



# Os penedos com gravuras rupestres da Serra dos Campelos: uma abordagem geoarqueológica

Hugo Novais\*, Joana Leite\*\*, Paulo Lemos\*\*\* e Manuel Nunes\*\*\*\*

## Palavras-chave

Geologia; Arqueologia; covinhas; depressões; granito; corneanas

## Keywords

Geology; Archaeology; cupmarks; depressions; granite; hornfels

## Resumo

*Na vertente Oeste da Serra dos Campelos, na proximidade de uma necrópole megalítica, afloram granitos e corneanas com depressões de escala centimétrica de presumível origem antrópica, inventariadas por Lemos et al. (2007), que consistem em covinhas, cruciformes e podomorfos. Todo o trabalho de estudo arqueológico das depressões passou por uma cuidada análise do fenómeno baseada tanto no método do registo (desenho, decalque e fotografia), como na escavação da envolvente de três dos penedos. A Geologia alia-se a este processo como contributo complementar e derradeiro, que procura averiguar a efectiva origem das covinhas ou das formas indeterminadas. A metodologia seguida pela Geologia consistiu num estudo comparativo com as morfologias existentes em afloramentos graníticos fora da área de influência da necrópole, que apresentassem as mesmas características geológicas e se encontrassem nas mesmas condições ambientais. Com base nos resultados foi possível estabelecer critérios que permitem uma expedita distinção de formas quanto à sua origem, para os dois tipos de rochas aflorantes.*

## Abstract

*In the west slope of Serra dos Campelos, in the vicinities of a megalithic necropolis, are found outcrops of granites and hornfels with depressions of centimetric scale of suspected anthropic origin, found by Lemos et al. (2007). They consist of cupmarks, cruciforms and footmarks. The archaeological study of the depressions has gone through a careful analysis based in the method of record (drawing, tracing and photography), as well as in the excavation of the surroundings of three of the outcrops.*

*The Geology has joined to this process as a final and complementary study, with the objective to achieve the true origin of the cupmarks or of other undetermined forms. The methodology was based on a comparative study of the morphologies in granitic outcrops present in areas outside the influence of the necropolis, which present the same geologic characteristics and are found in the same environmental conditions. Based on the results it was possible the establishment of criteria that allow a quick distinction of the depressions, regarding their origin, for both types of the outcrops.*

\* Geólogo. Projecto Centro Arqueoambiental da Serra dos Campelos (CASC) (hnovais@gmail.com)

\*\* Arqueóloga. Projecto CASC (joana\_leite@netcabo.pt)

\*\*\* Arqueólogo. Projecto CASC (paplemos@gmail.com)

\*\*\*\* Arqueólogo. Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Lousada. Projecto CASC (manuel.nunes@cm-lousada.pt)

## 1. Introdução

Na vertente Oeste da Serra dos Campelos afloram granitos e corneanas com depressões de escala centimétrica de presumível origem antrópica, inventariadas por Lemos *et al.* (2007). Estas consistem em covinhas, cruciformes e podomorfos.

Um dos factos que apoia a origem humana da maior parte destas morfologias relaciona-se com a proximidade da Necrópole Megalítica da Serra dos Campelos, que fornece um contexto geográfico temporal justificativo. Para além disso, estruturas semelhantes ocorrem noutros locais em associação a vestígios megalíticos. Disso são exemplos as vizinhas insculturas do Monte Eiró, localizadas em Marco de Canavezes (Brandão, 1961:57) e as “Pegadinhas de S. Gonçalo” em Luzim, Concelho de Penafiel (Júnior, 1940:213-214).

No entanto, ocorrem morfologias equivalentes sem que o Homem tenha interferido na sua origem. A título de exemplo, refira-se as depressões de origem natural, em granitos do Reino Unido, que, pela sua perfeição, foram durante décadas atribuídas a cerimónias druídicas (Romani & Twidale, 1998).

Como exemplo particular, pode-se referir que alguns dos penedos inventariados na Serra de Campelos, incluídos no âmbito do Projecto Centro Arqueoambiental da Serra dos Campelos (CASC), como possíveis estações de gravuras rupestres por Lemos *et al.* (2007) foram, passado algum tempo, e após trabalhos mais detalhados, reconhecidos como detentores de morfologias de origem e evolução natural (Lemos *et al.*, 2009).

Do exposto, entende-se que, no contexto da Serra dos Campelos, os processos naturais e a actividade humana podem ser geradores de morfologias semelhantes. Esta similaridade torna difícil a distinção posterior das mesmas. Contudo, tendo em conta uma filosofia de estudo e de salvaguarda de um património que é de todos, urge averiguar a efectiva origem das estruturas em consideração.

Neste sentido, é propósito do estudo que se apresenta neste artigo aliar-se esforços interdisciplinares que deslindem em conjunto a natureza das depressões dos penedos em análise. À Arqueologia junta-se a Geologia que se mostra o parceiro ideal pelo teor complementar das informações que trazem nova luz a esta investigação.

## 2. Enquadramento geoarqueológico

Os suportes pétreos em estudo foram detectados pela primeira vez no seguimento dos trabalhos de prospecção arqueológica realizados em 2006 (Lemos *et al.*, 2007: 20-22) e ocorrem na vertente Oeste da Serra dos Campelos, sendo acessíveis através de caminhos que partem da Estrada Municipal 562. A Este dos penedos, na parte aplanada da serra, encontram-se as mamoaas que fazem parte da necrópole megalítica. Entendendo-se as mamoaas como monumentos funerários que podem estender a sua cronologia de épocas Neolíticas à Idade do Bronze (4500 a 2500 a.C.) e que se distinguem, nos dias de hoje, por montículos mais ou menos destacados na paisagem (compostos por pedras e terra), as necrópoles são precisamente locais onde a concentração destes monumentos é significativa.

No caso da Serra dos Campelos, a necrópole é constituída actualmente por 8 monumentos conservados, entre os 20 que lhe foram identificados na década de 1970. Este processo de destruição paulatina, fruto essencialmente do plantio de eucaliptos, teve um impacto bastante severo mesmo nas mamoaas que ainda subsistem no planalto de Campelos (Lemos *et al.*, 2007:11-38; Lemos *et al.*, 2009d:11-30).

Dispersas ao longo dos dois lados da EM 562, as mamoaas de Campelos obedecem a uma organização típica deste tipo de construções, agrupando-se em núcleos (neste caso 3). Isto significa que os diversos monumentos se encontravam, ou perto uns dos outros,

constituindo concentrações, ou mais afastados entre si, mas suficientemente próximos para os podermos agrupar na mesma necrópole (Fig.1).

A moldura geográfica que serve de pano de fundo à necrópole da Serra dos Campelos não foge aos padrões mais comuns de implantação deste tipo de monumentos: zonas elevadas (neste caso a área mais alta do concelho), locais com claro domínio da paisagem, fruto do desejo de domesticação de territórios que constituem o espaço envolvente, normalmente nos planaltos das regiões graníticas, correspondentes, regra geral, a linhas divisórias de águas, evitando as encostas ou a proximidade de afloramentos. São fruto de comunidades agrícolas ou essencialmente pastoris, com diferentes ritmos de fixação ao território, associadas a um movimento amplo de domesticação e conquista dos territórios (Lemos *et al.*, 2007:15).

As comunidades neolíticas, sobretudo, estabeleceram nessas necrópoles a morada definitiva dos seus mortos, e tendo em conta que os enterramentos se realizavam isoladamente, não será de estranhar a forte significância de que são revestidos. O facto de somente alguns dos mortos terem o privilégio de serem colocados nessas “casas definitivas” poderá significar que correspondiam a enterramentos excepcionais, com uma grande carga simbólica, reflectindo um eventual papel social de enorme importância, explicativo de um tão grande investimento de energia (Idem:21).

As necrópoles megalíticas constituem assim um somatório de diversos actos individualizados no tempo e o que concede geralmente

a estes enterramentos um carácter “colectivo” pode não corresponder à intenção inicial dos seus construtores.

Em termos geológicos a zona em estudo é constituída por um granito de grão médio de duas micas, adiante designado como granito de Lustosa, e por corneanas pelíticas, resultantes da recristalização de metassedimentos silúricos ocorrida aquando da intrusão das massas graníticas da região. Para além da Serra dos

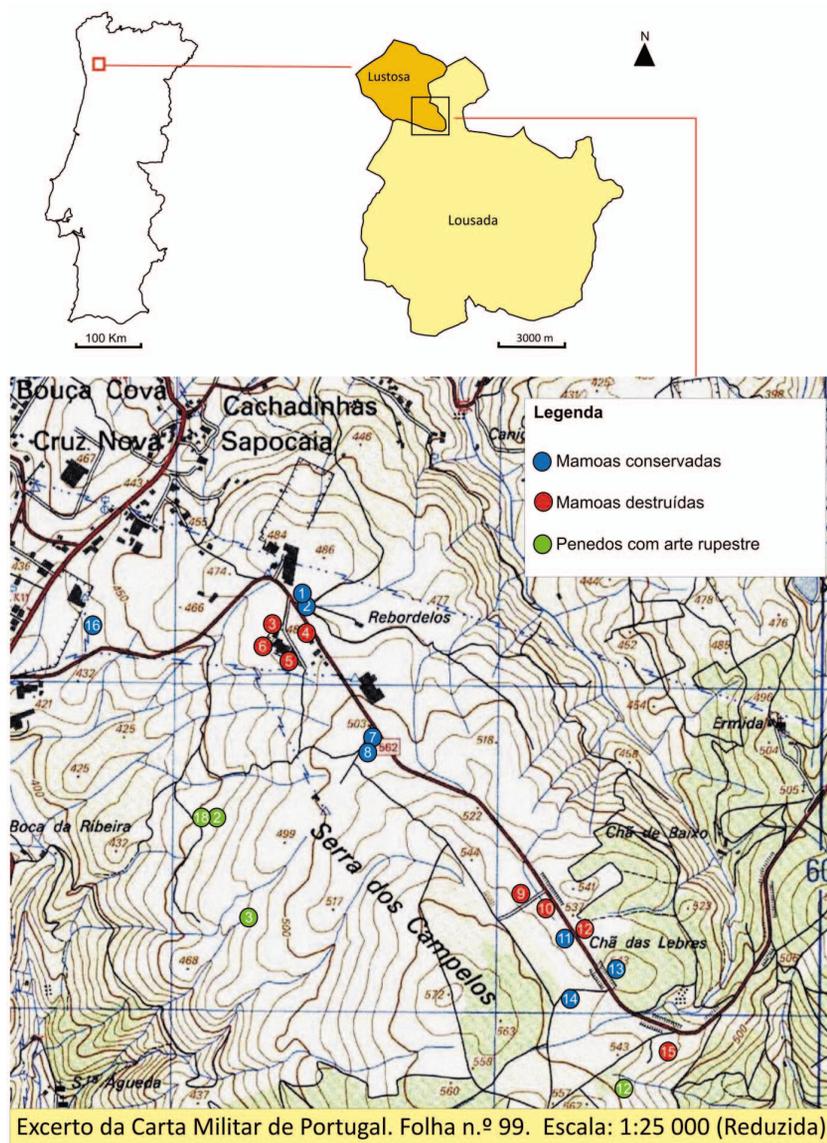


Figura 1. Localização geográfica e administrativa da Necrópole Megalítica da Serra dos Campelos e dos penedos com gravuras rupestres explanados neste artigo.

Campelos, o granito de Lustosa aflora numa faixa alongada, segundo a direcção NE-SW a Oeste de Revinhede.

As corneanas pelíticas ocorrem no limite Sudeste da área em estudo. São rochas que, a uma escala regional, apresentam textura granoblástica (Medeiros *et al.*, 1980), acrescentando Pereira (1992) que sofreram um elevado grau de metamorfismo, ocorrido principalmente durante a 3.<sup>a</sup> fase da orogenia hercínica. Nestas rochas a associação mineralógica mais frequente é do tipo quartzo+biotite+cordierite+andaluzite+feldspato+potássico+moscovite. A presença dos minerais índice cordierite e andaluzite, identificados pelos autores em amostras da Serra dos Campelos, é reveladora do grau de metamorfismo. Em núcleos menos expostos ao metamorfismo, Pinto (1983) reconheceu que a foliação coincide com a estratificação, apresentando direcção NW-SE e inclinação que varia entre os 65 e 80 graus, com sentido de pendor variável. O mesmo autor refere que, para estas rochas, a foliação pode marcar-se pela distribuição paralela dos minerais, podendo ser mais evidente pela formação de faixas de diferente composição mineralógica.

