

Avaliação de património geológico

Parque Eólico de Vila Nova de Paiva

Índice

1. Enquadramento	3
2. Breve enquadramento geológico	4
3. Metodologia de inventário de potenciais geossítios	6
4. Inventariação de potenciais geossítios	8
4.1 Fase I	8
4.2 Fase II	8
4.3 Fase III	9
5. Conclusões e Recomendações	16
6. Bibliografia	18

Tabela 1| Ficha de Inventariação dos potenciais geossítios (pontos de interesse) no campo. Adaptado de Loureiro (2015). 9

Tabela 2| Atributos para a seleção dos geossítios a partir dos pontos de interesse (Pi) identificados no campo. Loureiro (2015) 10

Tabela 3| Ficha de Caracterização de geossítios. Adaptado de Loureiro (2015). 11

Tabela 4| Lista de pontos de interesse e seus valores. 13

Tabela 5| Coordenadas dos pontos de interesse (ETRS89) 17

Figura 1| Extrato da Carta Geológica de Portugal, Folhas 14-C (Castro Daire) e 14-D (Aguar da Beira). 4

Figura 2| Fases de desenvolvimento do trabalho de inventariação..... 8

Figura 3| Implantação de geossítios de âmbito local..... 16

1. Enquadramento

De acordo com o solicitado pela Lightsource Development Portugal, Unipessoal Lda. e estabelecido na Proposta 107/2025, neste relatório, apresentamos as conclusões da Avaliação de Património Geológico/Geomorfológico do Parque Eólico de Vila Nova de Paiva, que compreendeu as seguintes fases:

- Avaliação da existência de afloramentos rochosos com geomorfologia granítica de pequena, média e grande escala que apresentem interesse patrimonial, bem como de outros aspetos geológicos que possam ser considerados como geossítios;
- Caracterização/avaliação de todos os afloramentos rochosos que revelem potencial interesse patrimonial como geossítios;
- Avaliar os impactes com a instalação do projeto e apresentar as respetivas medidas de minimização.

2. Breve enquadramento geológico

A região em estudo, situa-se entre o setor sudeste da folha 14-C (Castro Daire) e o setor oeste da folha 14-D (Aguiar da Beira) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, insere-se na Zona Centro-Ibérica do Maciço Ibérico. Esta área apresenta uma cobertura litológica dominada por rochas metassedimentares ordovícicas e por rochas graníticas hercínicas.

No sector sudeste da folha 14-C, afloram predominantemente quartzitos do Ordovício inferior-médio. Estas rochas representam depósitos de areias quartzosas em ambientes marinhos pouco profundos e integram a sequência metassedimentar paleozoica da região.

