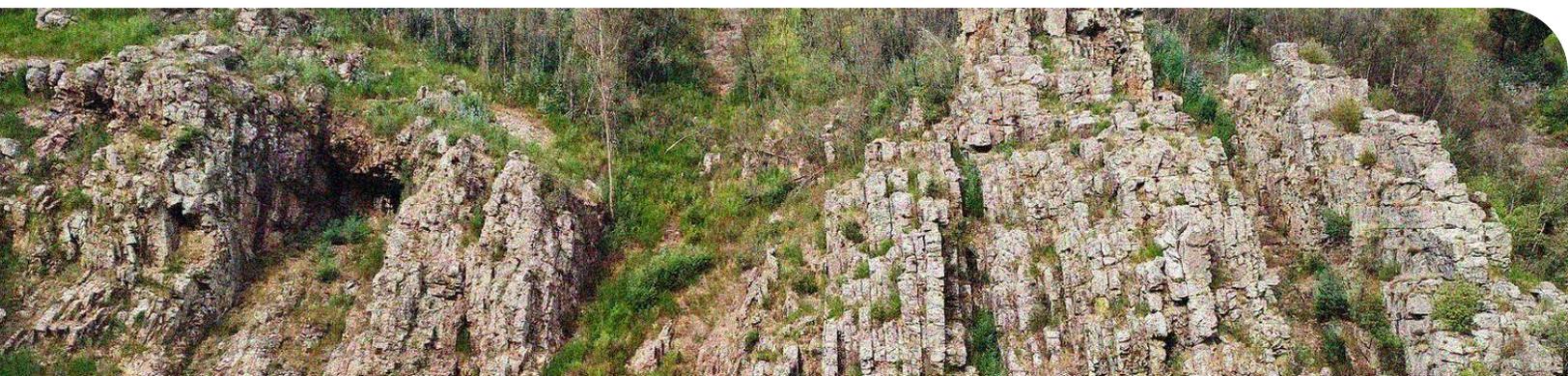




Candidatura da Livraria do Mondego a
Área Protegida de âmbito local
Monumento Natural



Nota introdutória

Este documento serve como base para a candidatura do afloramento quartzítico da Livraria do Mondego, situado em Penacova, a área protegida de âmbito local, através da classificação desta área como monumento natural. O local apresenta singularidades geológicas com um elevado valor científico, social e cénico que merecem ser objeto de conservação.

Este documento foi desenvolvido de acordo com a norma de execução 009/2021 emitida pelo Departamento de Políticas, Planeamento e Relações Externas / Divisão de Planeamento e Ordenamento do Território, do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

Equipa de trabalho

António Magalhães Cardoso – Câmara Municipal de Penacova

Izilda Duarte – Câmara Municipal de Penacova

José Lopes – Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra

Salomé Custódio – Universidade de Coimbra

Maria Helena Henriques – Universidade de Coimbra

Nuno Capela – Universidade de Coimbra

João Silva - ICNF

Índice

Introdução	4
Delimitação do local a classificar	6
Relevância dos valores naturais	8
Fauna	8
<i>Caracterização da fauna</i>	8
<i>Relevância natural da fauna</i>	9
Flora	10
<i>Caracterização da flora</i>	10
<i>Relevância natural da flora</i>	11
Habitats	12
<i>Caracterização do habitat</i>	12
<i>Relevância natural do habitat</i>	12
Valores geológicos	13
<i>Caracterização geológica</i>	13
<i>Relevância natural geológica</i>	15
Recursos para a gestão da Área Protegida	22
Recursos Financeiros, Materiais e Humanos	22
Proposta de gestão do espaço	23
Conclusões	24
Bibliografia	25

Introdução

As comunidades intermunicipais, as associações de municípios e os municípios podem classificar áreas protegidas de âmbito regional ou local, sendo estas determinadas pelos órgãos deliberativos das mesmas. Esta classificação visa conceder a estas áreas um estatuto de proteção legal, de forma a promover a manutenção dos serviços dos ecossistemas, a sua biodiversidade, o património geológico, e a valorização da paisagem. A classificação de áreas protegidas encontra-se prevista no Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (designado RJCNB), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 53-A/2008, de 22 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, fundamentalmente no seu artigo 15.º.

Com base nesta premissa, o Município de Penacova juntamente com a Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra decidiu avançar com a candidatura da “Livraria do Mondego”, situada no Município de Penacova, a área protegida de âmbito local, com o objetivo de classificar este local como um Monumento Natural. A classificação de um Monumento Natural visa a proteção dos valores naturais, nomeadamente ocorrências notáveis do património geológico, na integridade das suas características e nas zonas imediatamente circundantes, e a adoção de medidas compatíveis com os objetivos da sua classificação (Decreto-Lei n.º 242/2015 de 15 de outubro do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 2015).

Neste momento, a Rede Nacional de Áreas Protegidas de Portugal inclui oito Monumentos Naturais (sete de âmbito nacional e um de âmbito local): Monumento Natural do Cabo Mondego, Monumento Natural de Carenque, Monumento Natural dos Lagosteiros, Monumento Natural da Pedra da Mua, Monumento Natural da Pedreira do Avelino, Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios de Ourém/Torres Novas, Monumento Natural das Portas de Ródão e Monumento Natural Local do Canhão Cársico de Ota (ICNF, 2023). Um Monumento Natural é definido pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (MAOTE) como uma “ocorrência natural contendo um ou mais aspetos que, pela sua singularidade, raridade ou representatividade em termos ecológicos, estéticos, científicos e culturais, exigem a sua conservação e a manutenção da sua integridade”. Assim sendo, foi

feita a análise da relevância dos valores naturais da Livraria do Mondego.

A Livraria do Mondego apresenta singularidades geológicas que merecem ser objeto de conservação, tendo já sido identificada na base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) como um sítio de interesse geológico, no qual se destaca o elevado interesse didático e paisagístico, que requer medidas de preservação apropriadas, com especial atenção aos possíveis trabalhos de alargamento do IP3 (LNEG, 2023a). Nesse sentido, o presente documento fundamenta o valor de tais singularidades, enquadrando-as numa perspetiva geo-histórica, o que faz ressaltar, não só o seu potencial científico, mas também o seu potencial geoeducativo e geoturístico.

Foram inventariadas a fauna e flora local, sendo estas espécies avaliadas em relação ao seu estado de conservação (categorias de estado de conservação da Lista Vermelha da IUCN). Foi também avaliado o potencial de integração deste local na lista de habitats com interesse especial de preservação, tal como a presença de fauna e flora selvagens com esse interesse comunitário (Diretiva Aves - Diretiva 2009/147/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de novembro de 2009 relativa à conservação das aves selvagens; Diretiva Habitats - Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens).

Delimitação do local a classificar

A Livraria do Mondego corresponde a um afloramento de quartzitos com uma área aproximada de 42200 m². Situa-se no Município de Penacova, distrito de Coimbra, principalmente na margem direita do Rio Mondego (40°17'03.3"N 8°15'50.0"W), e está enquadrado na Serra do Buçaco, com uma cota máxima de 197 metros (Figura 1). O acesso ao geossítio faz-se pela Estrada Nacional 2 (N2), entre as povoações de Porto da Raiva e Vila Nova.

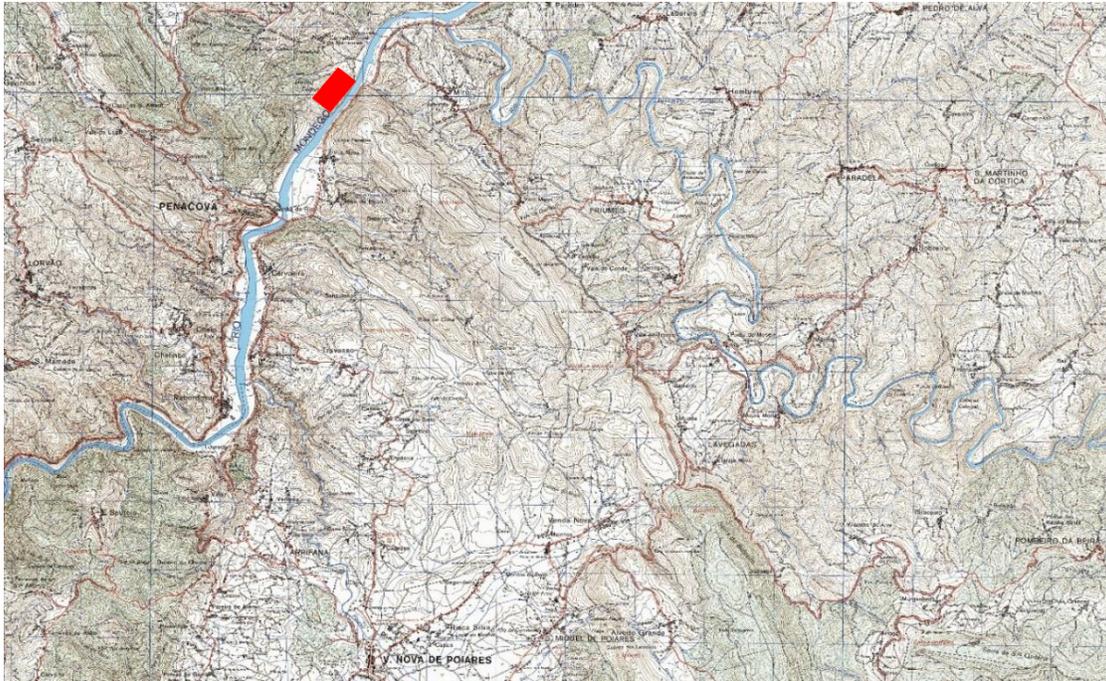


Figura 1. Localização da Livraria do Mondego na Carta Militar 231, Penacova (retângulo vermelho) (escala 1:25000).