Estruturalmente, ocorrem falhas de orientação NE-SW e NNW-SSE, classificadas como prováveis por Andrade *et al.* (1986). Estas, como resultado da sua actividade, terão formado os relevos encaixados dos vales de Barrosas-Vizela e de Chã de Baixo-Casa Nova, a Este da necrópole.

Da interacção entre a componente geológica e a tectónica formaram-se os relevos associados à Serra dos Campelos e da Serra do Maninho. Mais concretamente, a recristalização dos metassedimentos em corneanas pelíticas originou litologias mais resistentes à meteorização que a rocha originária. Esta elevada resistência à meteorização, tanto do granito de Lustosa como das corneanas, associada à existência de falhas e superfícies de fracturação, originou pontos de cota mais elevada, entre os quais se encontram os penedos que se destacam da superfície.

### 3. Objectivos

O principal objectivo deste trabalho é explorar a diversidade de meios complementares de análise a que a Arqueologia pode recorrer com o intuito de aclarar algumas das interrogações que muitas das vezes persistem, não obstante de se terem experimentado os mais comuns métodos ao dispor dos trabalhos arqueológicos (registo, escavação e interpretação).

Neste caso, o contributo da Geologia para o esclarecimento da origem das depressões presentes nos penedos da Serra dos Campelos, afigurou-se determinante para apurar, de um ponto de vista geológico, em que medida as morfologias inventariadas (Lemos, *et al.* 2007:21-28) resultam da actividade humana ou de processos naturais.

### 4. Materiais e métodos

#### 4.1. Na Arqueologia

Num primeiro momento procedeu-se ao registo topográfico de todos os elementos inventariados, através de uma implantação precisa dos penedos identificados como possíveis estações de gravuras rupestres, no terreno, no sentido de precisar as coordenadas entretanto já georeferenciadas com recurso ao GPS.

O registo fotográfico dos penedos em questão e dos respectivos motivos gravados constituiu-se como um dos momentos iniciais de registo que só se completou com o desenho e decalque das superfícies em estudo. Nesse sentido, realizou-se o desenho dos penedos, bem como dos diferentes motivos que ostentam, em papel milimétrico à escala 1/20. No que concerne ao decalque, foi utilizado um plástico de espessura fina e diferentes marcadores coloridos que nos ajudaram a determinar as eventuais diferenças de espessuras nos contornos das gravuras.

Posteriormente, o resultado destes desenhos e decalques foi alvo de um tratamento de gabinete pela conversão digital da imagem.

A realização das sondagens de avaliação do potencial arqueológico das áreas envolventes aos Penedos 2, 3 e 12 da Serra dos Campelos obedeceu ao método de registo estratigráfico da Matriz de Harris. As Unidades Estratigráficas foram referenciadas pelas iniciais “UE” ou com o respectivo número entre parêntesis rectos (por exemplo [001]).

No ponto 5.1 apresentam-se os resultados das intervenções, encontrando-se descritas as unidades estratigráficas identificadas em tabelas próprias (Tab.1, 2 e 3).

Os trabalhos arqueológicos foram executados numa área total de 149,20m<sup>2</sup> e a malha das quadrículas obedeceu ao padrão de 2x2m.

As sondagens foram implantadas com orientações variadas devido sobretudo a dois grandes factores, primeiramente as condicionantes do terreno, concretamente a sua elevada pedregosidade e, segundo, a própria disposição dos penedos.

#### 4.2. Na Geologia

Ao nível da Geologia a metodologia usada neste trabalho consistiu essencialmente numa comparação de morfologias entre os afloramentos da Serra dos Campelos e outros relativamente distantes. Em relação ao granito, recorreu-se aos afloramentos da Serra dos Campelos e da Serra do Maninho (Fig.2). Com este método pretendeu-se fazer um levantamento, para o mesmo granito, das semelhanças e diferenças das

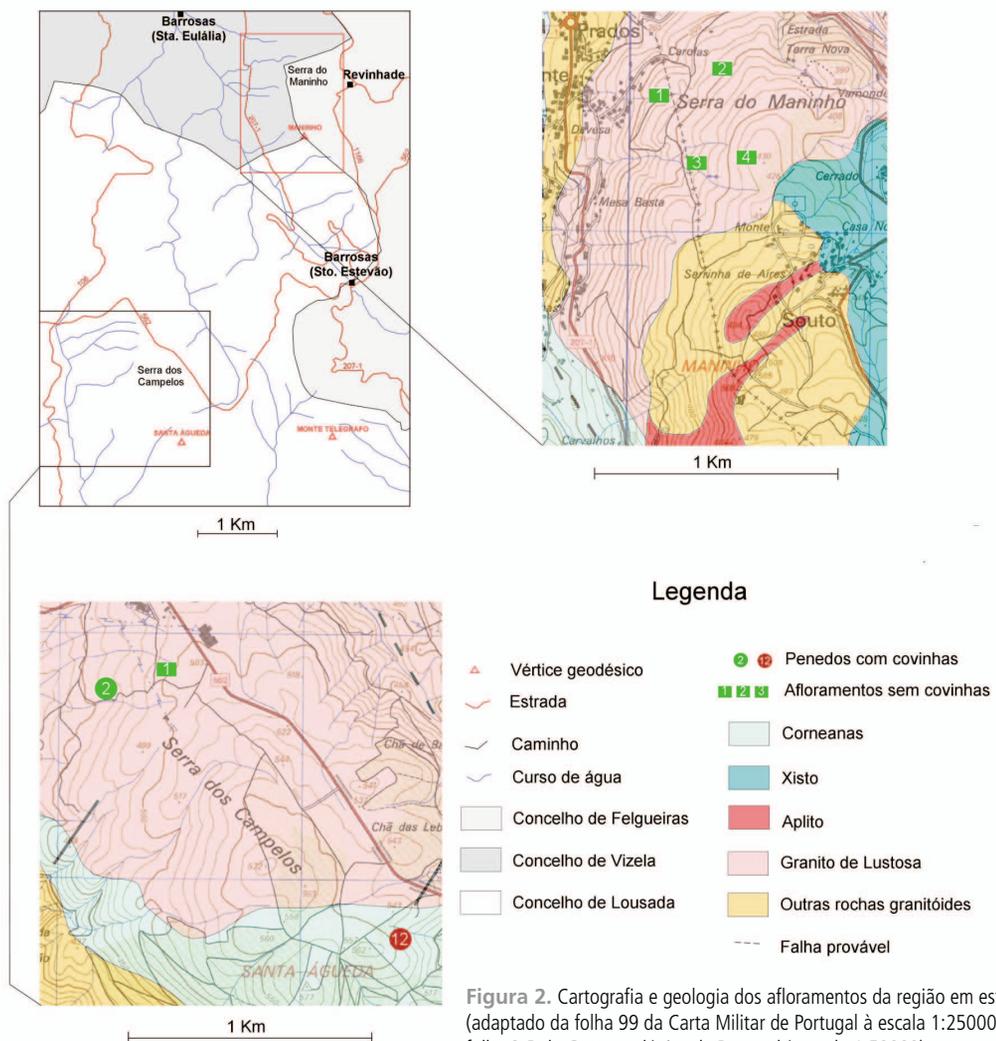


Figura 2. Cartografia e geologia dos afloramentos da região em estudo (adaptado da folha 99 da Carta Militar de Portugal à escala 1:25000 e da folha 9-B da Carta geológica de Portugal à escala 1:50000).

depressões na área sob influência da Necrópole Megalítica da Serra dos Campelos (afloramento de Lustosa) e fora da mesma (afloramento da Serra do Maninho).

Na Serra dos Campelos foram estudadas as estruturas formadas nos afloramentos graníticos da vertente Oeste. Assim, foi seleccionada uma superfície sem vestígios de actividade humana (1/Campelos) e, por contraponto, os Penedo 2 e 3 da Serra dos Campelos, considerados por Lemos *et al.* (2007) como portadores de vestígios arqueológicos, bem como o Penedo 18 da Serra dos Campelos, recentemente identificado. Dos elementos em estudo fez-se registo do diâmetro e profundidade das depressões, alinhamentos preferenciais, ocorrência de superfícies de fracturação e eventuais associações das depressões à fracturação da rocha. Por fim, procedeu-se ao registo fotográfico de todos os elementos considerados relevantes para o estudo. O procedimento foi repetido nos afloramentos do mesmo granito, na vertente Oeste da Serra do Maninho, localizada no concelho de Vizela. Estes encontram-se a cotas que variam entre os 300 e os 430m, não têm interferência humana conhecida na sua evolução e encontram-se previsivelmente sob a mesma influência climática que as rochas da Serra dos Campelos.

Embora Pereira (1992a) e Pereira (1992b) tenham cartografado os dois afloramentos como pertencentes ao mesmo tipo de granito, foi necessário excluir a possibilidade de variações locais na mineralogia. Para tal, elaboraram-se lâminas delgadas dos dois granitos, que foram estudadas ao microscópio petrográfico.

Numa fase posterior analisou-se as depressões existentes no Penedo 12 da Serra dos Campelos, associado a corneanas pelíticas. A base geológica do estudo baseou-se essencialmente na análise petrográfica do penedo, com recurso a lâminas delgadas, uma vez que não foi possível a identificação de afloramentos equivalentes fora da área de influência da necrópole.

Por fim, efectuou-se uma comparação geoarqueológica entre as morfologias presentes nos Penedos 2, 3, 12 e 18 da Serra dos Campelos.

## 5. Resultados

### 5.1. Resultados das intervenções arqueológicas

Com o objectivo de encontrar vestígios arqueológicos que ajudassem a definir momentos ou características associadas à vivência dos espaços contíguos aos suportes pétreos com depressões realizaram-se três escavações arqueológicas, com áreas de sondagem generosas.

A escolha dos penedos onde se empreenderam as intervenções deveu-se a dois critérios. Os Penedos 2 e 12 da Serra dos Campelos, por um lado, constituem-se como os mais representativos no que concerne às gravuras que ostentam, já o Penedo 3 da Serra dos Campelos afigurou-se como uma escolha obrigatória por se encontrar, nesse momento, na iminência de ser destruído para construção do projecto – Resíduos Industriais e Meio Ambiente, S.A. – apresentado à autarquia por parte da RIMA, cujo intuito seria a instalação de um Aterro de Resíduos não Perigosos.

São os resultados dessas escavações arqueológicas que damos a conhecer nos seguintes pontos do artigo.

#### 5.1.1. Penedo 2 e 18 da Serra dos Campelos

O Penedo 2 da Serra dos Campelos corresponde a um penedo em granito, com uma altura máxima de 1,25m, no seu lado Poente, que apresenta variadas gravuras de formas geométricas (27 covinhas e 1 podomorfo) (Fig.3).

No topo do penedo (plataforma A e B) encontram-se 3 morfologias de difícil identificação quanto à sua origem - antrópica ou natural - e de dimensões mais generosas.



**Figura 3.** Perspectiva Sul da área escavada e das plataformas com gravuras rupestres dos Penedos 2 e 18 da Serra dos Campelos.

O diâmetro das covinhas nas plataformas superiores oscila entre os 38mm e os 72mm e a profundidade entre os 7mm e os 30 mm, formando um conjunto com 65 cm de comprimento, no sentido E-O, por 30 cm de largura.

Na plataforma C, com 1,37m de comprimento no sentido N-S por 1,18m no sentido E-O, voltada a poente, e a poucos centímetros do chão, contabilizaram-se 16 covinhas. Estas apresentam uma largura que varia entre os 21 e os 63mm de largura e uma profundidade que se estende dos 5mm aos 21mm. De referir que estas covinhas se combinam com outra gravura: 1 podomorfo com uma orientação NE-SW, um comprimento máximo de 230mm e uma largura que oscila entre os 60 e os 120mm, representando um pé esquerdo (Fig.4). Num dos podomorfos das “Pegadinhas de S. Gonçalo”, em Penafiel (Luzim), o arranque do calcanhar apresenta um esboço de uma covinha, tal como parece acontecer com o do Penedo 2 da Serra dos Campelos.

Apesar da aparente distribuição anárquica destas representações é de salientar que uma das covinhas e o próprio podomorfo foram gravados num sulco natural do penedo, o que levanta um conjunto de questões que Santos Júnior já em 1942 colocava em relação à pedra de Lomar em Penafiel (Júnior, 1942:8). Teria sido forçosa



**Figura 4.** Pormenor das gravuras rupestres na plataforma C do Penedo 2 da Serra dos Campelos.

aquela posição dos mesmos motivos no conjunto das representações, coincidindo com esse alinhamento geológico pré-existente? (Fig.5).