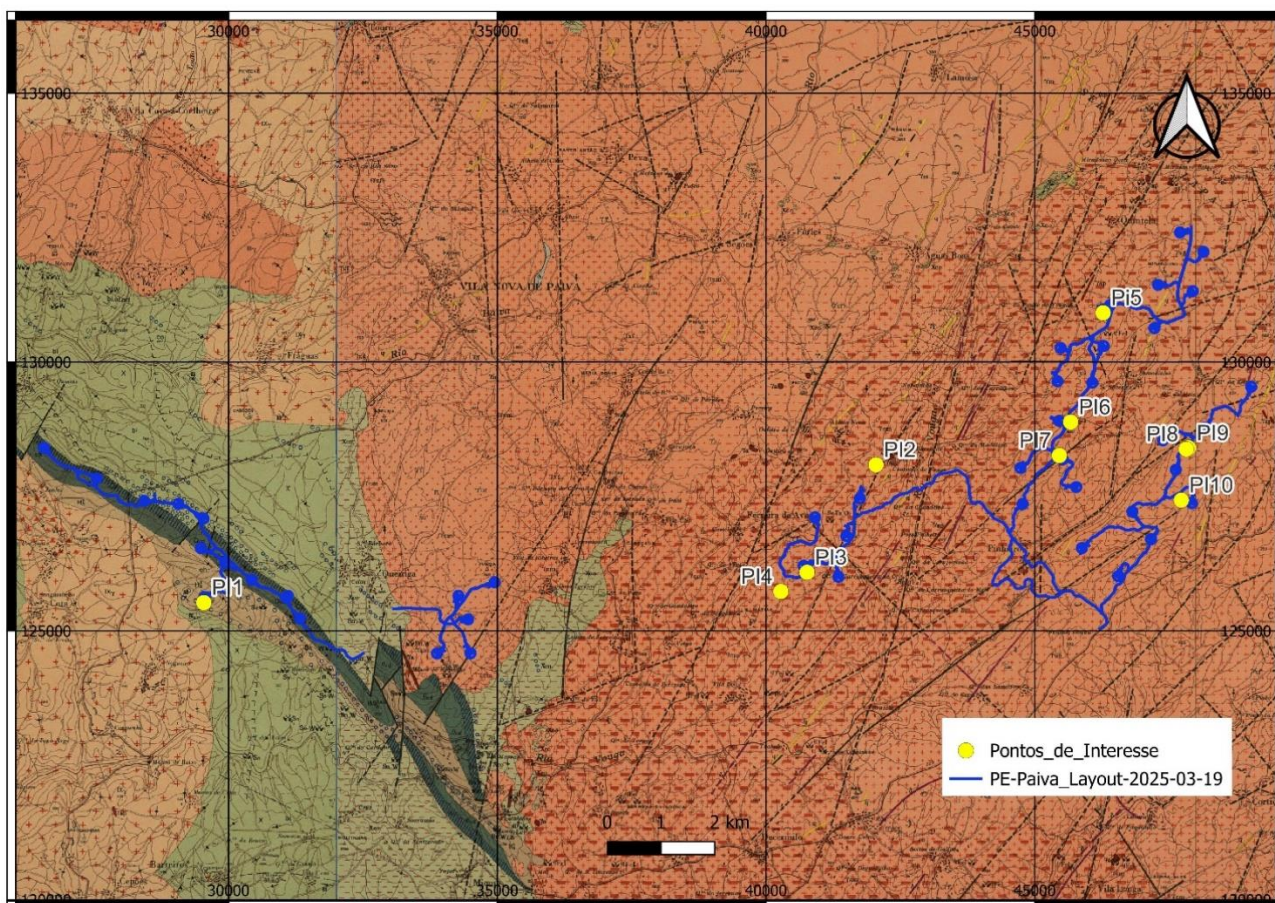


Figura 1| Extrato da Carta Geológica de Portugal, Folhas 14-C (Castro Daire) e 14-D (Aguiar da Beira).

Já no setor oeste da folha 14-D, observam-se granitos calco-alcalinos tardi-tectónicos, associados à orogenia varisca. Estão representados por granitos porfiróides de grão fino, granodioritos porfiróides e granitos não porfiróides de grão médio, que cortam as unidades encaixantes e apresentam contactos bem definidos, por vezes acompanhados de metamorfismo de contacto.

3. Metodologia de inventário de potenciais geossítios

A metodologia utilizada para avaliar os potenciais geossítios na área de implantação do futuro Parque Eólico de Vila Nova de Paiva, baseia-se numa classificação qualitativa suportada na metodologia de inventariação de património geológico desenvolvida por Loureiro (2015) e adaptada de Pereira (2006) e Pereira *et. al* (2007a e 2007b). Estas metodologias (Pereira, 2006; Pereira *et. al.*, 2007a e 2007b; Loureiro, 2015) têm sido aplicadas, no nosso país, em diversos locais e distintos contextos geológicos.

A metodologia de avaliação de património geomorfológico e geológico pressupõe um bom conhecimento científico do local e um extenso trabalho de campo. Os potenciais geossítios são identificados com base em critérios científicos e caracterizados numa ficha de inventariação denominada como **Ficha A** (Tabela 1). A **Ficha A** foi desenvolvida por Loureiro (2015) com base em Pereira (2006) e Pereira *et. al.* (2007a e 2007b). Esta adaptação decorre de, nos trabalhos publicados por Pereira (2006) e Pereira *et. al.* (2007a e 2007b), a metodologia ser destinada à avaliação de património geomorfológico. Tornou-se necessário, portanto, o seu alargamento para a avaliação de património geológico.

Cada um desses locais (previamente considerados como de valor científico) é posteriormente submetido a uma avaliação qualitativa com base em três atributos distintos que, de seguida, se elencam:

A | Locais com valor científico elevado ou muito elevado

B | Locais panorâmicos com valor elevado (estético, ecológico ou cultural) e que:

- Estejam situados dentro da área em análise, ou tenha visibilidade para a área em análise;
- Apresentem valor científico médio;
- Apresentem visibilidade boa ou muito boa.

C | Locais isolados ou áreas com valor elevado (estético, ecológico ou cultural) e que:

- Estejam situados dentro da área em análise, ou tenham visibilidade para a área em análise;
- Apresentem valor científico médio;
- Apresentem outros tipos de valores e outros usos ou tenham necessidades de proteção.

Na primeira fase de aplicação da metodologia (Pereira, 2006; Pereira *et. al.*, 2007a e 2007b; Loureiro, 2015) cabe ao técnico, com base nos seus conhecimentos, identificar quais os locais que devem ser considerados como de valor científico, e somente esses serão caracterizados na Ficha A e submetidos ao filtro dos atributos A, B e C. Ou seja, a metodologia não pressupõe que sejam incluídos todos os afloramentos, mas apenas

aqueles considerados pelo técnico como apresentando potencial. Não há necessidade de o técnico fundamentar a não inclusão de locais como potenciais geossítios.

A inexistência de potenciais geossítios numa determinada área não pressupõe que esta não tenha sido estudada. Apenas foi considerado, pelo técnico, não possuir valor científico para aplicar a metodologia.

4. Inventariação de potenciais geossítios

A inventariação dos potenciais Geossítios compreendeu 3 fases, cuja sequência está representada na Figura 2 e são descritas abaixo em maior pormenor. Foi desenvolvida com base na metodologia proposta por Loureiro (2015) adaptada de Pereira (2006) e Pereira *et. al.* (2007a e 2007b).