Considerando que o afloramento se distribui por ambos os lados do Rio Mondego (tendo uma maior expressão na margem direita), foi necessário delinear uma área a proteger que se estende para além da área relativa aos afloramentos quartzíticos, prevenindo a sua degradação futura. Como tal, foi definido um “buffer” de 100 metros em relação aos afloramentos, totalizando uma área de 214863 m² a proteger (Figura 2: zona delimitada a vermelho). Foi também estudada a opção de aumentar a zona a proteger utilizando barreiras físicas (ex. caminhos rurais) para delinear os seus limites (Figura 2: zona delimitada a verde). No entanto, essa área foi considerada demasiado grande e desproporcional em

Relevância dos valores naturais

Fauna

Caracterização da fauna

A Livraria do Mondego encontra-se junto ao Rio Mondego, o que confere a este local um estatuto de zona ribeirinha com uma faixa ripícola com potencial para atrair avifauna, répteis, mamíferos, invertebrados e peixes. Do levantamento elaborado (Tabela 1), foi possível identificar a presença ocasional de algumas espécies referidas na Diretiva Aves e na Diretiva Habitats.

Tabela 1. Fauna presente, mesmo que ocasionalmente, junto à Livraria do Mondego. O estado de conservação apresentado está de acordo com a lista vermelha da IUCN, exceto para as espécies exóticas e invasoras. Foi também avaliado o estatuto destas espécies à luz da Diretiva Aves e na Diretiva Habitats.

Classificação	Espécie	Nome comum	Estado de conservação (lista IUCN)	Anexos Diretiva Aves/Habitats
Peixe	<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	Criticamente em perigo	
	<i>Chondrostoma polylepis</i>	Boga comum	Pouco preocupante	Anexo 2
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo comum	Pouco preocupante	
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta	Exótica e Invasora	
	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	Pouco preocupante (vulnerável em PT)	
	<i>Salmo trutta</i>	Truta de rio	Pouco preocupante	
Ave	<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	Pouco preocupante	Anexo 1
	<i>Buteo buteo</i>	Águia de asa redonda	Pouco preocupante	
	<i>Corvus corone</i>	Gralha-pretas	Pouco preocupante	Anexo 2-B
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-peito-ruivo	Pouco preocupante	
	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	Pouco preocupante	Anexo 2-B
	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-negro	Pouco preocupante	Anexo 1
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho de faces brancas	Pouco preocupante	
Réptil	<i>Turdus merula</i>	Melro	Pouco preocupante	Anexo 2-B
	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	Pouco preocupante	
	<i>Timon lepidus</i>	Sardão	Pouco preocupante	
Mamífero	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	Quase ameaçado (Pouco preocupante em PT)	Anexo 2 & 4

Relevância natural da fauna

Apesar de serem detetadas algumas espécies incluídas nas Diretivas Aves e Habitats, é necessário destacar que as espécies registadas são ocasionais neste local. Além disso, as espécies de aves referidas na Diretiva Aves estão classificadas como “Pouco preocupantes” (ao nível do estado de conservação) e com um parecer positivo para caça destas espécies em Portugal (anexo 2-B). Apenas a espécie *Alcedo atthis* (guarda-rios) está referida no Anexo 1 da Diretiva Aves com o estatuto especial de conservação de modo a garantir a sua sobrevivência e a sua reprodução na sua área de distribuição.

É também relevante destacar o valor socioeconómico da lampreia-marinha (evento gastronómico de relevo nacional que inspira o Festival da Lampreia em Penacova), e que apesar de estar classificada como “Pouco preocupante” a nível internacional, está classificada como “Vulnerável” a nível nacional.

Uma outra espécie em destaque é a enguia-europeia, devido ao seu estado de conservação (“ criticamente em perigo”), existindo um plano de gestão da enguia para Portugal (aprovado pela Comissão Europeia em 5 de Abril de 2011) com o objetivo de reverter as perdas na população e aumentar o número de indivíduos desta espécie. Este plano não está a ser aplicado apenas a nível nacional, mas em toda a União Europeia, ao abrigo do Regulamento (CE) nº 1100/2007.

Um dos grandes predadores de espécies de peixes é a lontra, sendo uma espécie chave nos ecossistemas fluviais em Portugal, classificada como “Quase ameaçada” na Europa. Está referida tanto no Anexo 2 (“Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação”) como no Anexo 4 (“Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa”) da Diretiva Habitats. No entanto, é necessário realçar que, apesar das ameaças ao seu habitat (por exemplo fragmentação ou poluição), o seu estatuto de conservação em Portugal foi recentemente alterado para “Pouco preocupante”, devido à dispersão de espécies exóticas e invasoras que fazem parte da sua alimentação (Simões, 2017).

Flora

Caracterização da flora

O local junto à Livraria do Mondego possui uma diversidade de flora (Tabela 2) associada às zonas ripícolas. No entanto, além de espécies nativas e relevantes para a flora portuguesa, apresenta uma quantidade considerável de plantas exóticas e invasoras. Algumas espécies foram apenas identificadas ao nível do género, e o seu estado de conservação foi considerado tendo em conta a maioria das espécies presentes no território nacional.

Tabela 2. Flora registada, mesmo que com pouca expressão, junto à Livraria do Mondego. O estado de conservação apresentado está de acordo com a lista vermelha da IUCN, exceto para as espécies exóticas e invasoras. Foi também avaliado o estatuto destas espécies à luz da Diretiva Habitats.

Classificação	Espécie	Nome comum	Estado de conservação (lista IUCN)	Anexos Diretiva Habitats
Aquática	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Pinheirinha-de-água	Exótica e Invasora	
Herbácea	<i>Dianthus lusitanus</i>	Cravina branca	Pouco preocupante	Anexo 4
	<i>Narcissus</i> sp.	Narciso	Pouco preocupante	
	<i>Polypodium</i> sp.	Feto	Pouco preocupante	
	<i>Ranunculus</i> sp.	Douradinha	Pouco preocupante	
	<i>Sedum</i> sp.	Uva-de-gato	Pouco preocupante	
	<i>Umbilicus rupestris</i>	Umbigo-de-vénus	Pouco preocupante	
Arbusto	<i>Arbutus unedo</i>	Medronheiro	Pouco preocupante	
	<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro	Pouco preocupante	
	<i>Phytolacca americana</i>	Tintureira	Exótica e Invasora	
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Pouco preocupante	
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Aderno-bastardo	Pouco preocupante	
	<i>Ulex minor</i>	Tojo	Pouco preocupante	
Árvore	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Exótica e Invasora	
	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acácia-austrália	Exótica e Invasora	
	<i>Ailanthus altissima</i>	Espanta lobos	Exótica e Invasora	
	<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro	Pouco preocupante	
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Exótica	
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo	Pouco preocupante	
	<i>Ilex aquifolium</i>	Azevinho	Pouco preocupante	
	<i>Laurus nobilis</i>	Loureiro	Pouco preocupante	
	<i>Populus alba</i>	Choupo	Pouco preocupante	
	<i>Quercus robur</i>	Carvalho-alvarinho	Pouco preocupante	
	<i>Salix</i> spp.	Salgueiro	Pouco preocupante	

Relevância natural da flora

De todas as espécies descritas na zona da Livraria do Mondego, existe uma espécie do género *Narcissus* (*Narcissus triandrus*), com distribuição em Portugal continental, que se encontra referida no Anexo 4 da Directiva Habitats. Dessa forma, é necessário avaliar se é esta a espécie presente na Livraria do Mondego e se apresenta uma população relevante. No entanto, mesmo que assim seja, é necessário destacar que esta espécie está classificada como “Pouco preocupante” em Portugal continental, com uma distribuição no norte e centro (principalmente no interior) do país.

É de realçar a presença do azevinho na Livraria do Mondego que, apesar de classificado como “Pouco preocupante” e não estar referido na Directiva Habitats, é uma espécie protegida (com estatuto de proteção especial) ao abrigo do Dec. Lei 423/89 de 4 de dezembro.

Por outro lado, várias espécies vegetais exóticas e invasoras estão presentes, não só ao redor do afloramento quartzítico, mas nas fraturas e planos de estratificação dos quartzitos (Figura 3), onde podem eventualmente agravar a degradação do afloramento.



Figura 3. Mimosas (*Acacia dealbata*) em floração, a brotar entre as fraturas e planos de estratificação dos quartzitos. Fonte: National Geographic Portugal – Filipe Patrocínio.

Habitats

Caracterização do habitat

O afloramento da Livraria do Mondego encontra-se junto do rio Mondego, configurando uma zona ripícola e zona florestal (composta por eucalipto) ao seu redor. Estão também presentes várias espécies exóticas e invasoras (maioritariamente vegetais) neste local.

Relevância natural do habitat

A zona delineada para a candidatura a área protegida não apresenta características de nenhum dos tipos de habitats prioritários da lista da Diretiva Habitats, não podendo ser considerada um habitat natural de interesse comunitário.

Valores geológicos

Caracterização geológica

A Península Ibérica encontra-se situada na placa Euroasiática, a norte do limite atual entre a placa Africana e a placa Euroasiática (Pinheiro *et al.*, 1996). A sua evolução geodinâmica é, como a de todo o planeta, explicada pelos Ciclos de Wilson (ciclo de formação, abertura e fecho de um oceano), apoiados na Teoria da Tectónica de Placas. A geologia da Península Ibérica exprime estes ciclos desde há pelo menos 1000 milhões de anos (Ribeiro, 2006). Estes conduziram à disposição atual de um conjunto de unidades morfotectónicas com idades, evolução e características geológicas distintas.

