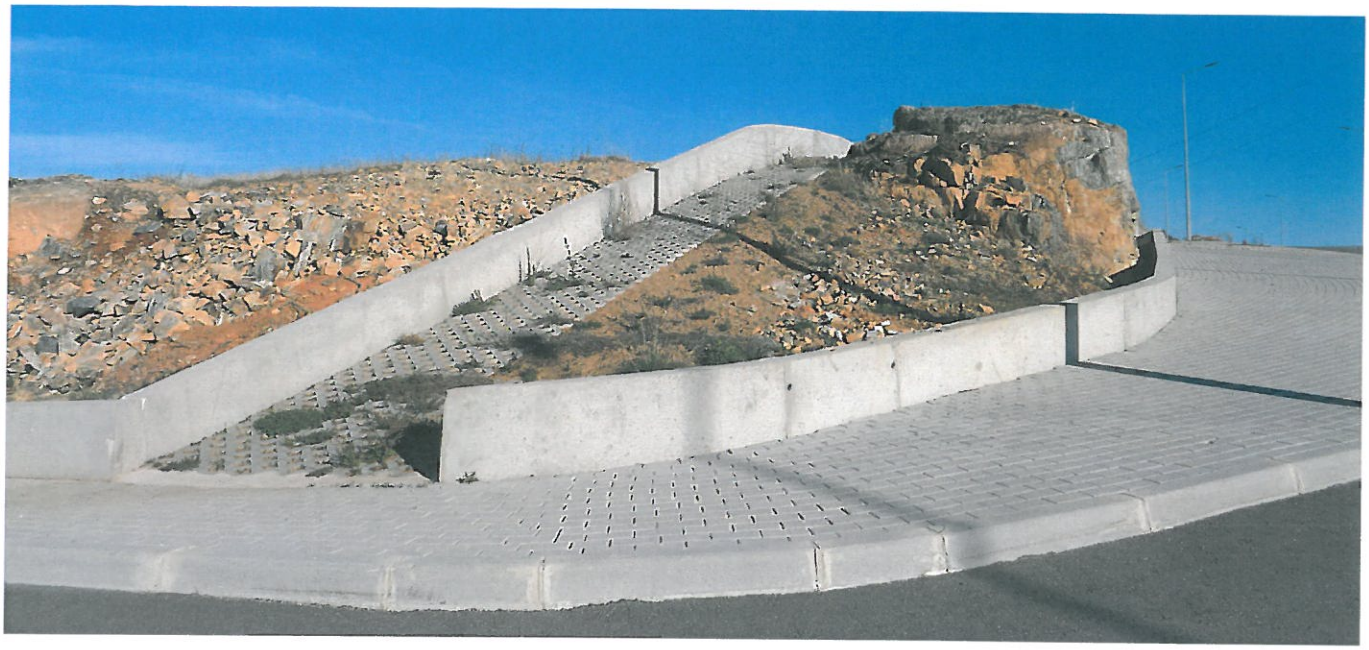
Fotos 7, 8 e 9: Diversas perspectivas do local com afloramentos de granulitos félsicos.