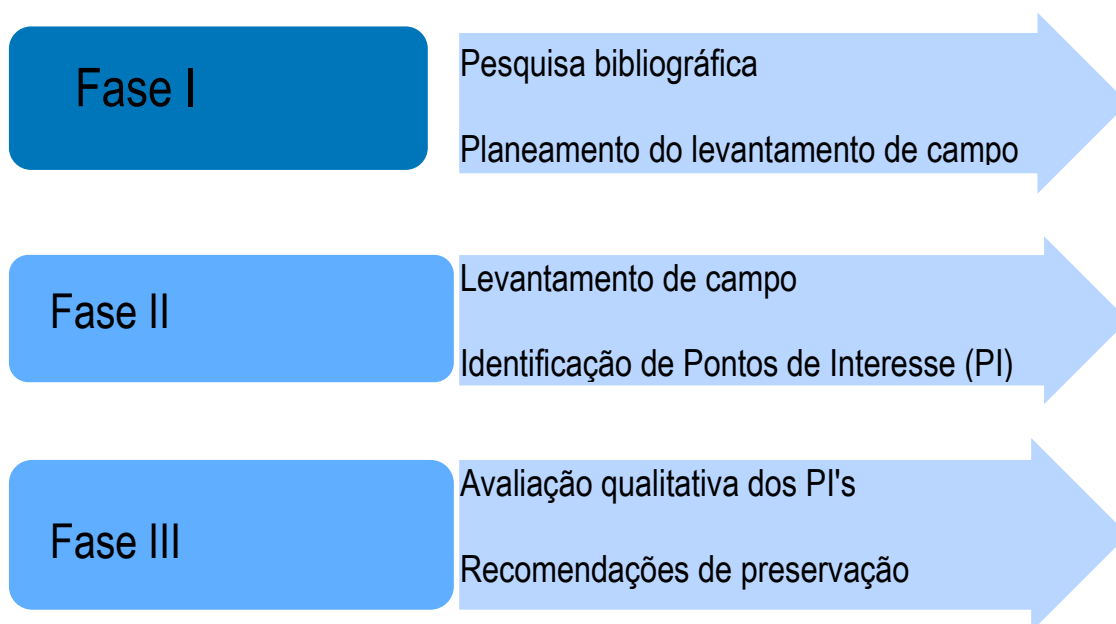


Figura 2| Fases de desenvolvimento do trabalho de inventariação

4.1 Fase I

Foram desenvolvidos os seguintes trabalhos na primeira fase:

- Pesquisa bibliográfica sobre a geologia e geomorfologia da área em estudo;
- Análise das folhas 14C e 14D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 (Geoportal)

4.2 Fase II

A segunda fase incluiu pesquisa de campo, com identificação de locais com interesse patrimonial e que poderiam vir a ser considerados Geossítios, denominados no âmbito deste trabalho como Pontos de Interesse (PI).

A avaliação dos PI foi efetuada com recurso à Ficha A - Ficha de Caracterização de Potenciais Geossítios (Tabela 1) baseada na Ficha A de Loureiro (2015) com ligeiras alterações para o projeto em questão.

4.3 Fase III

A terceira fase incluiu avaliação qualitativa dos PI para determinação do seu valor patrimonial enquanto Geossítio e definição de recomendações de preservação.

A avaliação qualitativa foi efetuada com base nos atributos A, B, C, definidos em Loureiro (2015) e apresentada na Tabela 2.

Com base na metodologia, a última fase consiste na avaliação qualitativa pormenorizada de cada um dos Geossítios de acordo com a **Ficha B** de Loureiro (2015) (Tabela 3).

As **Fichas B** (Tabela 3) preenchidas para cada um dos 3 geossítios assinalados podem ser consultadas em Anexo.

Tabela 1| Ficha de Inventariação dos potenciais geossítios (pontos de interesse) no campo. Adaptado de Loureiro (2015).

FICHA A: AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS				
AUTOR			DATA	
LOCAL	NOME		REFERÊNCIA	
TIPO DE LOCAL	ISOLADO	ÁREA	PANORÂMICO	
Categoria Temática				
	geomorfologia	paleontologia	estratigrafia	
	tectónica	recursos minerais/mineiros	geocultural	
	sedimentologia	petrologia/mineralogia	museus e coleções	
	outra			
LOCALIZAÇÃO	Freguesia		Concelho	
Altitude	ou altitude mínima e máxima			
Coordenadas				
Nº e nome da carta topográfica 1:25000				
AVALIAÇÃO				
VALOR				
Científico				
Nulo	Baixo	Médio	Elevado	Muito Elevado

Cultural				
Nulo	Baixo	Médio	Elevado	Muito Elevado
Estético				
Nulo	Baixo	Médio	Elevado	Muito Elevado
Ecológico				
Nulo	Baixo	Médio	Elevado	Muito Elevado
POTENCIALIDADE DE USO				
Acessibilidade				
Muito difícil	Difícil	Moderada	Fácil	Muito Fácil
Visibilidade				
Muito difícil	Difícil	Moderada	Fácil	Muito Fácil
NECESSIDADE DE PROTEÇÃO				
Deteorização				
	Fraca	Moderada	Avançada	
Síntese				

Tabela 2 | Atributos para a seleção dos geossítios a partir dos pontos de interesse (Pi) identificados no campo. Loureiro (2015)

ATRIBUTOS	
A	Locais com valor científico elevado ou muito elevado.
B	Locais panorâmicos com valor elevado (estético, ecológico ou cultural) e que: - Estejam situados dentro da área em análise, ou tenham visibilidade para a área em análise; - Apresentem valor científico médio; - Apresentem visibilidade boa ou muito boa;
C	Locais isolados ou áreas com valor elevado (estético, ecológico ou cultural) e que: - Estejam situados dentro da área em análise, ou tenham visibilidade para a área em análise; - Apresentem valor científico médio; - Apresentem outros tipos de valores e outros usos ou tenham necessidade de proteção.

Tabela 3| Ficha de Caracterização de geossítios. Adaptado de Loureiro (2015).

FICHA B: CARACTERIZAÇÃO DE GEOSSÍTIOS				
AUTOR			DATA	
LOCAL	NOME		REFERÊNCIA	
TIPO DE LOCAL	ISOLADO	ÁREA	PANORÂMICO	
Categoria Temática				
	geomorfologia	paleontologia	estratigrafia	
	tectónica	recursos minerais/mineiros	geocultural	
	sedimentologia	petrologia/mineralogia	museus e coleções	
	outra			
LOCALIZAÇÃO	Freguesia		Concelho	
Altitude	ou altitude mínima e máxima			
Coordenadas				
Nº e nome da carta topográfica 1:25000				
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA				
Fotografias do local, as quais devem ilustrar os elementos que lhe conferem valor patrimonial. Devem ser acompanhadas de legenda				
Síntese				
Descrição sumária				

Litologias	
Interesse Geológico Principal	
Interesse Patrimonial	
Tipos de Valor	
Grau de Importância	
Cartografia Carta geológica com a localização do geossítio	
Acessibilidade	
Visibilidade	
Estado de Conservação	
Vulnerabilidade	
Outro tipo de valor	
INTERVENÇÃO NECESSÁRIA/POSSÍVEL	

Da inventariação levada a cabo em campo resultou a identificação de 10 potenciais geossítios, ou pontos de interesse. Estes correspondem, maioritariamente, a geoformas de pormenor de meteorização granítica, em diferentes estádios de desenvolvimento.