Após os trabalhos de escavação, que abarcaram uma área de 80m<sup>2</sup>, verificou-se que o terreno onde se situa o Penedo 2 da Serra dos Campelos apresenta pouca potência de terras (em média, 0,30m), revelando apenas duas unidades estratigráficas até ao solo geológico natural e uma total ausência de estruturas. As unidades escavadas correspondem a depósitos resultantes da acumulação natural de sedimentos, circunstância que se fica a dever ao facto de o Penedo 2 da Serra dos Campelos se situar numa encosta de declive bastante acentuado, propícia a tais concentrações.

De destacar, contudo, a descoberta de um novo penedo em granito - Penedo 18 da Serra dos Campelos (Fig.6) - com 1 covinha de reduzidas dimensões, escavada numa plataforma relativamente plana, a poucos centímetros do solo e a menos de 2,5m, a Oeste do Penedo 2 da Serra dos Campelos.

De assinalar, finalmente, a recolha de quatro fragmentos cerâmicos, todos eles de cronologia contemporânea, e uma total ausência de espólio não cerâmico, facto que não permite estreitar as *balizas* que compreendem, cronológica

Unidade Estrat.	Descrição
001	Penedo 2 da Serra dos Campelos.
002	Unidade de pouca possança (devido à inclinação natural do terreno) composta por terras castanhas escuras, relativamente soltas, de grão fino/médio, com ocasionais pontos de carvão (resultantes de incêndios recentes) e com muitas raízes devido à abundante vegetação arbustiva, principalmente tojo e urze. Apresentava pedras de tamanho pequeno/médio, de granito. Nela se recolheram 3 fragmentos de cerâmica contemporânea.
003	Unidade homogênea, ainda pertencente ao estrato vegetal/humoso, composta por terras de tonalidade castanha escura/negras, com a inclusão de abundantes raízes (tojo e urze, maioritariamente). Constituída por terras relativamente soltas, desagregadas, onde a presença de pedras de granito era uma constante, predominando as de tamanho médio, sendo também abundantes as de maior porte. Não forneceu espólio.
004	Nível geológico, composto por granito muito fragmentado e irregular.
005	Penedo 18 da Serra dos Campelos.
006 e 036	2 gravações (covichas) na plataforma plana horizontal do Penedo 18 da Serra dos Campelos.
007	1 gravação (podomorfo) na plataforma C do Penedo 2 da Serra dos Campelos.
008	1 gravação (covicha) na plataforma A do Penedo 2 da Serra dos Campelos.
009 à 017	9 gravações (covichas) na plataforma B do Penedo 2 da Serra dos Campelos.
018 à 035	17 gravações (covichas) na plataforma C do Penedo 2 da Serra dos Campelos.

**Tabela 1.** Caracterização estratigráfica das unidades relativas à escavação do Penedo 2 e 18 da Serra dos Campelos.

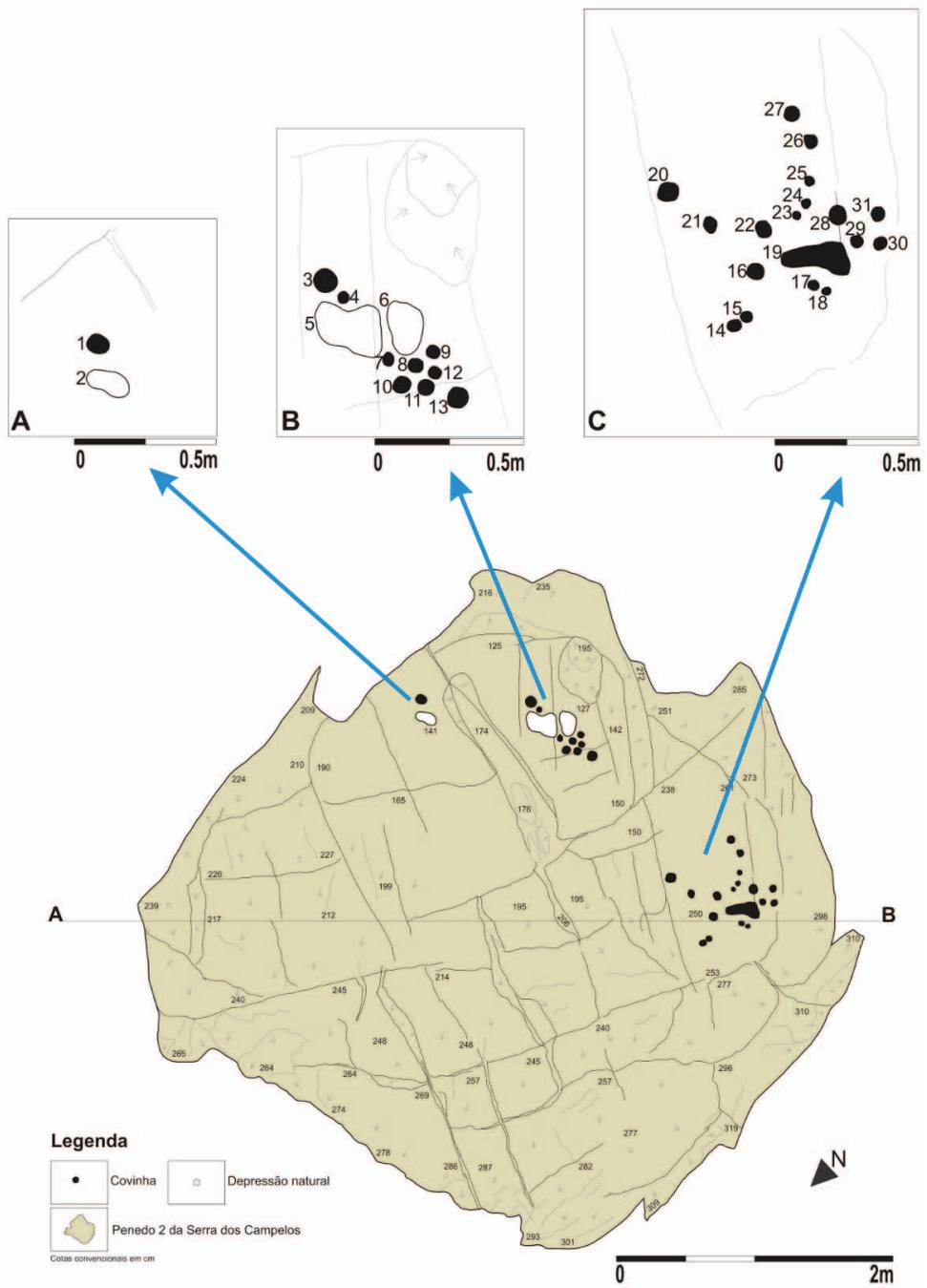
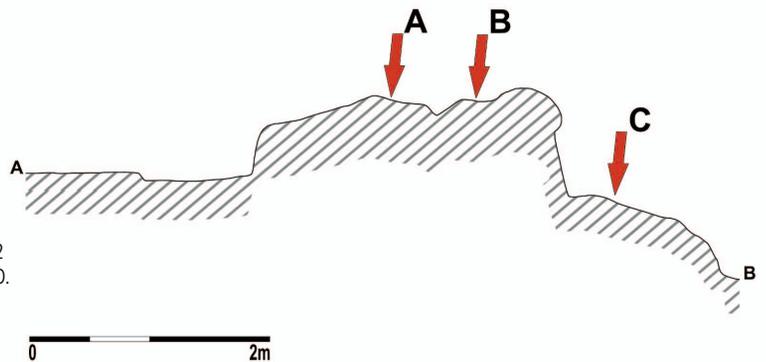


Figura 5. Desenho das várias plataformas do Penedo 2 da Serra dos Campelos e representação do alçado NE-SO.



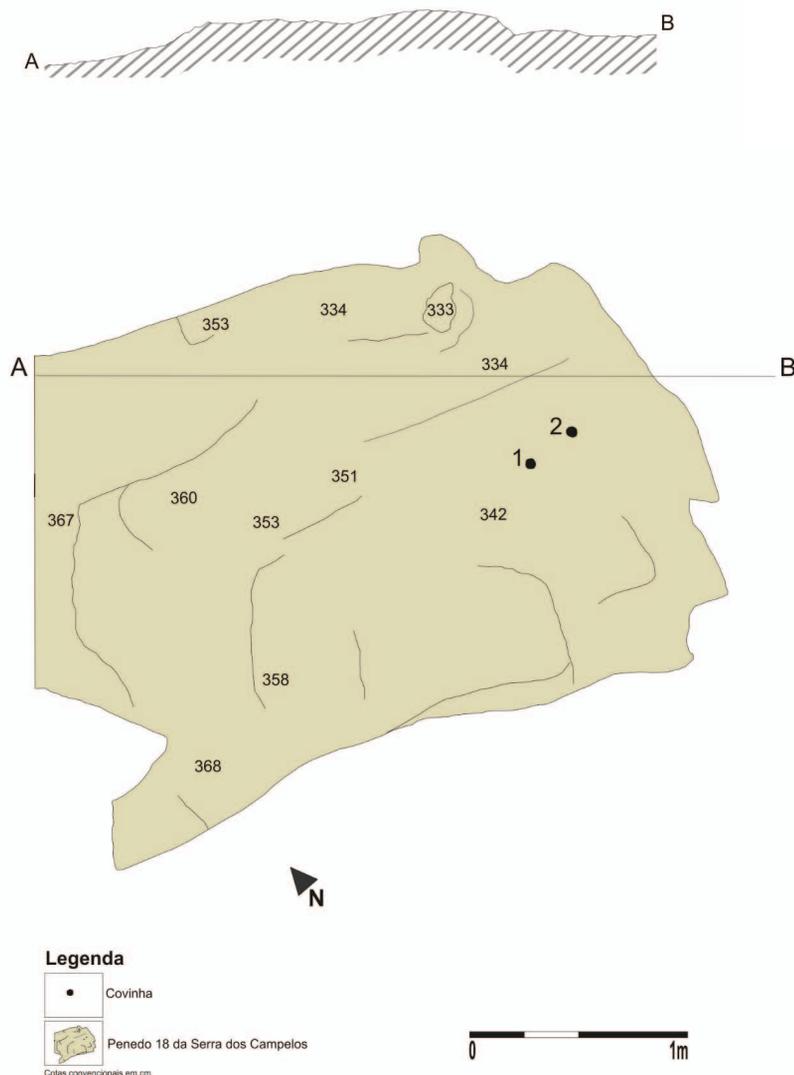


Figura 6. Desenho da plataforma gravada do Penedo 18 da Serra dos Campelos e respectivo alçado.

e culturalmente, os motivos gravados neste penedo, isto é, entre a Pré-História recente e a Proto-História.