Os registos geológicos mais antigos e naturalmente mais deformados ocupam o centro da península, e correspondem ao fragmento mais contínuo do Soco Varisco existente na Europa, compreendendo rochas datadas desde o Proterozoico ao Carbónico (Ribeiro *et al.*, 1979). É este fragmento do Soco Varisco que atribui à Península Ibérica o carácter de maciço, denominando-se, assim, Maciço Ibérico. O Maciço Ibérico está subdividido num conjunto de terrenos tectonoestratigráficos com características próprias, entre eles a Zona Centro Ibérica (ZCI) (Figura 4; Pérez-Estaún *et al.*, 2004) onde se localiza o afloramento da Livraria do Mondego.

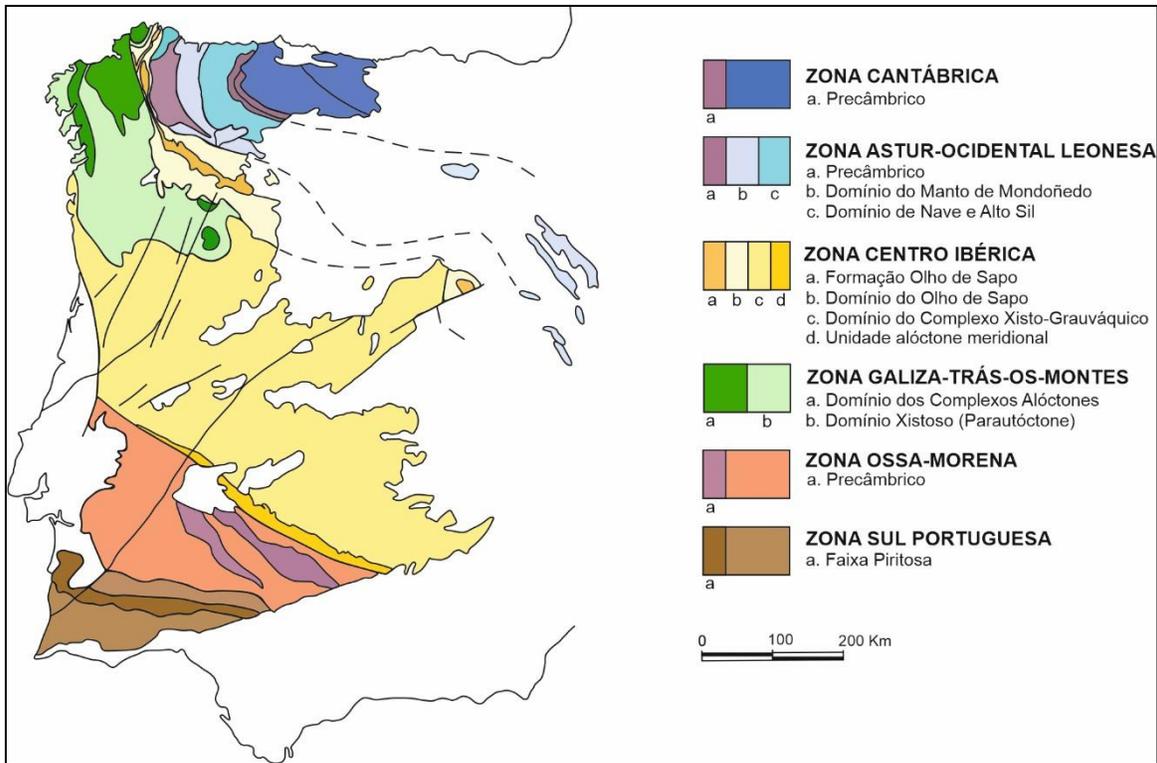


Figura 4. Composição tectono-estratigráfica do Maciço Ibérico (adaptado de Pérez-Estaún et al., 2004).

A ZCI tem como limite a norte a Falha de Vivero, através da qual contacta com a Zona Astur-Ocidental Leonesa, e a oeste as zonas de cisalhamento de Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo e Tomar-Badajoz-Córdoba. A ZCI inclui dois domínios: o Domínio do Olho de Sapo e o Domínio do Complexo Xisto-Grauváquico (Diéz-Balda, 1980; Martínez-Catalán, 1985; Diéz-Balda *et al.*, 1990), estando a área em estudo integrada neste segundo domínio. O Domínio do Complexo Xisto-Grauváquico é constituído por uma sequência metassedimentar que se estende desde o Neoproterozoico ao Câmbrio médio (?). Atualmente, é dividido em Grupo Douro e Supergrupo Beiras (Meireles *et al.*, 2022).

Na área desta candidatura, a sequência paleozoica que assenta sobre o Supergrupo Beiras aflora numa estrutura sinclinal individualizada conhecida como o Sinclinal do Buçaco. Este corresponde a uma estrutura varisca localizada no bordo oeste da ZCI portuguesa, apresentando cerca de 40 km de extensão (e 4,5 km de largura máxima) com orientação NW-SE, que se estende desde o Luso, a noroeste, até Ponte de Sótão, a sudeste (Sequeira & Piçarra, 2012). Esta estrutura compreende, em discordância angular sobre o Supergrupo Beiras, uma sequência metassedimentar paleozoica pós-câmbrica, com litologias que abarcam desde o Ordovício inferior ao Silúrico, que aflora na sua zona axial (Oliveira *et al.*, 1992; Figura 5).

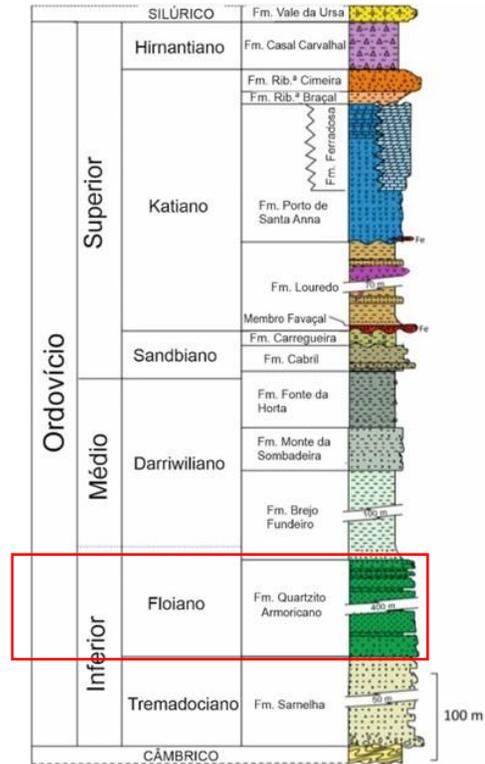


Figura 5. Log estratigráfico do registo do Ordovício afluente no Sinclinal do Buçaco (Sá *et al.*, 2011). A sequência quartzítica que corresponde à Livraria do Mondego integra a Formação Quartzito Armoricano.

Relevância natural geológica

O afloramento da Livraria do Mondego coaduna-se com a definição de geossítio enquanto “área de ocorrência de elementos geológicos com reconhecido valor científico, educativo, estético e cultural” (Decreto-Lei n.º 242/2015 de 15 de outubro do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 2015).

O seu valor educativo assenta no potencial que exhibe enquanto recurso didático que permite potenciar o conhecimento e o ensino das geociências de acordo com os documentos curriculares vigentes, nomeadamente as aprendizagens essenciais na disciplina de estudo do meio (1º ciclo), ciências naturais (2º e 3º ciclo) e Biologia e Geologia (Ensino Secundário).

O valor científico do afloramento é reconhecido desde os estudos pioneiros de geologia em Portugal, dos quais se destaca os de Carlos Ribeiro (1813-1882), cuja primeira publicação é datada de

1850 (Figura 6), à qual se seguiu a de 1853, que inclui um perfil da Serra do Buçaco (Figura 7). Mais tarde, em 1908, Nery Delgado (1835-1908) publica parte do mapa geológico do sinclinal do Buçaco, a única cartografia de pormenor publicada até hoje para essa região (Figura 8), tendo sido a outra parte publicada postumamente por Carrington da Costa (1950).