As geoformas mais comuns são as formas pedunculadas e bolas graníticas, muitas vezes com pias (Tabela 4).

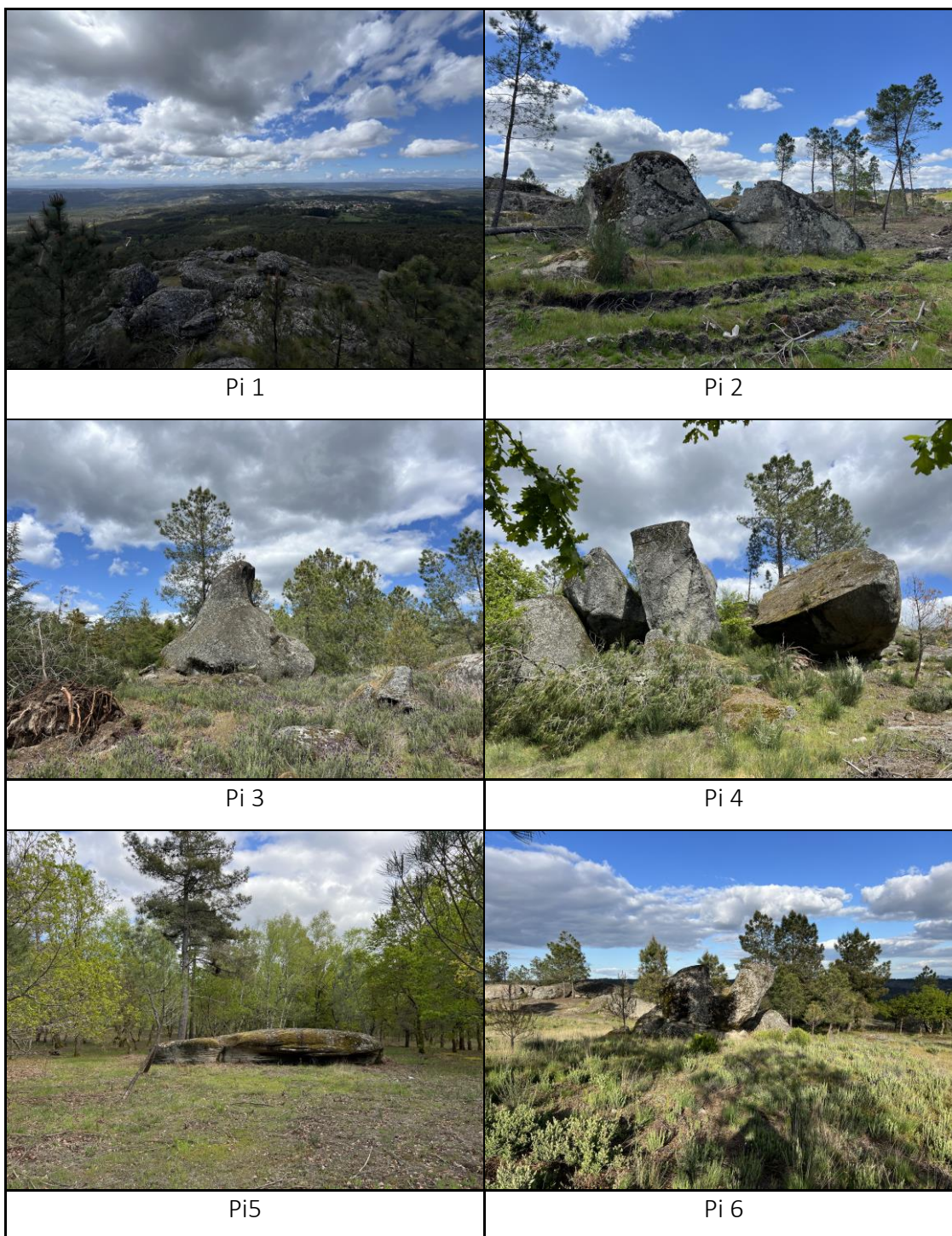
Tabela 4| Lista de pontos de interesse e seus valores.