### 5.1.2. Penedo 3 da Serra dos Campelos

Este afloramento em granito, actualmente destruído para construção de um Aterro de Resíduos não Perigosos, apresentava uma altura máxima de 1,14m no seu lado Sul, 0,45m no seu

lado Oeste e desenvolvia-se em duas plataformas planas. A primeira, com uma largura máxima de 0,90m x 0,70m de comprimento, exibia duas covinhas (*fossetes*) escavadas na rocha de forma semi-esférica, com um diâmetro de 110mm e uma profundidade de 25mm. A segunda plataforma, a uma cota inferior, com uma largura máxima de 0,75m por 0,90m de comprimento,

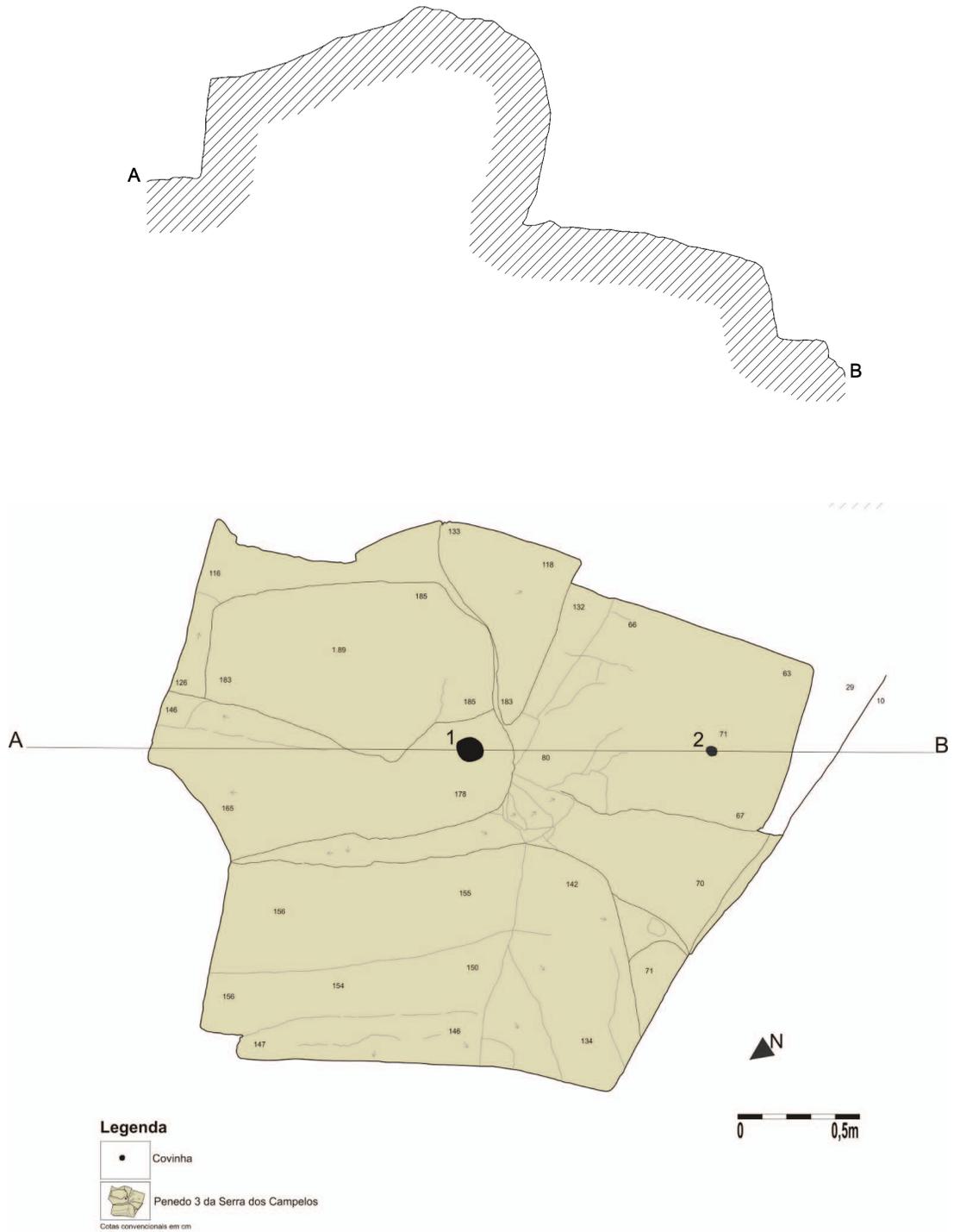


Figura 7. Desenho das plataformas gravadas do Penedo 3 da Serra dos Campelos e respectivo alçado.

Unidade Estrat.	Descrição
001	Unidade composta por terras castanhas claras, com muitas raízes e escassas pedras miúdas – camada vegetal/humosa.
002	Unidade composta por terras castanhas escuras, homogéneas, de granulometria média/fina, soltas. Apresentava muitas raízes e abundantes calhaus graníticos, de tamanho pequeno/médio, resultantes da fragmentação da rocha granítica natural – camada vegetal/humosa.
003	Rocha granítica natural, apresentando-se muito fragmentada e irregular.
004	Penedo 3 da Serra dos Campelos.
005 e 006	2 covinhas

**Tabela 2.** Caracterização estratigráfica das unidades relativas à escavação do Penedo 3 da Serra dos Campelos.

apresentava outra covinha menos pronunciada, com um diâmetro de 40m e uma profundidade de 10mm (Fig.7).

As sondagens de avaliação do potencial arqueológico da área envolvente ao Penedo 3 da Serra dos Campelos foram executadas numa área total de 7m<sup>2</sup> dividida em duas áreas, uma de 2x2m (Sondagem 1) e outra de 1,5x2m (Sondagem 2).

A potência estratigráfica em toda a superfície intervencionada revelou-se pouco expressiva (máximo de 27cm) devido à elevada pedregosidade do solo envolvente ao penedo, onde era visível a rocha granítica natural praticamente em toda a área circundante ao mesmo.

A estratigrafia observada revelou-se simples em ambas as sondagens, ostentando somente três unidades estratigráficas de fraca possança, patenteando a sequência deposicional um carácter extremamente rudimentar, tendo-se atingido o solo geológico natural na globalidade das mesmas (Fig.8).

Durante a execução das sondagens de avaliação não foram identificadas quaisquer estruturas. De salientar, igualmente, a total inexistência de espólio, quer lítico, quer ceramológico (Tab.2).



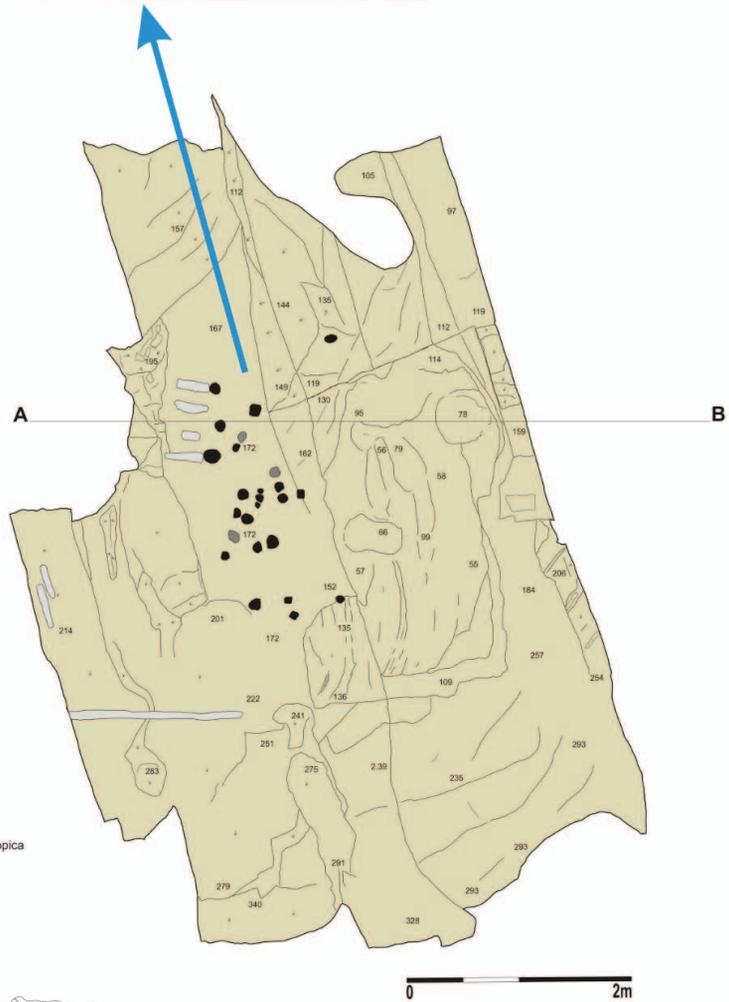
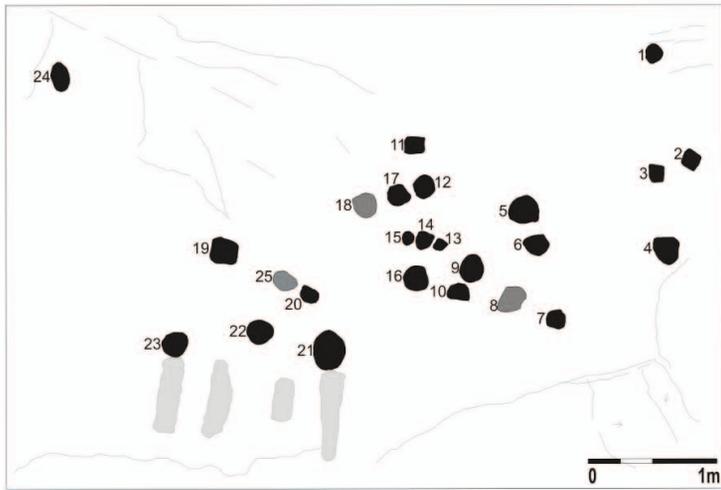
**Figura 8.** Perspectiva Nordeste - Sudoeste da área escavada do Penedo 3 da Serra dos Campelos.

### 5.1.3. Penedo 12 da Serra dos Campelos

O monumento intervencionado corresponde a um considerável penedo em xisto (altura máxima 2,40m, largura no eixo E-O de 4,70m e comprimento do eixo N-S de 6,40m) que exhibe gravuras de motivos geométricos na sua plataforma plana horizontal virada a Sul, representados por 25 covinhas (*fossetes*) de forma semi-esférica e motivos indeterminados, escavadas na rocha (Fig.9). Relativamente às concavidades de carácter esférico podemos constatar que o seu diâmetro oscila entre um mínimo de 28mm e um máximo de 109mm e a sua profundidade varia entre 10mm e os 42mm (Fig.10a e 10b). Igualmente visíveis na parede vertical voltada para a plataforma situada na face Sul do penedo, estão 5 cruciformes. O maior está inscrito na zona central do painel, apresentando-se a 56cm da plataforma inferior e exibindo uma altura máxima de 13cm por 10cm de largura. Os restantes cruciformes apresentam contornos mais singelos e menos expressivos. De salientar que alguns destes cruciformes ostentam uma base (quer simples, quer rematada por três círculos interseccionados) e receberam um trabalho prévio de regularização do suporte onde foram inscritos (Fig.12).

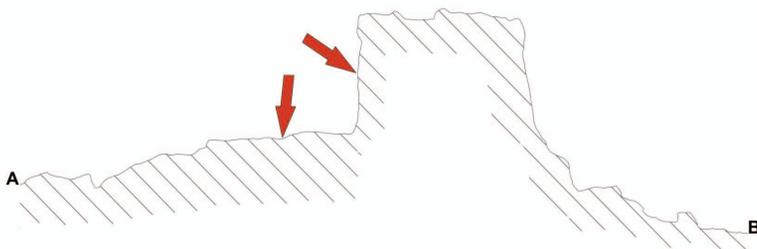
Unidade Estrat.	Descrição
001	Penedo 12 da Serra dos Campelos.
002	Unidade de reduzidíssima possança, composta por terras castanhas escuras, soltas, com muitas raízes e pedras de xisto de tamanho pequeno/médio. Desta unidade, concretamente dos Quadrados E2 e E3, são provenientes os únicos materiais recolhidos na intervenção, representados por um total de onze fragmentos cerâmicos de cronologia contemporânea (possivelmente de um mesmo vaso de resina - século XX).
003	Unidade heterogénea, composta por terras de tonalidade castanha clara/alaranjada, profundamente revolvida, constituída por abundantes blocos de xisto de tamanho médio/grande que exibiam indícios nítidos dos trabalhos de terraplenagem que os arrancaram e os remexeram do seu local original.
004 - 005	Acumulação de terras resultantes do nível vegetal-humoso, em depressões naturais do afloramento. Neste caso caracterizam-se por pequenas bolsas de terras homogéneas, castanhas escuras, soltas, de grão médio, com frequentes pontos de carvão, muitas raízes e ocasionais pedras de xisto de tamanho pequeno, localizadas em duas depressões naturais existentes no afloramento rochoso que forma o Penedo 12 da Serra dos Campelos (Quadrados B1, B2, C1 e C2) no seu limite Este.
006 - 007	Acumulação de terras resultantes do nível vegetal-humoso, pelo facto de o Penedo 12 da Serra dos Campelos se situar numa encosta de declive bastante acentuado, propício a tais depósitos, neste caso localizadas na envoltória do penedo, no seu lado Poente - Quadrados A2, A3, B3, B4, C4 e D4. A unidade [007], apresentava-se mais heterogénea, e de tonalidade mais clara, sendo constituída por terras relativamente soltas, desagregadas, de grão médio, de coloração castanho claro/acastanhadas, com manchas claras de tonalidade amarelada (xisto desagregado), com ocasionais pontos de carvão e abundantes raízes.
008	Nível geológico, apresentando-se muito fragmentado e irregular.
009 à 029	Rasgos artificiais com uma extensão máxima de 2m, uma largura média de 0,10m e uma profundidade máxima de 0,16m, não evidenciando qualquer regularidade de espaçamento entre si. Correspondem a unidades compostas por terras heterogéneas, relativamente soltas, desagregadas, de tonalidade castanha clara/alaranjada, onde a presença de pedras de xisto era uma constante, predominando as de tamanho pequeno/ médio. Não apresentavam qualquer tipo de organização estrutural e não revelavam igualmente a presença de qualquer espólio. Da unidade [009] à [016], os sulcos apresentam a orientação NW-SW. Da [017] à [029] estão rasgados no sentido NO-SE.
030 à 032 058-059	5 cruciformes gravados na parede vertical, voltados para a plataforma situada a Sul do Penedo 12 da Serra dos Campelos onde se encontram as covinhas.
033 à 057	25 gravações na plataforma horizontal (covinhas e motivos indeterminados)