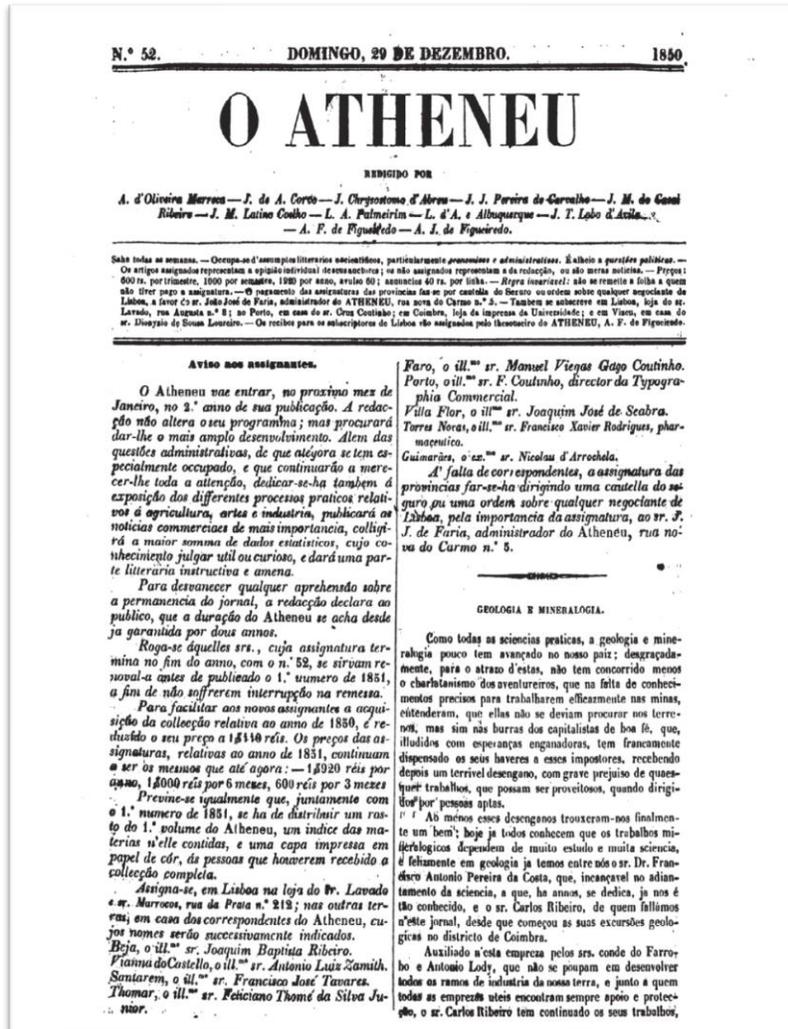


Figura 6. A primeira publicação de Carlos Ribeiro em 1850 sobre a geologia do Buçaco n' "O Atheneu".

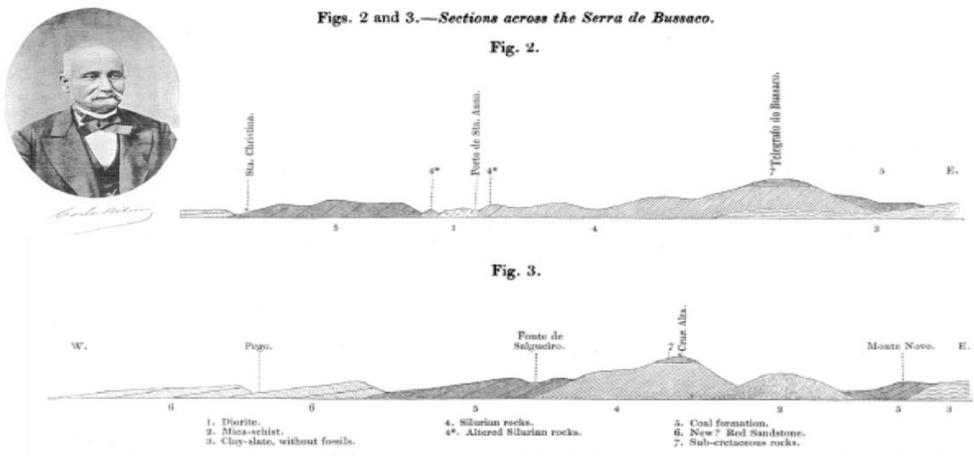


Figura 7. Perfil da Serra do Buçaco incluído no trabalho pioneiro de Carlos Ribeiro (1853).

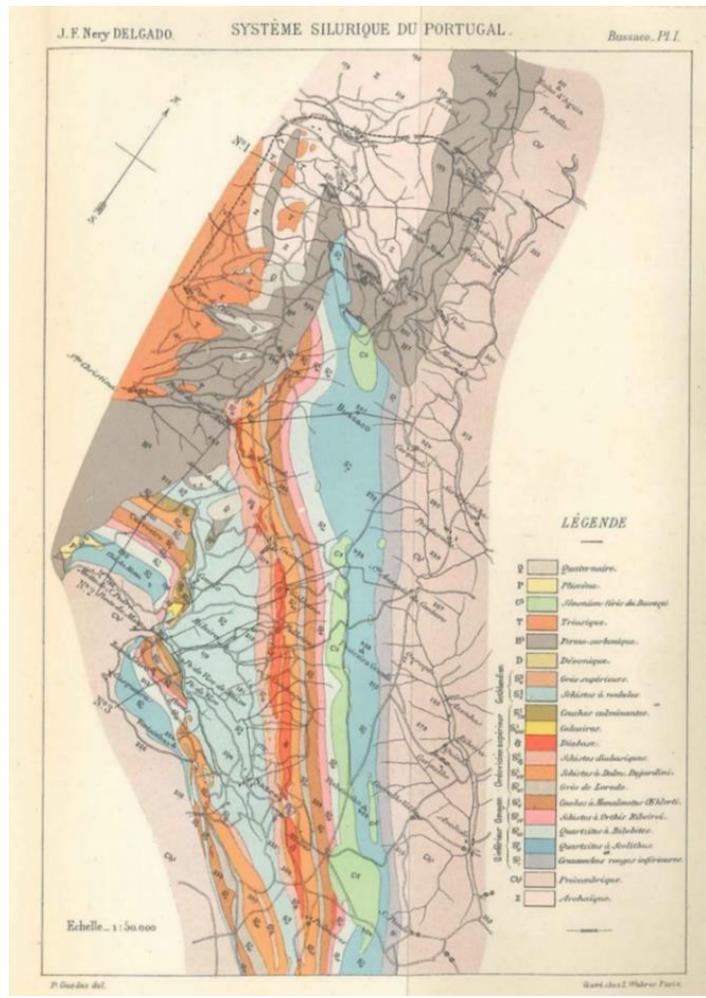


Figura 8. Mapa geológico de parte do sinclinal do Buçaco de Nery Delgado (1908).

Neste sentido, o afloramento da Livraria do Mondego integra uma área emblemática para a História da Geologia em Portugal, representando um marco incontornável no desenvolvimento do conhecimento relativo ao Ordovícico e Silúrico do país (Figura 9). Para além deste atributo histórico, no afloramento da Livraria do Mondego reconhecem-se outros conteúdos geopatrimoniais que reforçam a necessidade de garantir a sua integridade física, bem como de implementar medidas de valorização e de monitorização.

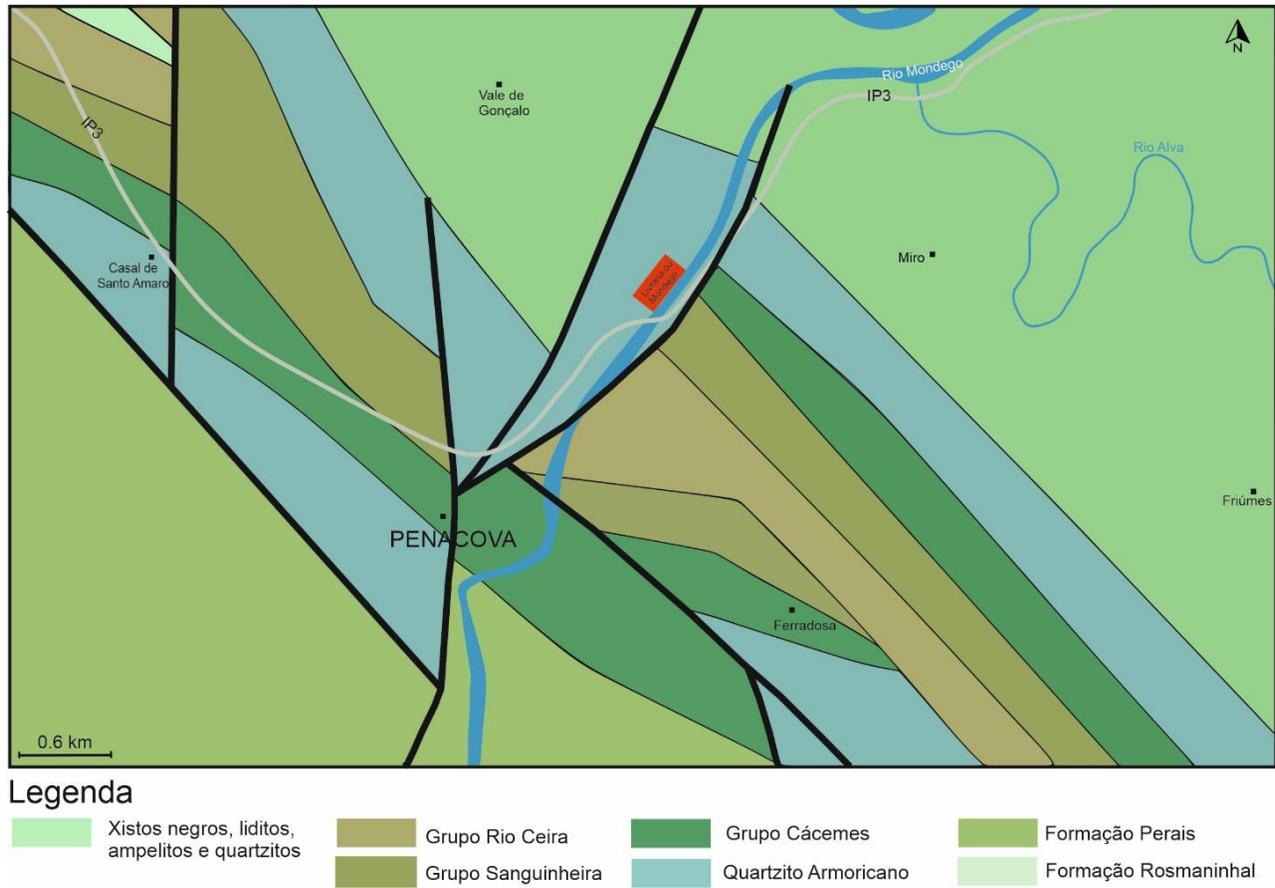


Figura 9. Localização da Livraria do Mondego na Carta Geológica 1:500 000 (adaptado de LNEG, 2023b).