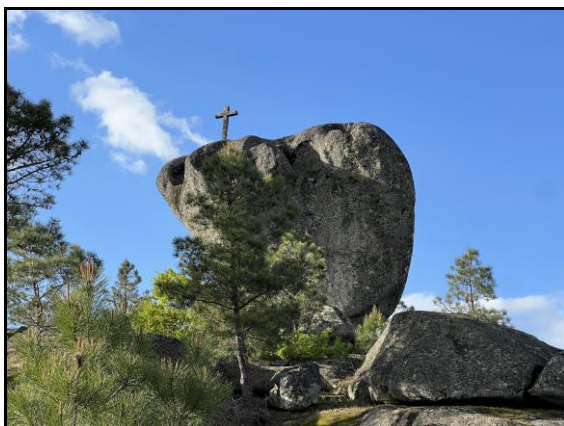
Ponto de Interesse	Nome	Tipo de local	Categoria temática	Valor científico	Valor estético	Valor cultural	Valor ecológico	Acessibilidade	Visibilidade	Deteriorização
Pi1	Miradouro	Panorâmico	Geomorfológica	Médio	Elevado	Médio	Médio	Moderada	Boa	Fraca
Pi2	Blocos unidos	Isolado	Geomorfológica	Baixo	Médio	Médio	Médio	Moderada	Boa	Fraca
Pi3	Bloco em gancho	Isolado	Geomorfológica	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderada	Moderada	Fraca
Pi4	Bloco fendido	Isolado	Geomorfológica	Médio	Médio	Baixo	Médio	Moderada	Moderada	Fraca
Pi5	Maciço com pseudoestratificação	Isolado	Geomorfológica	Médio	Médio	Médio	Elevado	Moderada	Boa	Fraca
Pi6	Bloco em U	Isolado	Geomorfológica	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Moderada	Boa	Fraca
Pi7	Bloco com cruz	Isolado	Geomorfológica	Médio	Médio	Médio	Médio	Moderada	Boa	Fraca
Pi8	Bloco com Pias	Isolado	Geomorfológica	Médio	Médio	Médio	Médio	Moderada	Boa	Fraca
Pi9	Marco geodésico	Isolado	Geomorfológica	Médio	Médio	Elevado	Médio	Moderada	Boa	Fraca
Pi10	Bloco tafonizado	Isolado	Geomorfológica	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Moderada	Boa	Fraca

Depois de identificados e caracterizados sucintamente, os potenciais geossítios (pontos de interesse) foram sujeitos a uma avaliação qualitativa que pretendeu determinar os geossítios da região. Para ser considerado como geossítio, cada potencial geossítio teria que respeitar um dos três atributos (A, B ou C) referidos na tabela 2.

Assim, e de acordo com os atributos estabelecidos, foi determinada a presença de **3 geossítios de âmbito local** na área em estudo: o Pi1 (atributo B) o Pi5 (atributo C) e o Pi9 (atributo C).

Quadro 1 | Registo fotográfico dos diversos pontos de interesse.





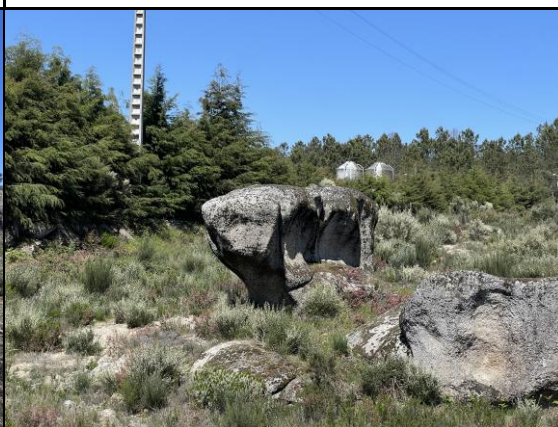
Pi 7



Pi 8



Pi 9



Pi 10

5. Conclusões e Recomendações

A avaliação do Património geológico/geomorfológico da área de implantação do Parque Eólico do Paiva identificou a presença de diversas geoformas graníticas de pormenor, com potencial patrimonial. Segundo a metodologia aplicada (Loureiro (2015) adaptada de Pereira (2006) e Pereira *et. al.* (2007a e 2007b)) determinou-se que dos 10 potenciais geossítios identificados, **3 cumprem critério para serem considerados geossítios de âmbito local**. Assim, recomendamos que seja respeitada as integridades dos locais identificados nos pontos de interesse: Pi1, Pi5 e Pi9 (Figura 3) aquando da instalação das infraestruturas, evitando a destruição destes maciços rochosos. Mais ainda, é recomendável que sejam preservados os afloramentos rochosos identificados nos restantes pontos de interesse (Pi2, Pi3, Pi4, Pi6, Pi7, Pi8, Pi10), dado representarem geoformas típicas de meteorização granítica, ainda que sem valor patrimonial (Tabela 5).