**Tabela 3.** Caracterização estratigráfica das unidades relativas à escavação do Penedo 12 da Serra dos Campelos.



**Legenda**

-  Covinha
  -  Provável origem antrópica
  -  Penedo 12 da Serra dos Campelos
  -  Rasgos Artificiais
- Cotas convencionais em cm



**Figura 9.** Desenho da plataforma horizontal gravada do Penedo 12 da Serra dos Campelos e representação do alçado O-E.



**Figura 10a.** Pormenor da plataforma com gravações rupestres e outras depressões do Penedo 12 da Serra dos Campelos.



**Figura 10b.** Pormenor de uma covinha com marca de pico.

Relativamente à intervenção arqueológica, os trabalhos executados permitiram verificar que o terreno apresenta uma sequência deposicional relativamente complexa, na quase totalidade da área intervencionada, facto que se fica a dever aos trabalhos de terraplenagem realizados na serra ao longo das décadas de 1980/90 do século passado, destinados ao plantio de eucaliptos, e que contribuíram para a descaracterização do monumento e a total destruição da sua envolvente. O terreno foi profusamente alterado, modificando de forma irreversível as características naturais e humanas da paisagem.

Durante a escavação foi possível identificar dois momentos distintos no que concerne a esses trabalhos modernos de revolvimento do solo, ainda que cronologicamente muito próximos. Perceptíveis em diferentes orientações, os *rasgos artificiais* escavados e preservados nos níveis geológicos, desenvolvem-se em duas direcções predominantes – NE-SW e NO-SE – e encontram-se patentes em cerca de 70% da área intervencionada. O primeiro momento, correspondente aos 8 *rasgos artificiais* observáveis no sentido NE-SW - unidades [009] a [016] - equivale ao início dos trabalhos de terraplenagem. O segundo momento, corresponde aos *rasgos artificiais* observáveis no sentido NO-SE, num total de 13 - unidades [017] a [029], que

cortam os rasgos anteriores, mostrando serem posteriores no tempo aos primeiros. Ambos os momentos se encontram perceptíveis um pouco por toda a envolvente do Penedo 12 da Serra dos Campelos.

A escavação atingiu, em toda a área intervencionada, o solo geológico natural que se revelou a pouca profundidade da unidade inicial (Fig.11).

Durante a escavação da área envolvente ao Penedo 12 da Serra dos Campelos, que fez um total de 62,20m<sup>2</sup>, não foram identificadas quaisquer estruturas e apenas foi recolhida pouco mais de uma dezena de fragmentos cerâmicos, todos eles de cronologia contemporânea (Tab. 3).

## 5.2. Resultados e interpretação geológica

### 5.2.1. Caracterização dos afloramentos

A Serra dos Campelos, como resultado das suas características geológico-estruturais, apresenta, na área em estudo, variados e extensos afloramentos sub-horizontais, relativamente são. Consequentemente, o solo tem uma espessura reduzida, não ultrapassando a dezena de centímetros. A fracturação dos maciços é sub vertical e espaçada entre 0,5 a 1m, sendo a predominante a direcção NW-SE. É ainda de



Figura 11. Vista geral do Penedo 12 da Serra os Campelos, após escavação arqueológica.

destacar um segundo conjunto de superfícies de fracturação NE-SW, cuja inclinação varia entre a verticalidade e os  $68^\circ$  com pendor NW. Por todo o maciço encontram-se filões quartzosos, subverticais, de espessura média de 5cm e de direcção NE-SW.

Macroscopicamente, o granito é de cor clara, de textura hipidiomórfica, apresentando uma distribuição homogénea dos minerais. Em amostra de mão nota-se a regularidade do grão, em termos de tamanho e distribuição, sendo

facilmente identificáveis os minerais de quartzo, feldspato e biotite (Fig.13). A esta escala, a moscovite é de difícil visualização.

Em lâmina delgada a biotite apresenta inclusões de zircão (Fig.14). O quartzo é xenomorfo e apresenta extinção ondulante. As plagioclases consistem principalmente em albite. A textura mirmequítica, característica de um intercrescimento de plagioclases e quartzo, é rara. São igualmente identificáveis pertites em feldspatos, sendo identificável plagioclase sódica no seio de ortoclase. A alteração não é intensa, manifestando-se pontualmente através da cloritização das biotites e sericitização do núcleo de plagioclases.

As morfologias inventariadas em afloramentos sem vestígios humanos caracterizam-se por depressões de grande diâmetro, na ordem da centena de milímetros, a que se opõe uma reduzida profundidade, que normalmente não ultrapassa os 20mm (Fig.15 e Tabs.4 a 7).

Os afloramentos inventariados na Serra do Maninho consistem em superfícies aplanadas, cujo declive varia entre  $16^\circ$  e  $30^\circ$ , com pendor para W ou SW. Ocorrem duas famílias de fracturas com espaçamento entre 0,3 e 0,5m, de orientação NE-SW e NW-SE. Em ambas, a inclinação ronda a verticalidade. Também nestes afloramentos

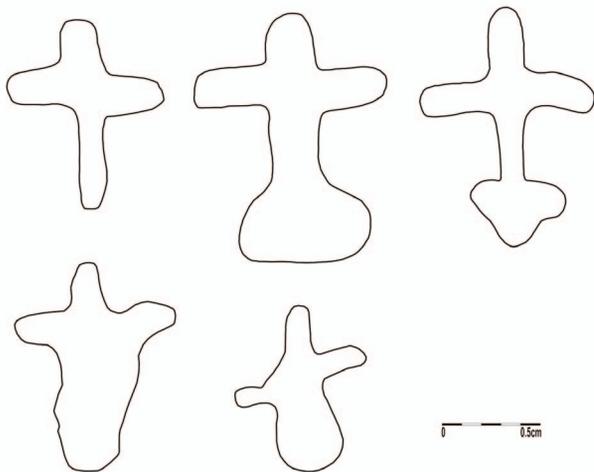


Figura 12. Desenho dos cruciformes da plataforma vertical do Penedo 12 da Serra dos Campelos.

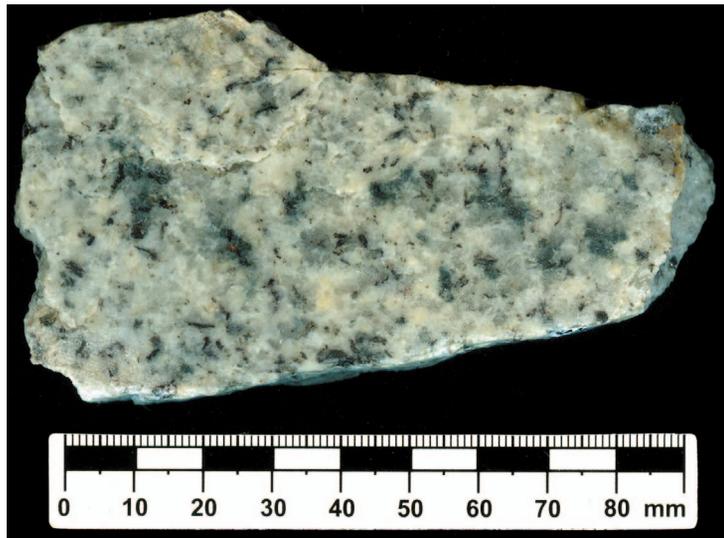


Figura 13. Granito de Lustosa, aflorante na Serra dos Campelos, em amostra de mão.

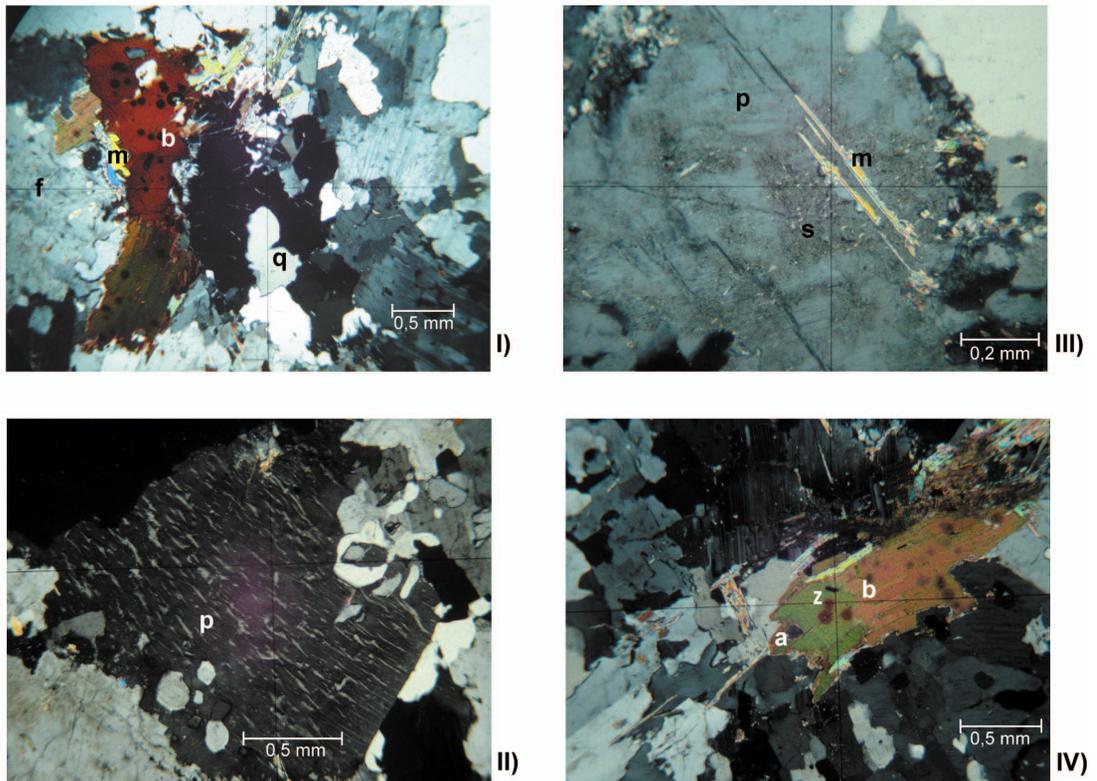


Figura 14. Aspectos petrográficos do granito de Lustosa, aflorante na Serra dos Campelos, em lâmina delgada:  
I) biotite com inclusões de zircão (*b*); quartzo com extinção ondulante (*q*), feldspato (*f*) e moscovite (*m*) (40x; nicóis cruzados);  
II) peritites (*p*) (40x; nicóis cruzados);  
III) sericitização (*s*) de plagioclase (*p*); moscovite (*m*) (100x; nicóis cruzados);  
IV) biotite (*b*) com inclusões de zircão (*z*) e de apatite (*a*) (40x; nicóis cruzados).

ocorrem filões de quartzo de reduzida espessura, que intruíram ao longo da fracturação NE-SW. A meteorização é mais intensa do que na Serra dos Campelos, sendo verificável através do maior desenvolvimento do solo, que limita o estudo litológico. É notória a caulinização dos feldspatos, bem como o desenvolvimento de tonalidades ocres, resultantes da oxidação de minerais de biotite.

Em amostra de mão o granito é de grão médio, de textura hipidiomórfica, apresentando os minerais distribuição homogênea. São visíveis os minerais de quartzo e feldspato, apresentando-se a moscovite com menores dimensões (Fig.16). As tonalidades claras, expectáveis neste granito, são menos frequentes devido aos fenómenos de alteração já referidos. Em lâmina delgada é patente a meteorização através do preenchimento de fracturas e superfícies de clivagem de minerais com óxidos de ferro (Fig.17). Fruto da alteração, a biotite surge com alguma frequência, em nicóis cruzados, com padrões de cores característicos. A constituição mineralógica é semelhante à do granito aflorante na Serra dos Campelos, sendo de destacar que, ao contrário deste, a presença de zircão nas biotites é rara, assim como o são as pertites.