Atualmente, reconhece-se no afloramento da Livraria do Mondego o registo mais representativo de quatro etapas importantes da evolução geodinâmica de Portugal. Na verdade, este afloramento materializa episódios que integram um ciclo orogénico ante-mesozoico importante: o ciclo Varisco. Os materiais aflorantes, que correspondem ao Quartzito Armoricano, fazem parte de uma sequência

detrítica, essencialmente siliciclástica, que se formou há cerca de 477–470 milhões de anos (Floiano-Arenigiano, Ordovício Inferior) num ambiente do tipo supralitoral a infralitoral (Gutiérrez-Marco *et al.*, 1990). Tal contexto deposicional deixou marcas preservadas até hoje nas rochas aflorantes, das quais se destacam os trace fossils ou icnofósseis, que são marcas de atividade deixadas por organismos nas rochas, nomeadamente pistas de locomoção (*Cruziana*) e marcas de repouso (*Diplichnites* e *Rusophycus*) atribuídas à atividade de trilobites, bem como perfurações de organismos que habitam o substrato marinho (*Skolithos*) (Figura 10).

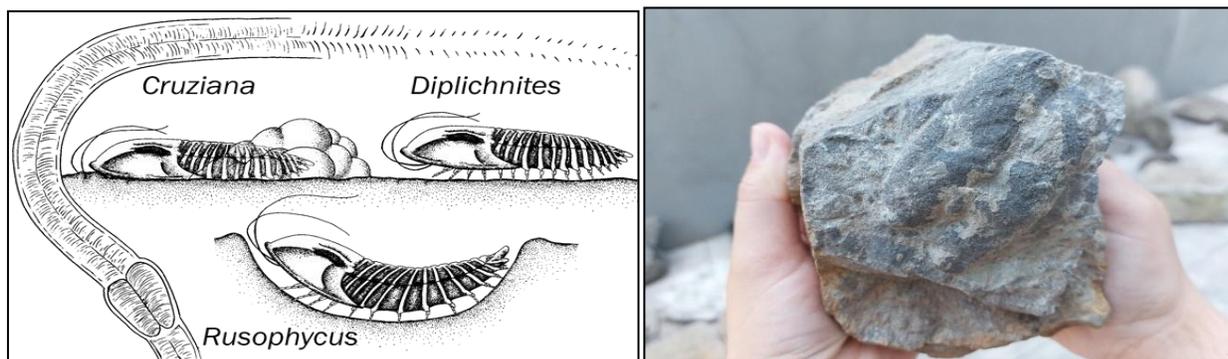


Figura 10. Vestígios fósseis de atividade de trilobites registados no afloramento da Livraria do Mondego, que incluem marcas de repouso (*Rusophycus*) e pistas de locomoção (*Cruziana* e *Diplichnites*).

O Quartzito Armoricano formou-se em contexto de margem passiva do oceano Rheic, na bordadura do supercontinente Gondwana (Figura 11), apresentando grande extensão lateral. Dentro deste contexto, afloramentos do Quartzito Armoricano são reconhecidos um pouco por toda a Europa, nomeadamente no sudoeste de França (Sá *et al.*, 2014).

Esta unidade encontra-se aqui francamente deformada pelos eventos compressivos derivados do fecho do Rheic e da colisão dos continentes que vieram a formar o supercontinente Pangeia no final do Paleozoico. A deformação e soterramento imprimiu um ligeiro metamorfismo nestas camadas, transformando-as em quartzitos, e provocou o seu dobramento segundo uma orientação geral NNW-SSE a NW-SE (Romão *et al.*, 2013). Na zona da Livraria do Mondego, estes quartzitos apresentam-se subverticalizados, em camadas espessas com superfícies de estratificação bem definidas, que se assemelham à disposição de um conjunto de livros numa prateleira, e que remete para a designação atribuída ao local: Livraria do Mondego.

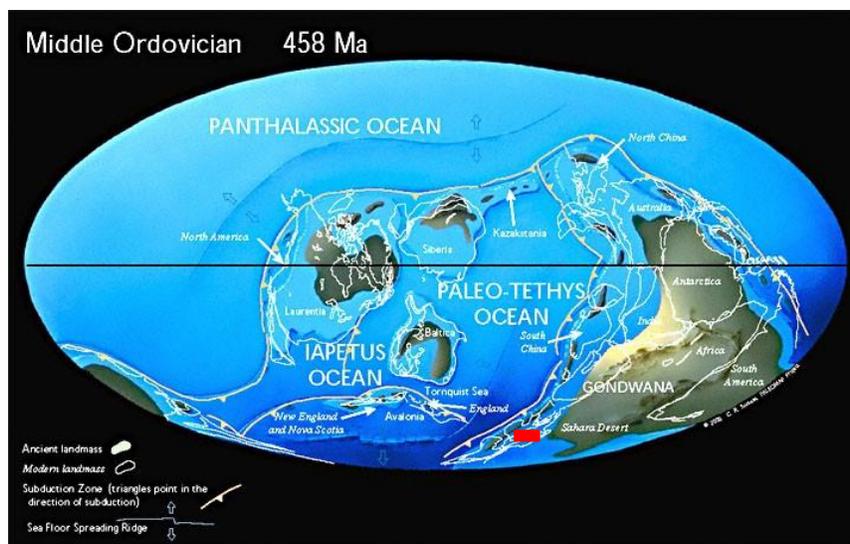


Figura 11. Mapa paleogeográfico do Ordovício Médio com localização aproximada do atual afloramento da Livraria do Mondego (retângulo vermelho; Scotese, 2001).

No término do ciclo Varisco, a deformação final é responsável pelo desenvolvimento de falhas e desligamentos com uma orientação geral NNE-SSW, de que é exemplo a Falha Verin-Régua-Penacova. Associada a esta importante falha, as unidades da região sofreram fracturação, o que permitiu ao Rio Mondego atravessar os resistentes quartzitos, dando lugar à garganta epigénica do Rio Mondego na Livraria do Mondego, que separa a Serra do Buçaco da Serra da Atalhada (Teixeira, 2013).

Tendo em conta os conceitos definidos por Habibi *et al.* (2018), na Livraria do Mondego reconhecem-se vários tipos de património geológico, nomeadamente sedimentológico, paleontológico, estratigráfico, tectónico e geomorfológico, o que justifica o seu elevado interesse científico. Se analisado à luz dos conceitos definidos por Pena dos Reis & Henriques (2009), no afloramento reconhecem-se, igualmente, vários tipos de conteúdos patrimoniais (iconográfico, indicial, documental, simbólico e cénico), que justificam o seu interesse enquanto recurso didático e enquanto ativo geoturístico (Tabela 3).

Tabela 3: Tipos de património geológico e de conteúdos patrimoniais que se podem reconhecer no afloramento da Livraria do Mondego, e principais interesses suscetíveis de promoção se garantida a sua conservação e valorização.

Tipos de património geológico	Conteúdos patrimoniais	Interesses	
sedimentológico	iconográfico	científico	geoeducativo
paleontológico	indicial	científico	geoeducativo
estratigráfico	documental	científico	geoeducativo
tectónico	simbólico	científico	geoturístico
geomorfológico	cénico	científico	geoturístico

Recursos para a gestão da Área Protegida

Recursos Financeiros, Materiais e Humanos

O Monumento Natural Local deverá ser gerido pela Câmara Municipal de Penacova, sem prejuízo de poderem ser celebrados protocolos de cooperação com outras entidades públicas ou privadas, organizações representativas da sociedade civil e outras, para exercício de ações de investigação e conservação e para a dinamização da área protegida. Como exemplos de entidades com as quais se poderiam vir a celebrar protocolos, elencamos as Infraestruturas de Portugal, SA, o Património Cultural, I.P., a ALTRI FLORESTAL (enquanto maior proprietário da área classificada), a Água das Caldas de Penacova (maior empresa do concelho em volume de negócios, com instalações na envolvente) e operadores turísticos e de animação. A Câmara Municipal de Penacova contemplará nas Grandes Opções do Plano, a definir anualmente, a afetação dos recursos financeiros, humanos e materiais necessários à prossecução dos objetivos da área protegida, de acordo com as responsabilidades assumidas no programa de execução a elaborar, conforme disposto no artigo 23.º do DL n.º 142/2008, de 24 de julho, na sua redação atual. Contudo, considera-se que a gestão do bem não acarretará custos adicionais, quer ao nível de recursos humanos, quer ao nível de bens e serviços, na medida em que não se perspetiva qualquer custo específico adicional. Recorde-se que o Município já possui atribuições e competências na área da gestão do território, que vem exercendo também neste espaço em concreto.

O modelo de gestão do Monumento, no que se refere às opções estratégicas e à sua monitorização, deve contudo ser um pouco mais formal. Para a gestão quotidiana, a Câmara Municipal assegura, como já se disse, a afetação de recursos (Presidente, Vereador, Chefe de Divisão, Arquiteto, Engenheira, Jurista, Pessoal Operacional e Pessoal Administrativo), numa percentagem em que cada um se dedica a este tema e que se estima em menos de 2% por recurso. Depois, para a definição da estratégia anual de valorização da Livraria do Mondego, deve haver um Conselho Consultivo, cuja composição deve incluir entidades como a Universidade de Coimbra, a Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, o Instituto para a Conservação da Natureza e das Florestas, a Direção-Geral da Energia e Geologia, a Agência Portuguesa do Ambiente (Administração da Região Hidrográfica do Centro), a Junta de Freguesia de Penacova e o Agrupamento de Escolas de Penacova.