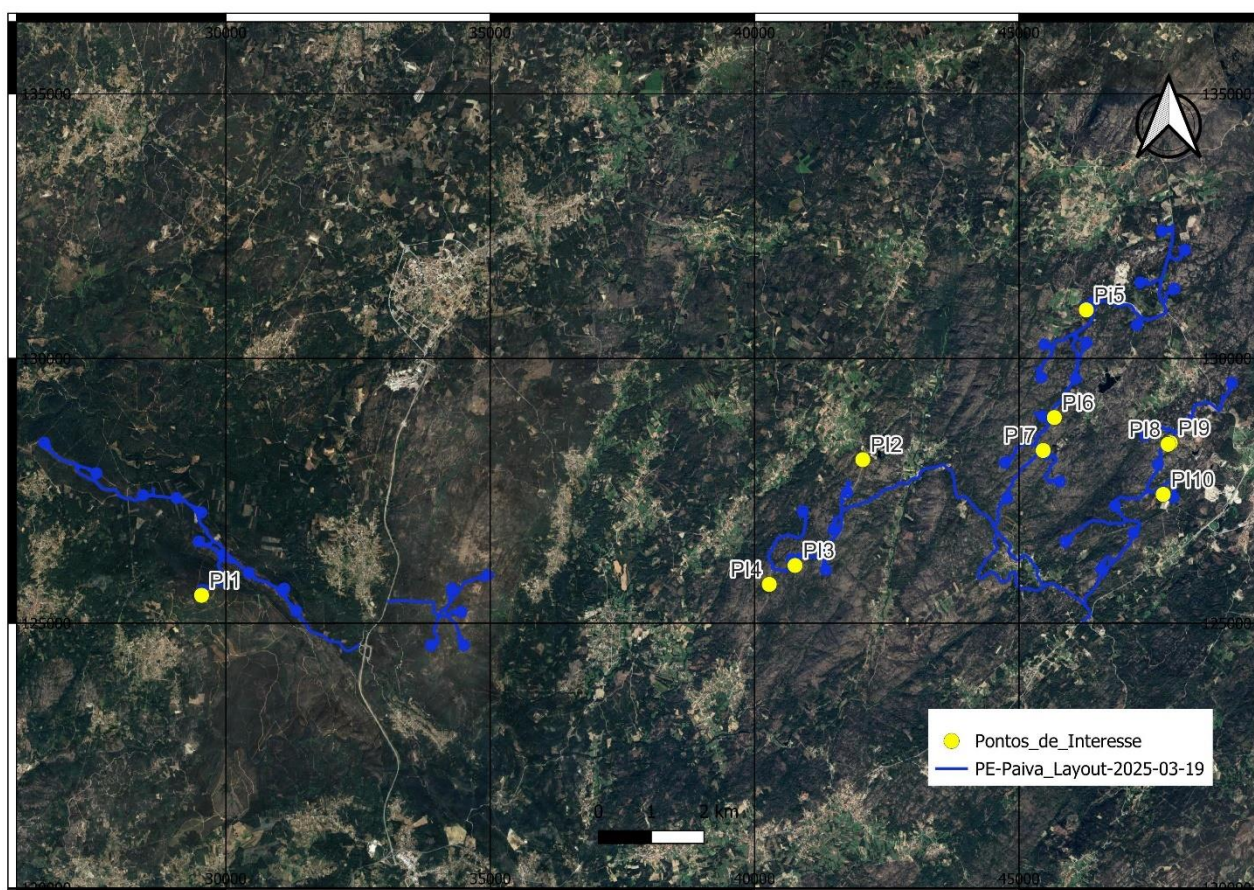


Figura 3 | Implantação de geossítios de âmbito local.

Tabela 5 | Coordenadas dos pontos de interesse (ETRS89)

Ponto	X	Y
PI1	29540.2	125524.8
PI2	42047.2	128087
PI3	40765.7	126087.5
PI4	40278.2	125730.6
PI5	46274.8	130915.3
PI6	45670	128882.6
PI7	45459.6	128260.5
PI8	47821.9	128378.7
PI9	47864.7	128403.4
PI10	47729.3	127430.8

6. Bibliografia

Loureiro, Catarina (2015) Avaliação e Valorização do Património Geológico do Concelho de Fafe. Tese de Mestrado, departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, 284 p.

Pereira, P. (2006) Património geomorfológico: contextualização, avaliação, divulgação. Aplicação ao Parque Natural do Montesinho. Tese de Doutoramento, departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, 370 p.

Pereira, P., Pereira, D.I., Caetano Alves, M.I. (2007a) Avaliação do Património Geomorfológico Português: proposta de metodologia. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Volume V, APGeom, Lisboa, pp 253-247

Pereira, P., Pereira, D.I., Caetano Alves, M.I. (2007b) Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). Geographica Helvetica, 62, pp 158-168

Twidale C.R. (1982). Granite Landforms. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 372 p.

Braga, 13 de maio de 2025

Jorge Dinis Oliveira (EurGeol 1749)