Como resultado de uma meteorização mais intensa, as morfologias patentes nos afloramentos são em maior número do que as existentes na Serra dos Campelos, embora as dimensões sejam equivalentes (Tabs.4 a 11).

Nas corneanas pelíticas associadas ao Penedo 12 da Serra dos Campelos ocorrem duas famílias de fracturas de atitude N40E; S.V. e N40W; 80 NE (Tab.11). No penedo são ainda reconhecíveis a foliação e vestígios da estratificação, encontrando-se esta última intensamente deformada. É da interação entre fracturação e foliação que resultaram as superfícies com vestígios arqueológicos. Nas superfícies horizontais, onde se encontram as covinhas, são identificáveis níveis claros, mais resistentes à meteorização, que originam elevações milimétricas, alternantes com níveis escuros associados a partes depressionadas (Figs.18 e 19). Em lâmina delgada a rocha



**Figura 15.** Depressão no afloramento 1 da Serra dos Campelos, assinalada no inventário com o n.º 9. O diâmetro máximo é de 19 centímetros.

apresenta-se intensamente recristalizada, sendo frequentes os minerais de quartzo, moscovite e biotite. Nos níveis escuros são abundantes as biotites, responsáveis pela tonalidade destes, que se apresentam com orientação preferencial e se encontram associadas à moscovite. O quartzo é igualmente frequente. Nos níveis claros encontram-se os mesmos minerais, embora em diferente quantidade e granulometria. Todos são de menores dimensões, sendo o quartzo o mais frequente e de maior classe de tamanho. Entre o quartzo encontram-se menores e menos frequentes minerais de moscovite e biotite (Fig.20).

## 6. Discussão

Se é relativamente aceite que, num caso de intervenção humana, as morfologias foram produzidas com recurso a um instrumento lítico ou metálico por percussão directa ou indirecta, a origem natural é mais complexa e menos esclarecida, havendo diversas interpretações para a ocorrência do mesmo facto. Este aspecto obriga a estabelecer uma série de considerações, que vão da análise macroscópica das rochas a uma contextualização geoarqueológica.



Figura 16. Granito de Lustosa, aflorante na Serra do Maninho, em amostra de mão.

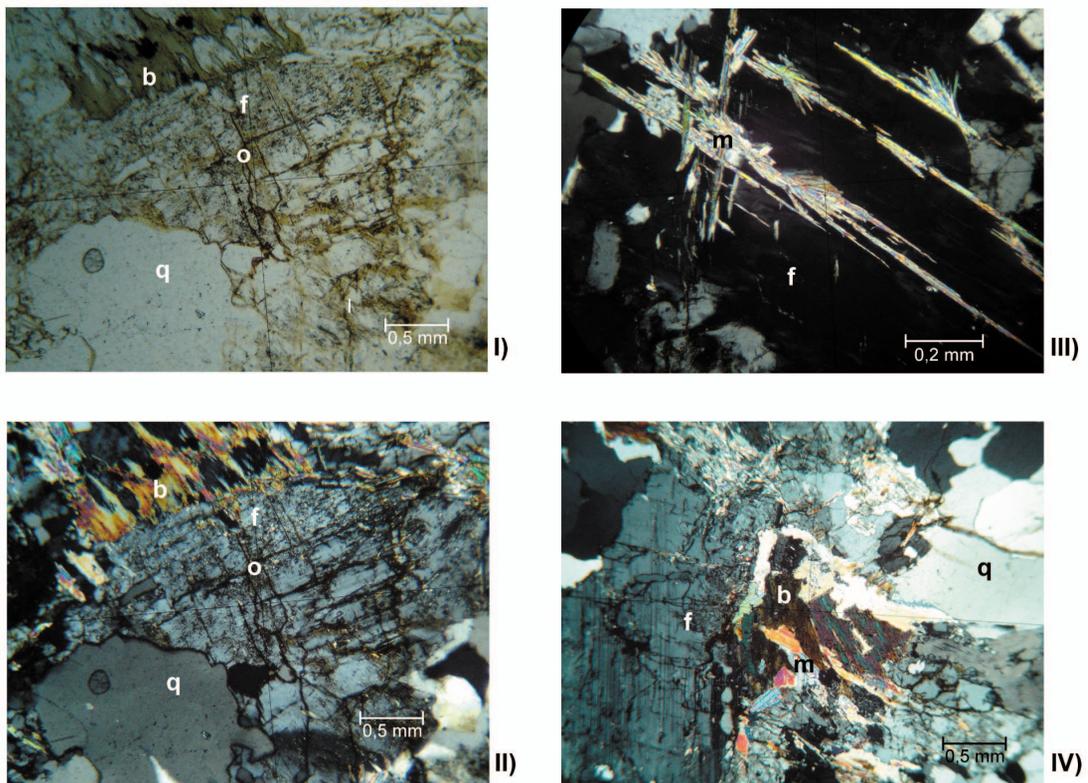
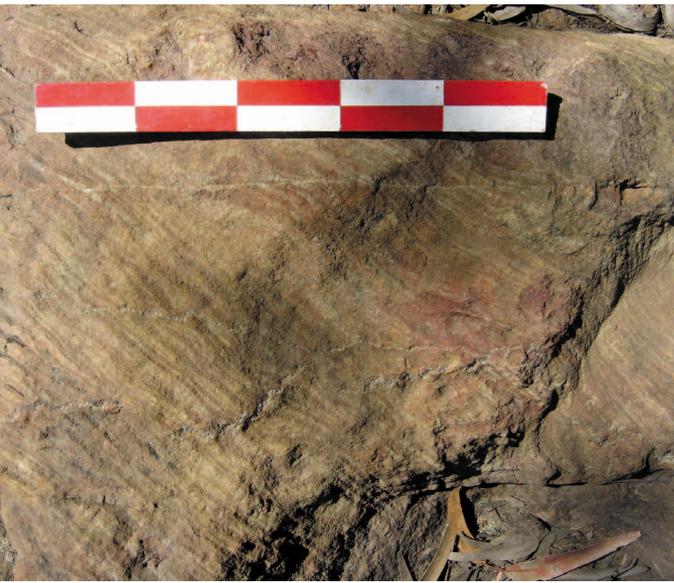
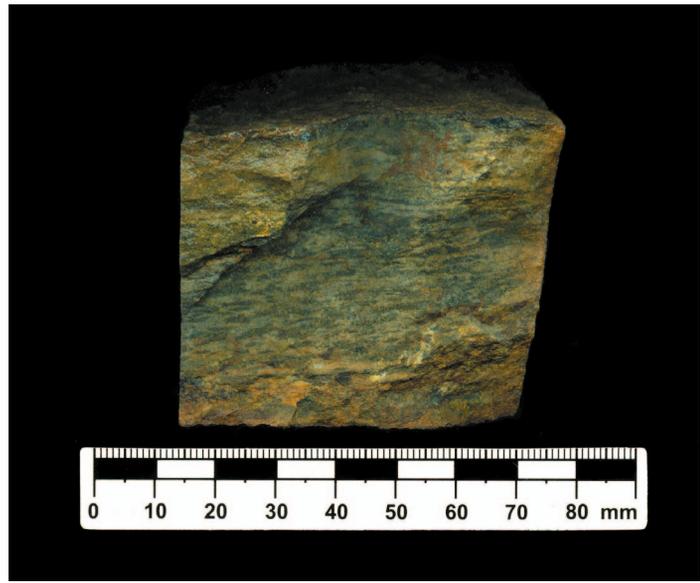


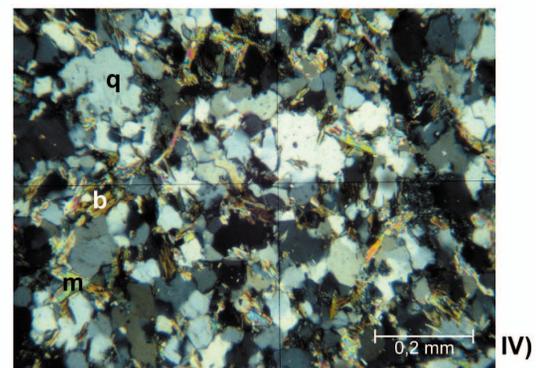
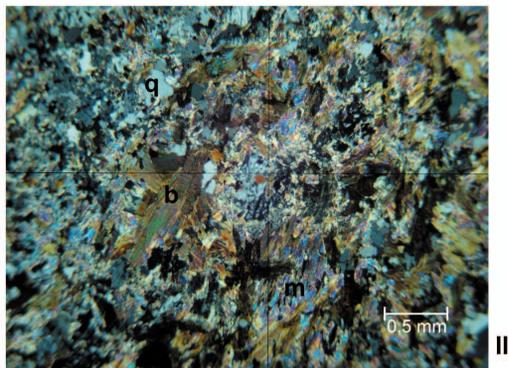
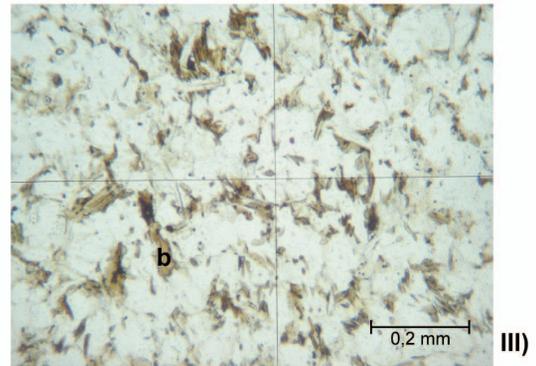
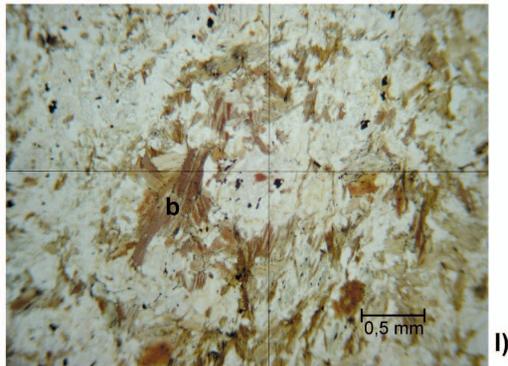
Figura 17. Aspectos petrográficos do granito de Lustosa, aflorante na Serra do Maninho:  
I) óxidos de ferro (*o*) na clivagem de feldspato sericitizado (*f*); biotite alterada (*b*); quartzo (*q*) (40x; nicóis paralelos);  
II) mesmo que em I) (40x; nicóis cruzados);  
III) moscovite (*m*) a preencher superfícies de clivagem de feldspato (*f*) (100x; nicóis cruzados);  
IV) associação mineralógica típica do granito aflorante na Serra do Maninho: quartzo (*q*), feldspato (*f*), moscovite (*m*); biotite (*b*) (40x; nicóis cruzados).



**Figura 18.** Corneana pelítica do penedo 12 da Serra dos Campelos. Na base da figura, na zona central, nota-se a associação entre níveis claros e elevações.



**Figura 19.** Corneana pelítica da Serra dos Campelos. Ao centro é visível um dos níveis escuros.



**Figura 20.** Aspectos petrográficos das corneanas da Serra dos Campelos:  
**I)** biotite (*b*) em nível escuro (40x, nicóis paralelos);  
**II)** biotite (*b*), moscovite (*m*) e quartzo (*q*) em nível escuro (40x, nicóis cruzados);  
**III)** biotite (*b*) em nível claro (100x, nicóis paralelos);  
**IV)** biotite (*b*), moscovite (*m*), quartzo (*q*) em nível claro (100x, nicóis cruzados).

Da análise petrográfica às amostras do granito das Serras do Maninho e dos Campelos, constata-se que a composição mineralógica e textural são semelhantes, tanto em amostra de mão como em lâmina delgada. O grau de meteorização das amostras apresenta diferenças, sendo as da Serra dos Campelos as que se encontram menos meteorizadas. Devido à semelhança da composição mineralógica, considera-se possível a comparação das morfologias presentes nos afloramentos. O diferente grau de meteorização dos granitos implica algum cuidado na sua interpretação, uma vez que é previsível que estas apresentem diferentes graus de desenvolvimento.

O facto de ambos os granitos não apresentarem concentrações de minerais facilmente meteorizáveis é de particular relevância pois, segundo Romani & Twidale (1998), um dos factores que favorece o desenvolvimento de depressões é a composição mineralógica heterogénea. Nos casos em que ocorra uma acumulação de minerais como a considerada, há uma maior intensidade das reacções de meteorização nessas acumulações, originando-se posteriormente depressões circulares por erosão, que poderiam ser semelhantes a covinhas.