Proposta de gestão do espaço

Para a gestão do local será elaborado um Regulamento de Gestão do Monumento Natural, onde será incluído um plano detalhado de valorização do geosítio (incluindo um plano de recuperação ecológica), de modo a potenciar o seu uso público numa perspetiva de promoção de desenvolvimento sustentável do município. O foco do regulamento será a adoção de medidas de gestão para manutenção da integridade da Livraria do Mondego e das zonas imediatamente circundantes, permitindo também criar oportunidades para a investigação, educação e apreciação pública.

Conclusões

A análise da relevância dos valores naturais do afloramento de quartzitos comumente designado por Livraria do Mondego permite concluir a presença de singularidades geológicas com um elevado valor científico, educativo e turístico que, só por si, justificam a sua conservação à luz da legislação vigente. Para além de ali se reconhecerem diferentes tipos de património geológico (sedimentológico, paleontológico, estratigráfico, tectónico e geomorfológico), o geossítio detém vários conteúdos patrimoniais (iconográfico, indicial, documental, simbólico e cénico), que sustentam a necessidade de salvaguarda e valorização, enquanto ativo geoeducativo e geoturístico relevante, não só na promoção de desenvolvimento sustentável no Município de Penacova, mas também como geossítio emblemático do território afeto ao Projeto “Geoparque Atlântico”, futuramente objeto de candidatura a Geoparque Mundial da UNESCO, do qual Penacova faz parte integrante.

Por outro lado, ao nível ecológico, o local apresenta uma baixa biodiversidade, sendo o habitat ou as espécies ali presentes (na maioria de presença ocasional) de baixa relevância científica. É também importante realçar a degradação ecológica do local devido à presença de várias espécies vegetais exóticas e invasoras.

De forma a garantir a integridade física do geossítio Livraria do Mondego, bem como a promover o seu valor geopatrimonial, aquém e além-fronteiras, é necessário apostar na sua classificação, valorização e monitorização, designadamente através da figura de Monumento Natural Local, ao abrigo da legislação vigente, e a conseqüente integração na Rede Nacional de Áreas Protegidas de Portugal.

Bibliografia

- Carrington da Costa, J. (1950). Notícia sobre uma carta geológica do Buçaco, de Nery Delgado. Publicações Especiais Comunicações Geológicas, Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, pp. 27.
- Decreto Lei nº 242/2015 de 15 de Outubro do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território. Diário da República: Série I, nº 202 (2015). Acedido a 01 nov. 2023. Disponível em www.dre.pt.
- Delgado, N. (1908). Système Silurien du Portugal. Etude stratigraphique paléontologique. Commission du Service géologique du Portugal, Mémoires, 245 pp. Lisboa.
- Diez-Balda M.A., Vegas R. & González-Lodeiro, F. (1990). Central-Iberian Zone. Autochthonous sequences. Structure. In Dallmeyer, R.D. & Martínez-García, E. (Eds.), Pre-Mesozoic Geology of Iberia, Springer-Verlag, Montpellier, pp. 172-188.
- Díez-Balda, M.A. (1980). La sucesión estratigráfica del Complejo esquistoso-graváquico al sur de Salamanca. Estudios geológicos, vol 36, pp. 131-138.
- Gutiérrez Marco, C., De San Jose, M. A. & Pieren, A. P. (1990). Post-Cambrian Palaeozoic Stratigraphy. In: R. D. Dallmeyer & E. M. Garcia (Eds), Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer-Verlag. Berlin, pp. 160-164.
- Habibi, T. Ponedelnik, A.A., Yashalov, N.N. & Ruban, D.A. (2018). Urban geoheritage complexity: Evidence of a unique natural resource from Shiraz city in Iran. Resources Policy 59, pp. 85– 94.
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2023). Monumentos Naturais. <https://www.icnf.pt/conservacao/rnapareasprotegidas/monumentosnaturais>
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (2023a). geoPortal da Energia e Geologia: Inventário De Sítios Com Interesse Geológico – Geossítios. <https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios/#!/>
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (2023b). geoPortal da Energia e Geologia: Visualizador 2D – Carta Geológica de Portugal, escala 1:500 00. <https://geoportal.lneg.pt/mapa/>
- Martínez Catalán, J.R. (1985). Estratigráfica y estructura del Domo e Lugo (sector oeste de la Zona Asturoccidental-Leonesa). Corpus Geol. Gallaeciae (2ª serie), vol 2, 291 pp.
- Meireles, C., Castro, P.F., Vaz, N., Ângelo, C., Ferreira, N., Sequeira, A.J.D., & Sá, A.A. (2022). Lithostratigraphy of the “Schist-Greywacke Domain” in Portugal: a reappraisal. Cadernos do Laboratório Xeológico de Laxe. Revista de Xeología Galega e do Hercínico Peninsular, vol 44, pp. 1-32.
- Oliveira, J.T., Pereira, E., Piçarra, J., Young, T. & Romano, M. (1992). O Paleozóico inferior de Portugal: síntese da estratigráfica e evolução paleogeográfica. In: Gutiérrez-Marco. J.C., Saavedra, J., Rábano, I. (Eds). Paleozóico inferior de Ibero-América, Universidade da Extremadura, pp. 359-375.

- Pena dos Reis, R. & Henriques, M.H. (2009). Approaching an Integrated QualiQcation and Evaluation System for Geological Heritage. *Geoheritage*, 1(1), pp. 1–10.
- Peréz-Estaún, A., Bea, F., Bastida, F., Marcos, A., Martínez-Catalán, J. R., Martínez Poyatos, D., Arenas, R., Días García, F., Azor, A., Simancas, J. F. & González Lordeiro, F. (2004). Macizo Ibérico. In Vera, J. A. (Ed.) *Geología de España*. Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España, pp. 21-230.
- Pinheiro, L.M., Wilson, R.C.L., Pena Dos Reis, R., Whitmarsh, R.B. & Ribeiro, A. (1996). The Western Iberia Margin: a geophysical and geological overview. In WHITMARSH R. B., SAWYER D. S., KLAUS, A. & MASSON, D. (Eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program. ScientiQc Results*, 149, pp. 3–23.
- Ribeiro, A. (2006). A Evolução Geodinâmica de Portugal. In Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P. & Kullberg (Eds.), *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria*. Univ. Évora, Évora, pp. 1-27.
- Ribeiro, A., Antunes, M.T., Ferreira, M.P., Rocha, R.B., Soares, A.F., Zbyszewski, G., Moitinho DeAlmeida, F., Carvalho, D. & Monteiro, J.H. (1979). *Introduction à la Géologie générale duPortugal*. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 114 pp.
- Ribeiro, C. (1850). *Estudos geológicos do Bussaco*. O, Atheneu, 52, pp. 410-412.
- Ribeiro, C. (1853). On the Carboniferous and Silurian Formations of the neighbourhood of Bussaco in Portugal. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 9, pp. 135-161.
- Romão, J., Metodiev, D., Dias, R. & Ribeiro, A. (2013). Evolução geodinâmica dos sectores meridionais da Zona Centro Ibérica. In Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P. & Kullberg, J. C.(Eds.), *Geologia de Portugal, Volume I Geologia Pré-mesozoica de Portugal*, pp. 349-404. Escolar Editora, Lisboa.
- Sá, A.A., Gutiérrez-Marco, J.C., Meireles, C.A., García-Bellido, D.C. & Rábano, I. (2014). A Revised Correlation of Lower Ordovician Sedimentary Rocks in the Central Iberian Zone (Portugal and Spain). In: Rocha, R., Pais, J., Kullberg, J.C. & Finney, S. (Eds.), *STRATI 2013 First International Congress on Stratigraphy, At the Cutting Edge of Stratigraphy*, Springer Geology, pp. 441-445.
- Scotese, C.R. (2001). *Atlas of Earth History, Volume 1, Paleogeography, PALEOMAP Project*, Arlington, Texas, 52 p.
- Sequeira, A.J.D. & Piçarra, J. (2012). *EstratigraQa E Paleontologia Do Silúrico Do Sinclinal De Buçaco (Sector N)*. I Congresso Internacional “GeoCiências na CPLP” 240 anos de “GeoCiências na CPLP”, Coimbra.
- Simões, S. C. S. (2017). *Ecology and feeding behaviour of the Common Otter in the lower Mondego river valley* (Master's thesis).
- Teixeira, H. (2013). A zona de falha Verín-Régua-Penacova: estado atual do conhecimento geomorfológico e novos desaQos de interpretação. *Cadernos Curso de Doutoramento emGeograQa*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