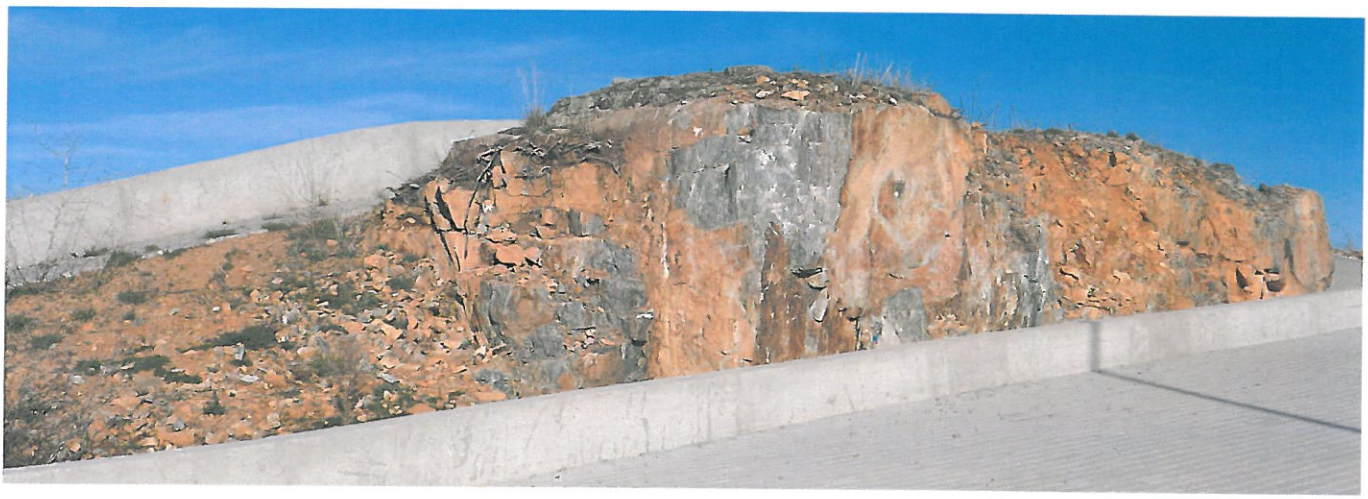




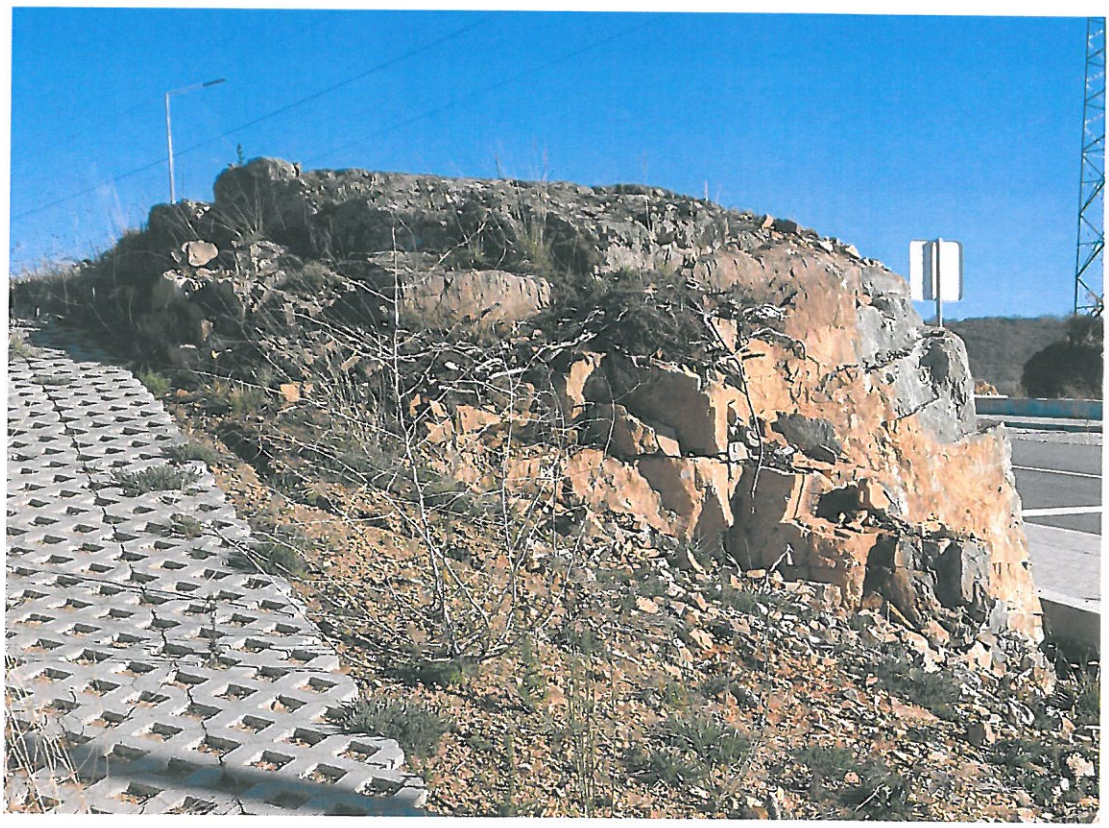


Fotos 10, 11 e 12: Pormenores dos diversos afloramentos de granulitos félsicos.