Os afloramentos da Serra do Maninho apresentam depressões de dimensões muito variáveis, que se caracterizam por apresentarem limites irregulares e a diferentes cotas. A maior parte das depressões é assimétrica, sendo o seu eixo maior paralelo às principais superfícies de fracturação. Nalgumas, a própria fracturação funciona como canal de circulação de água, acentuando a meteorização e erosão segundo a própria orientação. A coincidência da orientação das depressões com a fracturação mostra que esta interferiu na sua origem e evolução. Actualmente, a interferência mantém-se por estarem constituídos canais de circulação de água, ao longo dos quais a meteorização é mais intensa e permite a continuação do desenvolvimento das depressões. A concavidade das depressões é paralela à superfície do terreno, sendo quase todas as depressões de fundo plano ou irregular. O paralelismo entre o fundo das depressões e a

superfície do terreno é um indicador da sua origem natural. Dos vários processos influenciadores, terá sido relevante a influência da meteorização física por alívio da pressão, aquando da erosão a que o maciço foi sujeito, bem como fracturação como resultado das variações térmicas que a superfície actualmente sofre.

Assim, tendo em conta os factos expostos, pode-se considerar as morfologias inventariadas na Serra do Maninho como sendo de origem exclusivamente natural, podendo igualmente ser usadas como padrão no estabelecimento de afinidades com algumas das depressões dos afloramentos da Serra dos Campelos.

No entanto, não pode ser ignorada a presença de um reduzido número de depressões circulares (N.ºs 10 a 15; 1/Maninho) e comparáveis às covinhas identificadas no Penedo 2 da Serra dos Campelos. Uma vez que as primeiras se encontram isoladas e associadas a superfícies com grande diversidade de formas, pode-se atribuir a sua origem a uma evolução natural. Romani & Twidale (1998) referem que, em rochas de distribuição mineralógica homogénea, o modelo evolutivo mais aceite está relacionado com a migração e acumulação de tensões em diferentes pontos do maciço. Embora haja vários modelos, os mais aceites defendem a acumulação de tensões como resultado da acção de blocos suprajacentes ou como resultado da actividade de falhas. Independentemente do mecanismo concreto, que não se enquadra no âmbito deste trabalho, os modelos defendem que, ao longo da evolução dos maciços rochosos, a acumulação de tensões em determinados pontos induz comportamento plástico nos minerais e os torna mais vulneráveis à meteorização química desencadeada pela água. Verificar-se-ia, em pontos de contacto entre blocos, um aumento das tensões entre 100 a 1000 vezes em relação à magnitude suportada por toda a rocha. A posterior circulação da água nas zonas de fracturação iria reagir e, em última instância, dissolver os minerais afectados pelas tensões e originar pequenas cavidades. Note-se que todo o processo decorre em profundidade. A erosão e posterior remoção da rocha suprajacente apenas

expõe o resultado de um longo processo de meteorização de rochas graníticas. As depressões em causa (Serra do Maninho) encontram-se num local com evidências de aproveitamento como pedreira num passado recente, pelo que se pode considerar que a sua evolução se deu em profundidade e não tem relação com a actividade humana.

Na Serra dos Campelos, os afloramentos situados nas proximidades da EM 562, nos quais não foram assinalados vestígios arqueológicos, são caracterizados por apresentarem poucas depressões, possivelmente como resultado da menor meteorização a que o granito foi sujeito. No afloramento que constitui excepção, assinalado na Tabela 8 (ver anexo), como “1/campelos”, nota-se que as morfologias são semelhantes às da Serra do Maninho. Tendo em conta que o material geológico, evolução e influência climática são similares, permite concluir que a evolução dos maciços é a mesma. Assim, pode-se igualmente considerar que estas depressões terão origem e evolução naturais.

As covinhas localizadas nos Penedos 2 e 18 desta serra são claramente distintas das anteriormente consideradas. Para além da densidade de depressões identificadas, estas caracterizam-se pela regularidade de formas, nomeadamente pelo carácter circular dos seus limites, bem como pela esfericidade em profundidade. Os contornos são ainda regulares no que concerne à sua cota, são de dimensões que não ultrapassam os 50mm de diâmetro e os 17mm de profundidade. A fracturação existente no Penedo 2 da Serra dos Campelos não se reproduz numa assimetria de formas das depressões nem na orientação global da sua distribuição. É igualmente de salientar a localização pontual destas depressões, que não se repete no mesmo granito de outros locais fora da Serra dos Campelos. Desta forma, a hipótese de que estas terão origem exclusivamente natural, apesar de se manter válida, torna-se menos provável. Paralelamente, e sob um ponto de vista arqueológico, a reforçar a hipótese da origem humana das depressões há que atentar na

representação de um pé humano (podomorfo) no centro do painel. Esse motivo rupestre tem uma localização preponderante na face do penedo em questão e associa-se a 16 depressões, entendidas então como covinhas.

Este tema torna-se mais frequente na zona ocidental de Pontevedra e costa litoral, mas não é estranho na região, uma vez que em Penafiel “Pegadinhas de S. Gonçalo” e Marco de Canavezes (insculturas do Monte Eiró) existem referências de representações semelhantes. No caso de Penafiel, num penedo de granito rente ao chão, a sensivelmente 35m do menir de Luzim e a 16m de uma mamoa, podemos encontrar quatro “pegadas” pequenas e três covinhas, conhecidas hoje como “Pegadinhas de S. Gonçalo” que, pela perfeição das gravações, não deixam dúvidas para a correspondência, respectivamente, com o pé esquerdo e o direito e, em dois dos casos, consegue-se ainda perceber o contorno dos dedos (Júnior, 1940:213-214). Ainda no concelho de Penafiel, e na mesma freguesia, encontramos pelo menos mais um exemplo claro de outro podomorfo, no lugar de Lomar, inscrito num rochedo granítico com outro tipo de representações na mesma composição. Neste caso, o podomorfo apresenta-se no centro do painel e profundamente escavado (6cm), logo por cima de uma covinha que foi realizada sobre uma pequena fenda no rochedo (Júnior, 1942:4-5). Outro dado importante para reflectirmos a natureza das depressões deve-se à inegável ligação de proximidade que este penedo apresenta relativamente à necrópole megalítica da Serra dos Campelos (a menos de 350m do limite SW do seu Núcleo 1).

No que concerne às corneanas pelíticas, o reduzido número de afloramentos fora da área de influência da necrópole, sob as mesmas condições geológicas e ambientais, dificulta o estabelecimento de um estudo comparativo análogo ao efectuado com os granitos. No Penedo 12 da Serra dos Campelos nota-se que os níveis biotíticos sofreram uma maior meteorização e erosão que os quartzosos. Uma vez que a biotite e a moscovite são menos resistentes à meteorização que o quartzo, é de esperar

que nestes níveis a rocha esteja mais sujeita à meteorização - e erosão - do que nos níveis quartzosos. O desenvolvimento de pequenas cristas, que coincidem com os níveis quartzosos, está de acordo com o modelo espectável da evolução da corneana num contexto natural. Prevê-se que outras depressões que se poderiam encontrar nas corneanas teriam uma orientação concordante com a componente micácea da rocha. No entanto, as covinhas que se encontram no Penedo 12 da Serra dos Campelos interceptam aleatoriamente os diferentes níveis e têm carácter circular ou rectangular. Noutros afloramentos estudados, pese o facto de não estarem sujeitos às mesmas condições, foram encontradas as mesmas cristas quartzosas e depressões micáceas, mas nem uma única depressão circular que as interceptasse (Fig.19). Tendo em conta estes dados, pode-se considerar que a alternância entre os níveis micáceos e quartzos tem origem natural e as depressões serão de origem humana. O facto de se encontrarem cinco cruciformes associados às depressões/covinhas do Penedo 12 da Serra dos Campelos sugere um “reaproveitamento” do espaço que terá passado, ao longo dos tempos, por uma transfiguração de sentidos e talvez até mesmo de funcionalidades. Os cruciformes medievais (cronologia apontada para o conjunto que aqui se analisa), não são apenas vistos como elementos que aludem à cristianização dos espaços (neste caso um espaço considerado pagão) mas também, e sobretudo, como elementos marcadores de propriedades e caminhos, uma vez que o penedo se encontra numa zona fronteira entre Lustosa, Sto. Estêvão de Barrosas, Ordem e Sousela. Saliente-se também a proximidade que o penedo teria, sob o ponto de vista de significância arqueológica, do núcleo 3 da necrópole megalítica da Serra de Campelos (300m).

## 7. Conclusão

Considerando as covinhas ou fossetes como o motivo rupestre mais amplamente representado ao longo de milénios, mas perspectivando igualmente a falta de protagonismo de que

têm sido alvo nos mais variados estudos, pela inerente ambiguidade das representações e sobretudo pelas semelhanças que apresentam com depressões naturais, fruto de meteorização combinada entre os agentes climáticos e a própria fragilidade geomorfológica da rocha em análise, pretendeu o estudo que aqui se apresenta dar um impulso à necessidade de se esclarecerem estes dois fenómenos (antrópico e natural).

Nesse sentido, e seguindo o único caminho capaz de trazer consistência a tais reflexões, o da análise geológica dos penedos apontados na Serra dos Campelos pela Arqueologia como exemplares de gravuras rupestres, constata-se que as morfologias presentes nos Penedos 2 e 18 da Serra dos Campelos, por não apresentarem equivalência de formas nos restantes afloramentos estudados terão, pelo menos na sua maioria, origem humana.

Relativamente ao Penedo 3, do ponto de vista geológico, e seguindo os parâmetros de análise que se exploram amplamente no artigo, não foi possível determinar com rigor o grau natural ou antrópico das covinhas detectadas pelo facto de, à data de realização do estudo, o penedo já ter sido destruído. Nesse sentido, entendeu-se que a sua abordagem geológica não teria sustentação tendo por base apenas os registos arqueológicos do monumento.

Quanto ao Penedo 12 da Serra dos Campelos, constituído por corneanas, o carácter rectangular ou semiesférico das covinhas não é compatível com o modelo de alteração natural do suporte pétreo, pelo que é provável a origem antrópica das covinhas aí presentes.

Após a análise dos resultados baseados no estudo das superfícies de fracturação, no grau de concentração de minerais facilmente meteorizáveis, na morfologia do próprio fundo das depressões e, numa escala mais global, na evolução do material geológico face à influência climática é possível estabelecer um critério que permita distinguir, as covinhas de depressões naturais. Assim, em afloramentos graníticos, agrupamentos de morfologias de limite circular

a cota constante, esféricas em profundidade, de diâmetro igual ou inferior a 80mm, profundidade máxima de 20mm, associadas a um contexto arqueológico como o da necrópole megalítica serão, com elevado grau de certeza, de origem humana. Em relação às depressões presentes em

corneanas semelhantes às do Penedo 12 da Serra dos Campelos, serão de origem humana sempre que tenham dimensão e morfologia semelhantes às anteriormente consideradas, desde que não acompanhem os alinhamentos de minerais de fácil alteração.