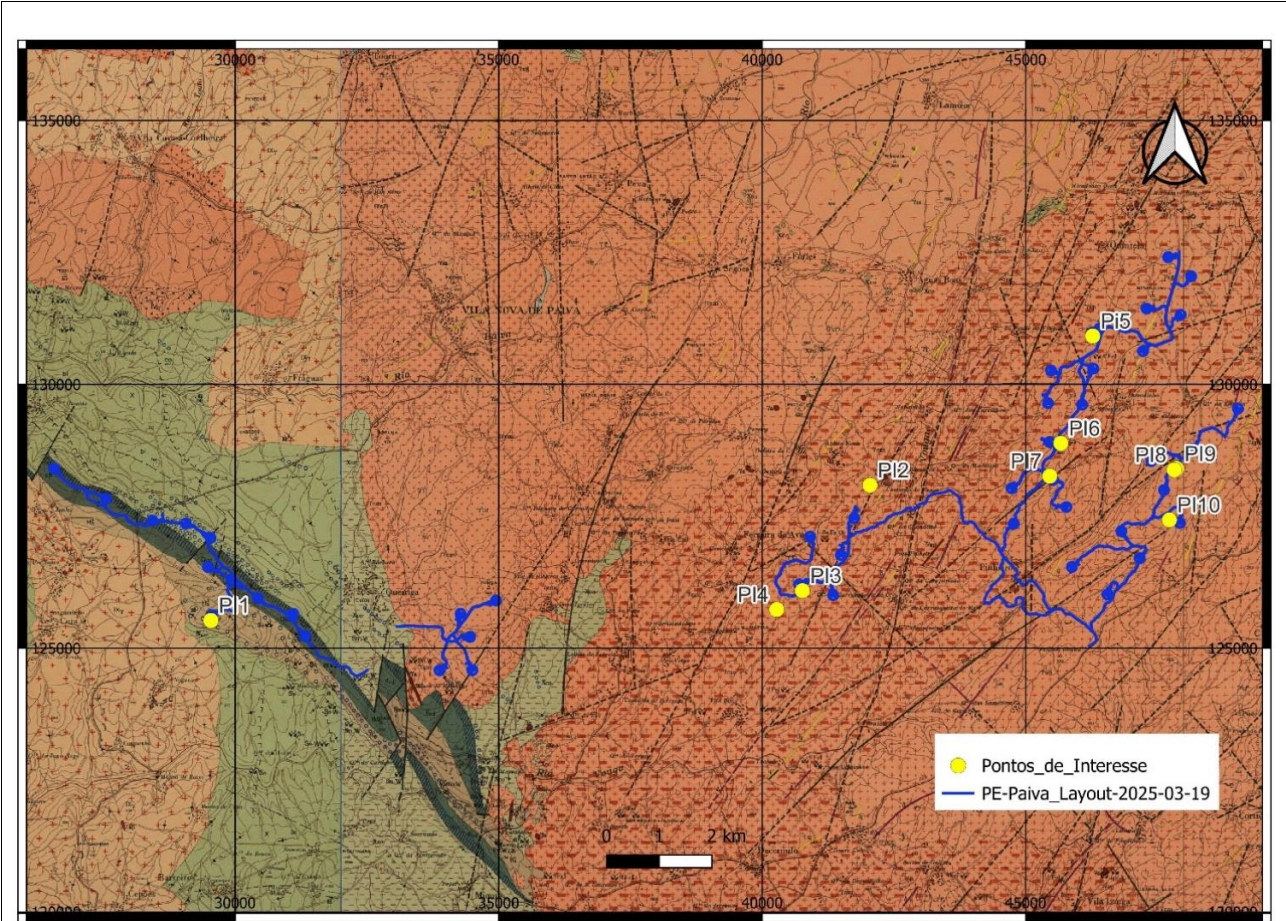


Catarina Loureiro (Geóloga)



ANEXO

FICHA B: CARACTERIZAÇÃO DE GEOSSÍTIOS				
AUTOR	Catarina Loureiro		10/05/2025	
LOCAL	Miradouro		Pi1	
TIPO DE LOCAL			PANORÂMICO	
Categoria Temática				
	geomorfologia			
LOCALIZAÇÃO	Côta		Viseu	
Altitude	829			
40.798183, -7.78306986285				
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA				
Síntese				
Descrição sumária: Local panorâmico, onde se pode observar a expressão das litologias e estruturas na paisagem.				
Litologias: metassedimentos do paleozoico e pré câmbrio em discordância com as fases tardias da orogenia hercínica.				
Interesse Geológico Principal: geomorfológico				
Interesse Patrimonial: estético				
Tipos de Valor : estético				
Grau de Importância: elevado				



Acessibilidade: Moderada

Visibilidade Boa

Estado de Conservação Bom

Vunerabilidade Fraca

Outro tipo de valor

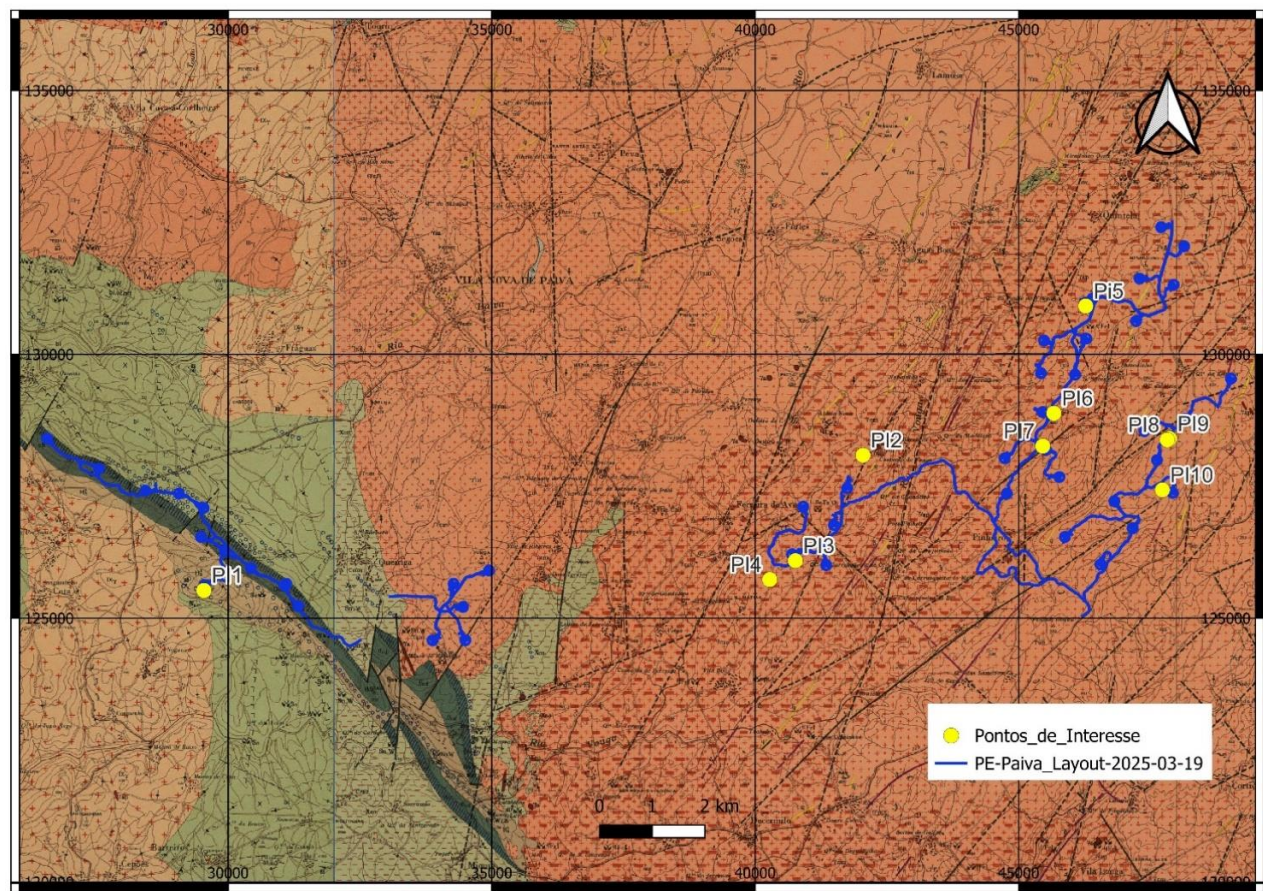
Não é necessária intervenção

FICHA B: CARACTERIZAÇÃO DE GEOSSÍTIOS				
AUTOR	Catarina Loureiro		10/05/2025	
LOCAL	Maciço com pseudo-estratificação		Pi5	
TIPO DE LOCAL	ISOLADO			
Categoria Temática				
	geomorfologia			
LOCALIZAÇÃO	Côta		Viseu	
Altitude	882			
40.798183, -7.78306986285				
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA				
Síntese				
Descrição sumária: Bloco granítico de grandes dimensões com pseudoestratificação, ainda pouco estabelecida.				
Litologias : granito porfiroide de grão fino				
Interesse Geológico Principal: geomorfológico				