ANEXO 1



Câmara Municipal de Penacova

nº reg.: [num req]

data: 13-11-2023

INFORMAÇÃO

DGPU – Serviços de Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

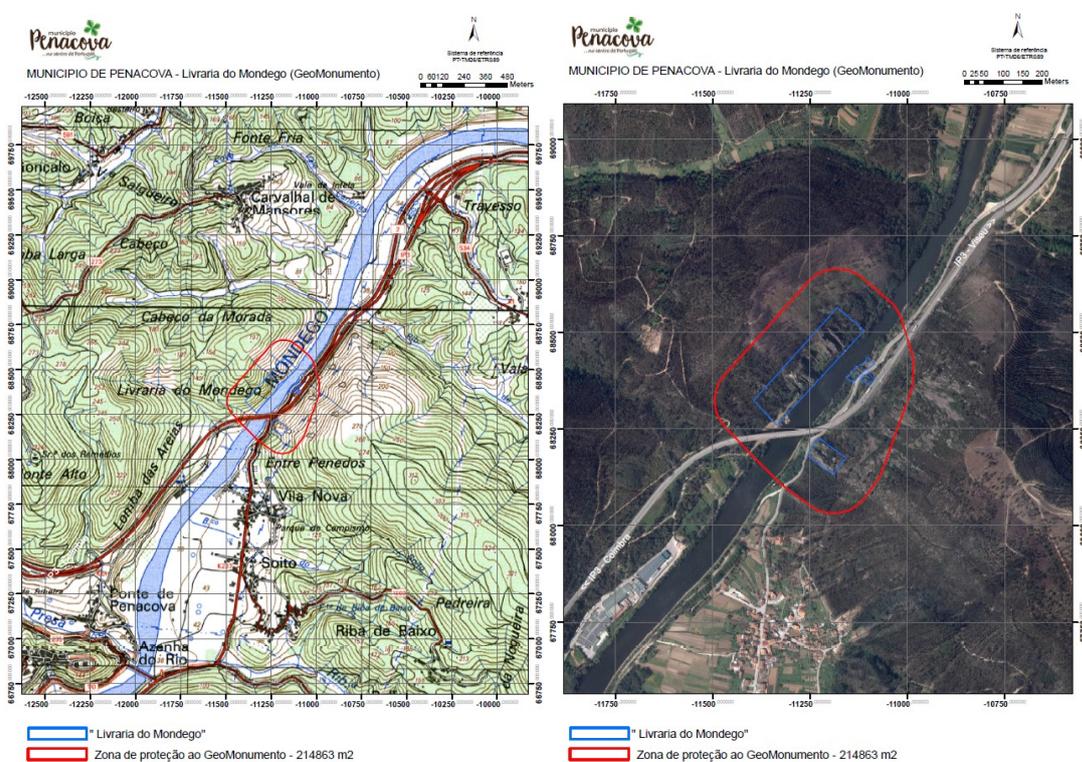
páginas 1 | 4

assunto: Livraria do Mondego – Zona de proteção ao GeoMonumento – 214863 m².
Enquadramento – 2.ª Alteração à 1.ª Revisão do PDM de Penacova.

Requerente: Câmara Municipal de Penacova

Local: Livraria do Mondego

1. Localização



2. Instrumentos de gestão em que se insere

2.1. O local, no que à 2.ª Alteração à 1.ª revisão do PDM-Penacova diz respeito, situa-se em:



Largo Alberto Leitão, 5
3360-341 Penacova

Tel. +351 239 470 300
Fax. +351 239 478 098

geral@cm-penacova.pt
www.cm-penacova.pt

NIF
506657957



Câmara Municipal de Penacova

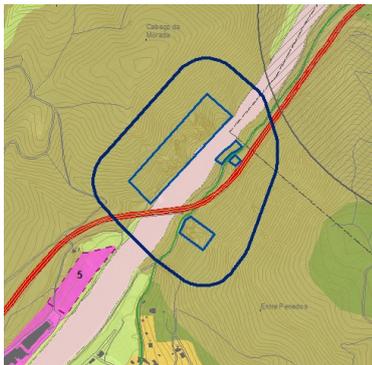
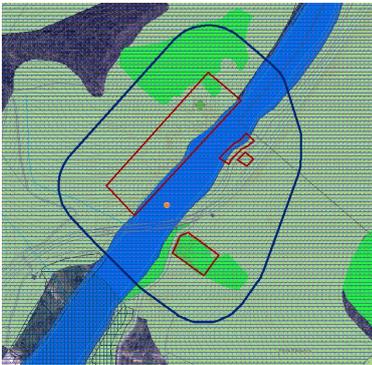
nº reg.: [num req]

data: 13-11-2023

INFORMAÇÃO

DGPU – Serviços de Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

páginas 2 | 4

2.ª Alteração à 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal	
Planta de Ordenamento	
Classificação	<p>Solo Rústico, Espaços Florestais de Produção.</p> 
Estrutura Ecológica Municipal	<p>Corredores Ecológicos – Corredores Estruturantes e Corredores Ecológicos do Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral; Sistema Fundamental – Recursos Hídricos e Áreas de Proteção Hídrica, Áreas com Interesse Ecológico, Valores Naturais e Áreas de Prevenção de Riscos Naturais; Sistema Complementar – Zonas de Recreio e Lazer.</p> 



Câmara Municipal de Penacova

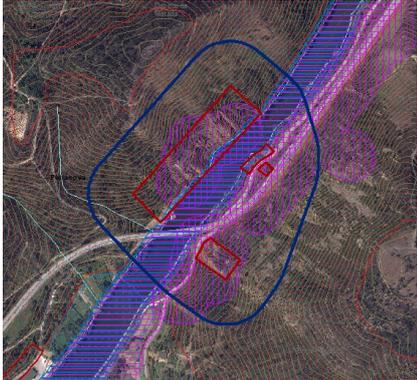
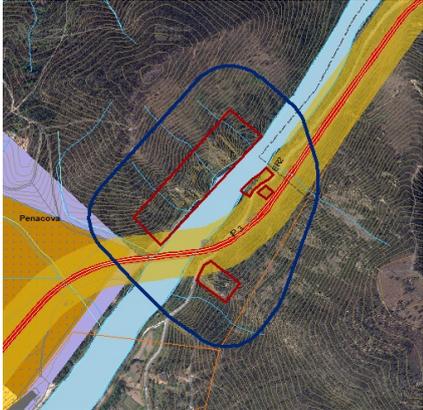
n.º reg.: [num req]

data: 13-11-2023

INFORMAÇÃO

DGPU – Serviços de Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

páginas 3 | 4

Planta de Condicionantes/Servidões Administrativas	
Reserva Ecológica Nacional (REN)	<p>Leitos e Cursos de Água, Áreas com Risco de Erosão, Escarpas e Faixas de Proteção e Zonas Ameaçadas pelas Cheias.</p> 
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	<p>Não se insere.</p>
Servidões Administrativas	<p>Infraestruturas de Portugal, S.A. – IP3 – Itinerário Principal n.º 3; APA – Agência Portuguesa do Ambiente – Rio Mondego; DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia – Zona Intermédia e Alargada de Concessão de Água Mineral (Caldas); E-Redes – Linha Média Tensão.</p> 



Câmara Municipal de Penacova

nº reg.: [num req]

data: 13-11-2023

INFORMAÇÃO

DGPU – Serviços de Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

páginas 4 | 4

À consideração superior,

O Técnico Superior,

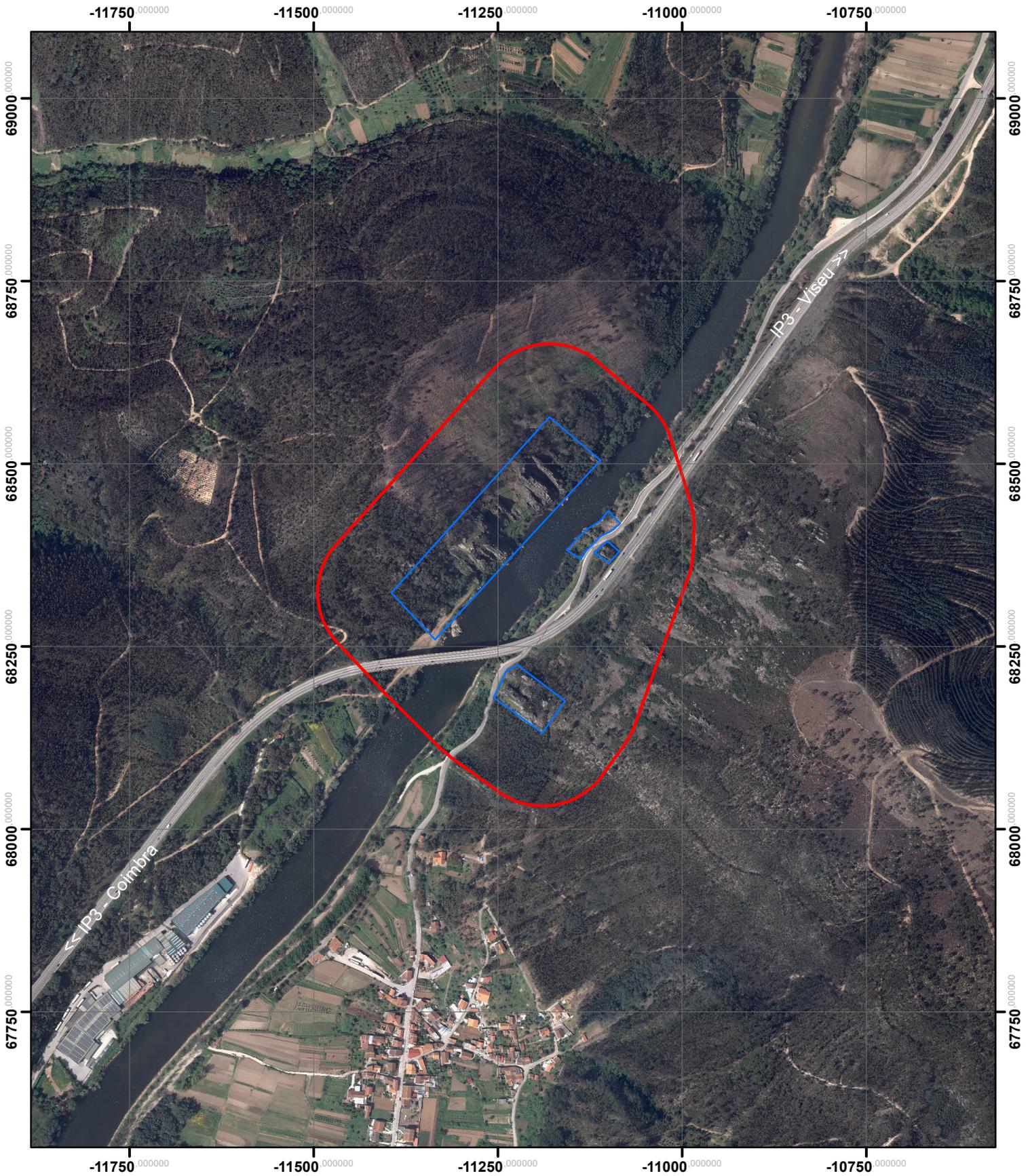
Assinado por: **BRUNO RAFAEL DA COSTA AMARO**