## 8. Bibliografia

- BRANDÃO, D. (1961) - Insculturas do Monte de Eiró. *Lycerna*. I, (2). Porto: Edições Marânus, p.45-58.
- JÚNIOR, J. (1940) - *Congresso do Mundo Português*. Vol I. Lisboa: Oficinas Bertrand.
- JÚNIOR, J.R.S. (1942) - *Gravuras Rupestres de Lomar*. Porto: Imprensa Moderna Limitada.
- LEMOS, P.; LEITE, J.; NUNES, M. (2007) - Estudo e valorização da Necrópole Megalítica da Serra dos Campelos (Lustosa-Lousada). *OPPIDUM*, N.º 2. Lousada: Câmara Municipal de Lousada, p.11-38.
- LEMOS, P.; LEITE, J.; NUNES, M. (2008) - Centro Interpretativo da Serra dos Campelos (CASC): resultados de um estudo integrado de avaliação arqueológica. *OPPIDUM*. Número Especial. Lousada: Câmara Municipal de Lousada, p.11-27.
- LEMOS, P.; LEITE, J.; NUNES, M. (2009a) - Intervenção arqueológica nos Penedos 3, 4, 5 e 6 da Serra dos Campelos (Lustosa-Lousada): procedimentos e resultados. Suplemento de Arqueologia. *Revista Municipal*. Ano 10, 3.ª série. N.º 60. Lousada: Câmara Municipal de Lousada, p.1-4.
- LEMOS, P.; LEITE, J.; NUNES, M.; (2009b) - Intervenção arqueológica no Penedo 12 da Serra dos Campelos: procedimentos e resultados. Suplemento de Arqueologia. *Revista Municipal*. Ano 10. 3.ª série. N.º 66. Lousada: Câmara Municipal de Lousada, p.1-4.
- LEMOS, P.; NUNES, M.; LEITE, J. (2009c) - Contributo para o estudo das gravuras rupestre no concelho de Lousada: a intervenção arqueológica no Penedo 2 da Serra dos Campelos. Suplemento de Arqueologia. *Revista Municipal*. Ano 10. 3.ª série. N.º 70. Lousada: Câmara Municipal de Lousada, p.1-4.
- MEDEIROS, A.; PEREIRA, E.; MOREIRA, A. (1980) - *Notícia explicativa da folha 9-D (Penafiel) da carta geológica de Portugal à escala 1:50000*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- NUNES, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2006) - *Projecto de Prospecção Arqueológica da Serra dos Campelos – Lustosa, Lousada*. Relatório Final. Lousada: Policopiado.
- NUNES, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2007) - *Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento Industrial de Lustosa, Lousada. Vertente Património*. Relatório Final. Lousada: Policopiado.
- NUNES, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2008a) - *Aterro de Resíduos não Perigosos de Lustosa – Serra dos Campelos*. Relatório Final. Lousada: Policopiado.
- NUNES, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2008b) - *Acompanhamento Arqueológico da Serra dos Campelos (Lustosa, Lousada)*. Relatório Final. Lousada: Policopiado.

- NUNES, M. e FERNANDES, F.R.C. (2008) - *Projecto de Prospecção Arqueológica do Concelho de Lousada no âmbito da revisão do Plano Director Municipal*. Relatório Final. Volume I. Lousada: Policopiado.
- NUNES, M.; SOUSA, L. e GONÇALVES, C. (2008) - *Carta Arqueológica do Concelho de Lousada*. Lousada: Câmara Municipal de Lousada.
- NUNES, M.; LEMOS, P.; LEITE, J. e GONÇALVES, C. (No prelo) - Centro Arqueoambiental da Serra dos Campelos (CASC). Projecto de estudo e valorização da Necrópole Megalítica (Lustosa – Lousada). *Actas do Iº Encontro Arqueologia e Autarquias*. Cascais: Câmara Municipal de Cascais/ Associação Profissional de Arqueólogos.
- PINTO, A. (1983) - Rochas calcossilicatadas de Lousada (Norte de Portugal): mineralogia e geoquímica. *Memórias e Notícias*. Museu e Laboratório Geológico. (96). p.109-129. Coimbra: Universidade de Coimbra
- ROMANI, J.; Twidale, C. (1998) - *Formas y paisajes graníticos*. A Coruña: Universidade da Coruña.
- SOARES, L. (1992) - Contributo para o estudo da morfologia das Serras dos Campelos e Maragotos. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia – I série*, vol. VIII. p.163-320. Porto: Universidade do Porto.

## Cartografia

- ANDRADE, M.; NORONHA, F.; ROCHA, A. (1986) - *Carta geológica de Portugal à escala 1:50000*. Folha 9-B (Guimarães). Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- CARTA MILITAR DE PORTUGAL: folha 99. Escala 1:25000. Série M888. Lisboa: Serviços Cartográficos do Exército. 1998.
- PEREIRA, E. (coord.). (1992a) - *Notícia explicativa da folha 1 da carta geológica de Portugal à escala 1:200000*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- PEREIRA, E. (coord.). (1992b) - *Carta geológica de Portugal à escala 1:200000*. Folha 1. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

CARACTERIZAÇÃO GERAL			
<b>N.º/Localização:</b>	1/Maninho		
<b>Coordenadas:</b>	41°21'16.4" N; 08°16'57.8" W		
<b>Área (m²):</b>	45		
<b>Orientação da Superfície:</b>	N70E; 20N		
<b>Dimensões (m):</b>	5 x 9		
<b>Fracturação Principal:</b>	N30E; SV (3)   N50W; SV (2)   N71E; SV (1)		
<b>Observações:</b>	-----		
MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS			
N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	80 x 70 x 15	N10E	
2	70 x 70 x 30	a)	
3	140 x 120 x 20	N30E	
4	40 x 40 x 10	a)	
5	180 x 180 x 15	a)	
6	30 x 30 x 5	a)	
7	80 x 40 x 10	N30E	
8	80 x 80 x 30	a)	
9	80 x 60 x 15	N30E	
10	40 x 40 x 10		
11	20 x 20 x 5		
12	30 x 30 x 10	a)	
13	60 x 60 x 20		
14	40 x 40 x 15		
15	30 x 30 x 10		

- fundo irregular e limites a diferentes cotas; - limites irregulares e a cotas diferentes; - limites regulares; - fundo plano; - com canal de escoamento de água, com direcção do canal em itálico.

a) Direcção do eixo não aplicável devido à sua morfologia circular.

**Tabela 4.** Características do afloramento 1 da Serra do Maninho e morfologias associadas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL			
<b>N.º/Localização:</b>	2/Maninho		
<b>Coordenadas:</b>	41°21'18.1" N; 08°16'51.6" W		
<b>Área (m²):</b>	120		
<b>Orientação da Superfície:</b>	N06W, 20W		
<b>Dimensões (m):</b>	12 x 10		
<b>Fracturação Principal:</b>	N40W; 70W (+ de 10)   N20E; SV (3)		
<b>Observações:</b>	-----		
MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS			
N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	5 x 5 x 5	a)	
2	70 x 60 x 10	N40W	
3	90 x 100 x 15	N80W	
4	150 x 130 x 25	N80W	
5	160 x 100 x 20	N30W	
6	240 x 110 x 10	N30W	
7	250 x 300 x 30	N30W	
8	300 x 350 x 60	N30W	
9	80 x 80 x 5	a)	
10	60 x 60 x 10	a)	
11	40 x 30 x 5	N74E	
12	70 x 70 x 5	a)	
13	60 x 60 x 5	a)	
14	400 x 400 x 40	a)	

- fundo irregular e limites a diferentes cotas; - limites regulares; - limites irregulares e a cotas diferentes; - fundo plano; - em superfície de fractura, com direcção da fractura em itálico; - com canal de escoamento de água, com direcção do canal em itálico; - originada por descamação da rocha.

a) Direcção do eixo não aplicável devido à sua morfologia circular.

**Tabela 5.** Características do afloramento 2 da Serra do Maninho e morfologias associadas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL	
<b>N.º/Localização:</b>	3/Maninho
<b>Coordenadas:</b>	41°21'06.4" N; 08°16'49.6" W
<b>Área (m²):</b>	133
<b>Orientação da Superfície:</b>	N15W; 30SW
<b>Dimensões (m):</b>	19 x 7
<b>Fracturação Principal:</b>	N70E; SV (várias)   N40W; SV (várias)   N30E; SV   N40W; SV
<b>Observações:</b>	As fracturas N30E e N40W encontram-se na base do afloramento, a Oeste. Afloramento forma penedos e superfície aplanadas, com poucas depressões.

MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS			
N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	150 x 50 x 20	N08W	
2	70 x 30 x 15	N60E	
3	30 X 30 X 10	a)	
4	200 x 100 x 30	N40E	
5	200 x 100 x 20	N40W	
6	250 x 250 x 50	a)	
7	130 x 130 x 20	a)	
8	230 x 90 x 20	N60W	

- limites irregulares e a cotas diferentes; - em superfície de fractura, com direcção da fractura em itálico.

a) Direcção do eixo não aplicável devido à sua morfologia circular.

**Tabela 6.** Características do afloramento 3 da Serra do Maninho e morfologias associadas

CARACTERIZAÇÃO GERAL	
<b>N.º/Localização:</b>	4/Maninho
<b>Coordenadas:</b>	41°21'07.2" N; 08°16'41.7" W
<b>Área (m²):</b>	32
<b>Orientação da Superfície:</b>	N15E; 16SW
<b>Dimensões (m):</b>	8 x 4
<b>Fracturação Principal:</b>	N34E; SV (10)   N20W; SV (várias)
<b>Observações:</b>	Filonetes de quartzo a preencher fracturas principais; Depressões irregulares muito numerosas.

MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS			
N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	5 x 5 x 5	a)	
2	70 x 60 x 10	N40W	
3	90 x 100 x 15	N80W	
4	150 x 130 x 25	N80W	
5	160 x 100 x 20	N30W	
6	240 x 110 x 10	N30W	
7	250 x 300 x 30	N30W	
8	300 x 350 x 60	N30W	
9	80 x 80 x 5	a)	
10	60 x 60 x 10	a)	
11	40 x 30 x 5	N74E	

- fundo irregular e limites a diferentes cotas; - limites irregulares e a cotas diferentes; - em superfície de fractura, com direcção da fractura em itálico; - com canal de escoamento de água, com direcção do canal em itálico.

a) Direcção do eixo não aplicável devido à sua morfologia circular.

**Tabela 7.** Características do afloramento 4 da Serra do Maninho e morfologias associadas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL	
<b>N.º/Localização:</b>	1/Campelos
<b>Coordenadas:</b>	41°19'11.3" N; 08°18'15.9" W
<b>Área (m²):</b>	54
<b>Orientação da Superfície:</b>	Horizontal, alongada segundo N30E
<b>Dimensões (m):</b>	13,5 x 4
<b>Fracturação Principal:</b>	N65W; SV (12)   N32E; SV (3)   N50E; 68NW (3)   N20W; SV (6)
<b>Observações:</b>	Afloramento granítico, de superfície relativamente lisa, com pouca densidade de depressões.

#### MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS

N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	380 x 380 x 50	a)	
2	280 x 500 x 10	N20E	
3	800 x 340 x 40	N20W	
4	140 x 140 x 10	a)	
5	270 x 270 x 20	a)	
6	350 x 440 x 20	N48E	
7	220 x 220 x 10	a)	
8	110 x 110 x 10	a)	
9	190 x 150 x 10	N58W	
10	450 x 450 x 20	a)	
11	160 x 160 x 20	a)	
12	530 x 500 x 20	N54E	
13	400 x 300 x 30	N20W	
14	130 x 100 x 20	N10E	
15	300 x 400 x 20	N30E	

- fundo irregular e limites a diferentes cotas; - limites irregulares e a cotas diferentes; - em superfície de fractura, com direcção da fractura em itálico; - com canal de escoamento de água; - originada por descamação da rocha.

a) Direcção do eixo não aplicável devido à sua morfologia circular.

**Tabela 8.** Características do afloramento 1 da Serra dos Campelos e morfologias associadas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL	
<b>N.º/Localização:</b>	Penedo 2/ Campelos
<b>Coordenadas:</b>	41°19'06.7" N; 08°18'24.9" W
<b>Área (m²):</b>	100
<b>Orientação da Superfície:</b>	N20W; 5W
<b>Dimensões (m):</b>	10 x 10
<b>Fracturação Principal:</b>	N-S; SV (1)   N60W; SV (15)   N70E; SV (5)   N20E; SV (1)
<b>Observações:</b>	Afloramento granítico, portador de depressões de origem humana.

#### MORFOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS AFLORAMENTOS

N.º	Dimensões (CxLxP) em mm	Direcção do eixo >	Observações
1	67 x 61 x 21	N70W	
2	146 x 69 x 22	N70E	
3	72 x 72 x 21	a)	
4	38 x 38 x 7	a)	
5	220 x 170 x 29	N72E	
6	152 x 109 x 30	a)	
7	51 x 41 x 9		
8	52 x 51 x 11		
9	59 x 59 x 12		
10	45 x 42 x 12		
11	46 x 46 x 13	a)	
12	41 x 41 x 8		
13	66 x 66 x 20		
14	44 x 44 x 10		
15	38 x 38 x 11		
16	52 x 52 x 21		
17	36 x 30 x 6	E-W	
18	21 x 31 x 5	N45W	
19	230 x 120 x 24	N50E	
20	55 x 55 x 17	a)	
21	51 x 38 x 12	N52W	
22	59 x 50 x 14	N52W	
23	32 x 32 x 5	a)	
24	51 x 44 x 9	N54W	
25	39 x 39 x 10	N54E	
26	49 x 49 x 16	a)	
27	46 x 44 x 10	a)	