Interesse Patrimonial: educativo/científico

Tipos de Valor: ecológico

Grau de Importância: elevado



Acessibilidade: moderada

Visibilidade: Boa

Estado de Conservação: Bom

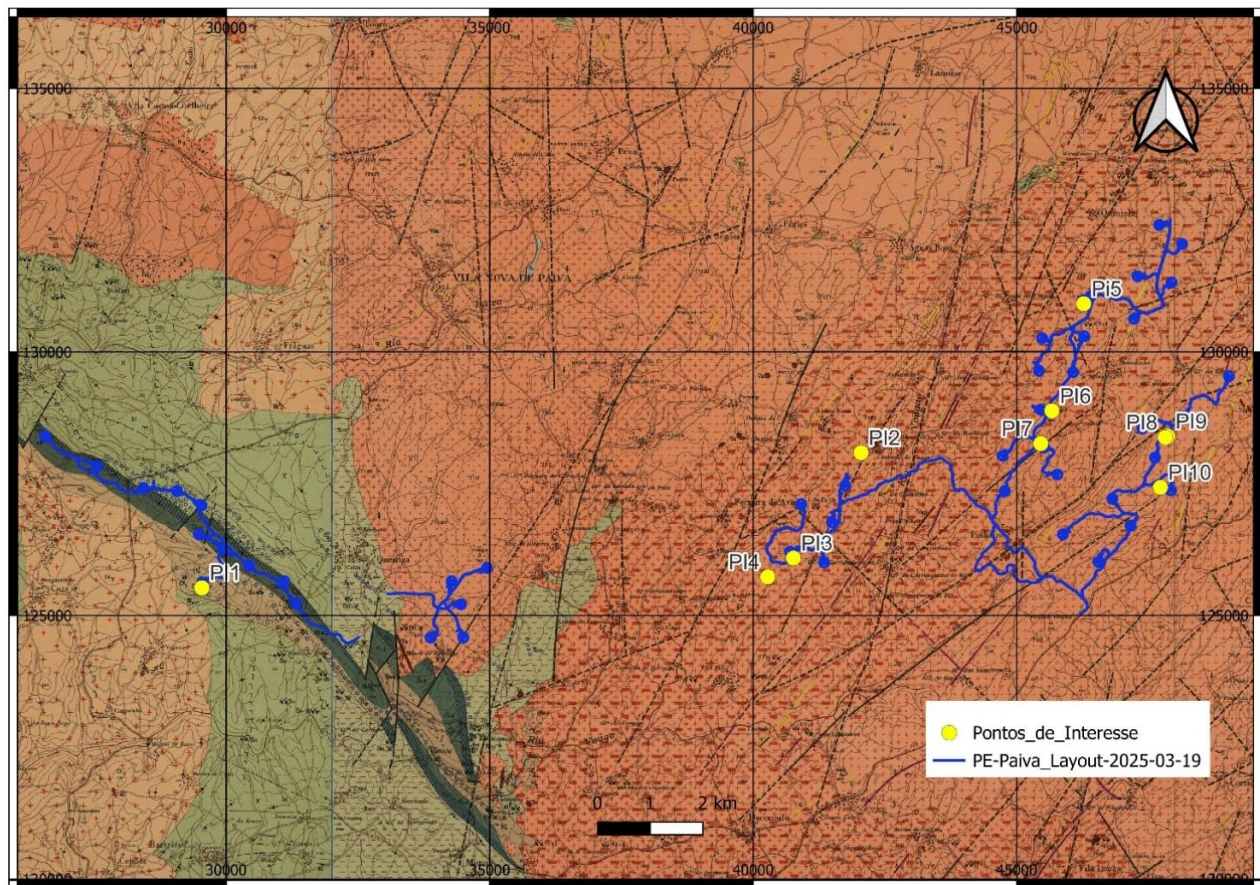
Vulnerabilidade: Fraca

Outro tipo de valor:

Não é necessária intervenção

FICHA B: CARACTERIZAÇÃO DE GEOSSÍTIOS				
AUTOR	Catarina Loureiro		10/05/2025	
LOCAL	Marco gedoésico		Pi9	
TIPO DE LOCAL	ISOLADO			
Categoria Temática				
	geomorfologia			
LOCALIZAÇÃO	Côta		Viseu	
Altitude	850			
40.798183, -7.7830698628				
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA				
Síntese				
Descrição sumária: Bloco granítico tafonizado com várias estruturas do tipo tafoni em todo a sua extensão.				
Litologias: granito porfiroide de grão fino.				
Interesse Geológico Principal: geomorfológico				
Interesse Patrimonial: eductivo/científico				
Tipos de Valor : cultural				

Grau de Importância: elevado



Acessibilidade: moderada

Visibilidade	Boa
Estado de Conservação	Bom
Vulnerabilidade	Fraca
Outro tipo de valor	

Não é necessária intervenção