Num. de Identificação: 12446420

Data: 2023.11.13 11:35:15+00'00'



MUNICIPIO DE PENACOVA - Livraria do Mondego (GeoMonumento)

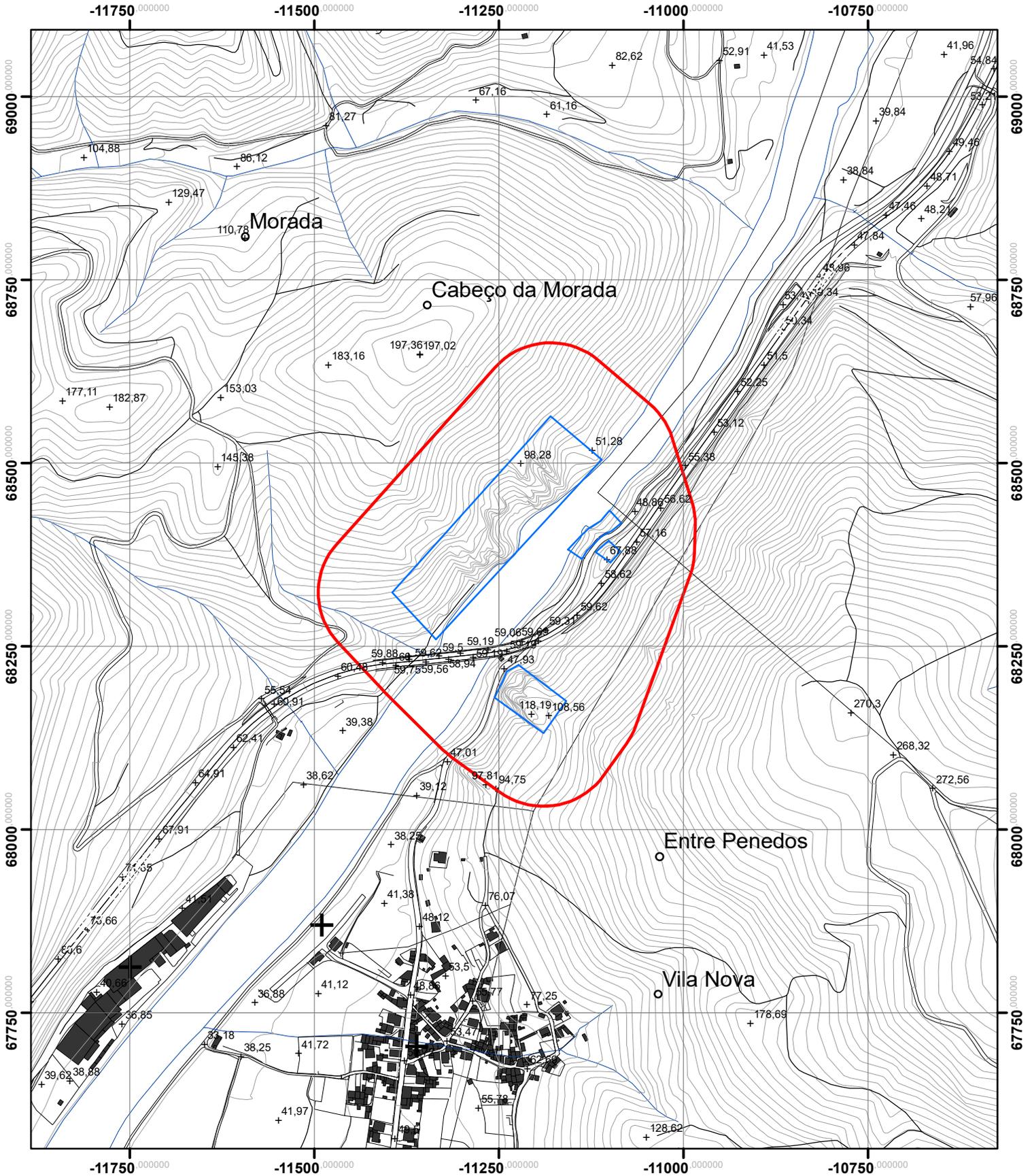
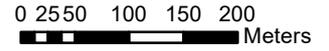


 " Livraria do Mondego"

 Zona de proteção ao GeoMonumento - 214863 m²



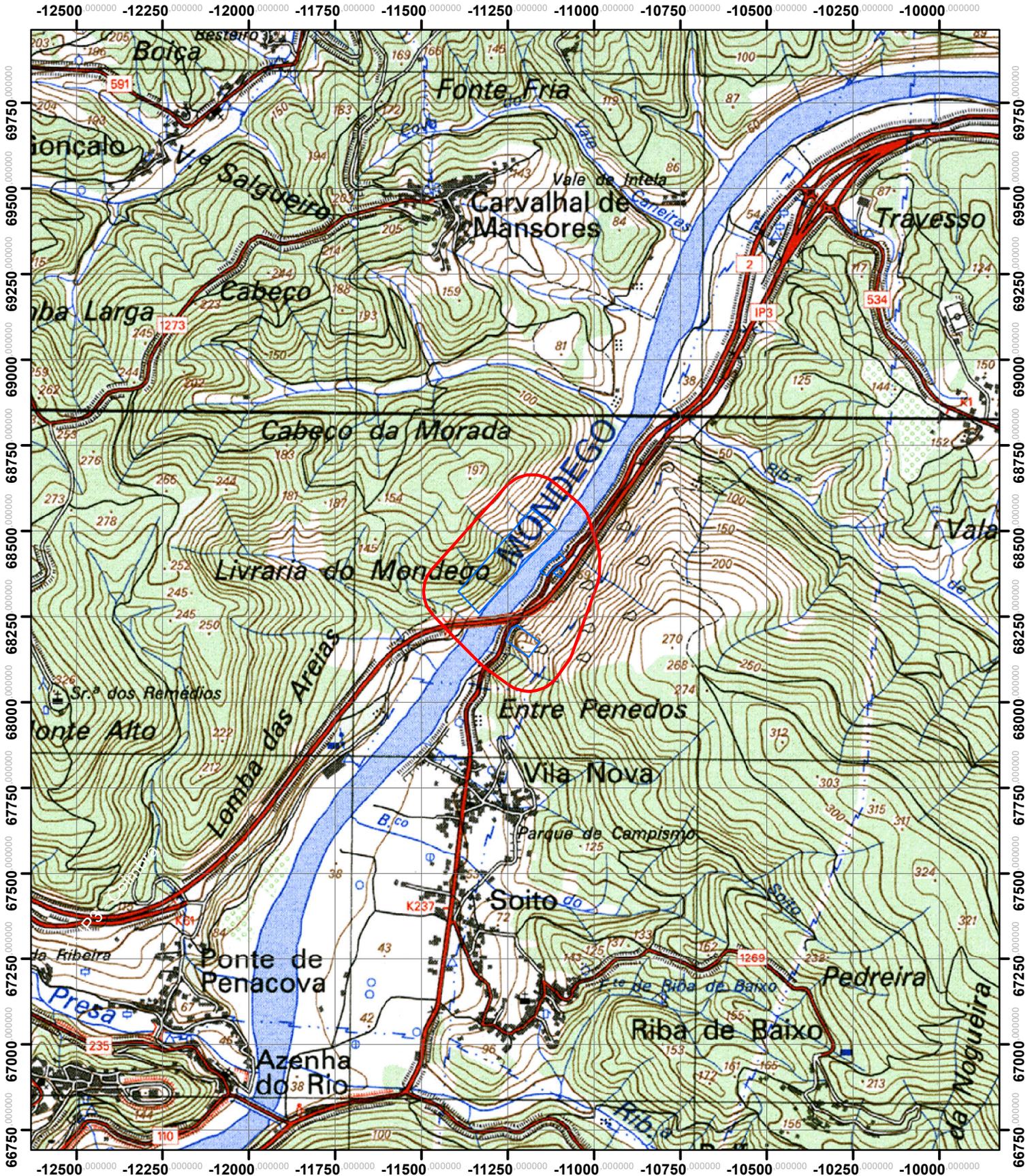
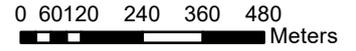
MUNICIPIO DE PENACOVA - Livraria do Mondego (GeoMonumento)



 " Livraria do Mondego"

 Zona de proteção ao GeoMonumento - 214863 m²

MUNICIPIO DE PENACOVA - Livraria do Mondego (GeoMonumento)



 " Livraria do Mondego"

 Zona de proteção ao GeoMonumento - 214863 m²