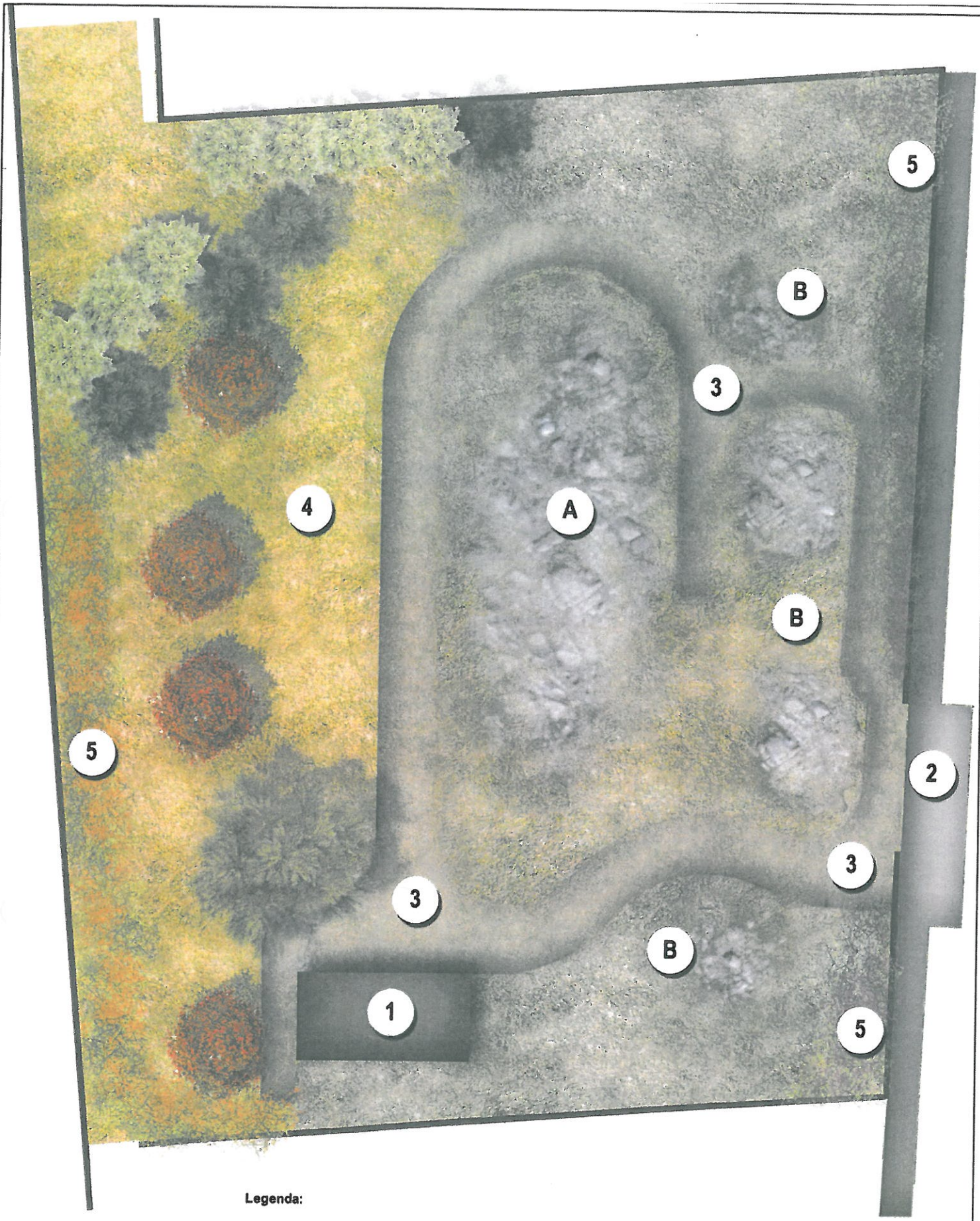


Fotos 13, 14 e 15: Perspectivas gerais sobre a 2.ª zona onde afloram granulitos máficos, localizada, *grosso modo*, a sul do lote 33 do projecto de loteamento



Fotos 16 e 17: Pormenores do 2.º núcleo de granulitos máficos

4.4. Projecto paisagístico para o lote A



Legenda:

A - Afloramento principal
B - Outros afloramentos
1 - Centro interpretativo
2 - Entrada principal
3 - Percurso pedonal
4 - Prado sequeiro
5 - Vegetação arbustiva
Vegetação arbórea perenifólia
Vegetação arbórea caducifólia
Muros

Bragança

PLANO DE GERAL

Projecto do Lote Verde - Zona Industrial, Bragança

Escala 1:250

N

Bragança

VISTA 3

Projecto do Lote Verde - Zona Industrial, Bragança

Bragança

VISTA 4

Projecto do Lote Verde - Zona Industrial, Bragança