



# GEOLOGIA

DA SERRA D'ARGA —————  
————— À FOZ DO ÂNCORA

**ELABORADO POR**



**FLORADATA** - Biodiversidade,  
Ambiente e Recursos Naturais, Lda

Avenida de Fernão de Magalhães, 607 4.º Esq.  
4350-164 Porto  
T. 222 080 104  
geral@floradata.pt  
**www.floradata.pt**

**PROJETO INTERMUNICIPAL**

**Miguel Alves**  
Presidente da C. M. de Caminha

**José Maria Costa**  
Presidente da C. M. de Viana do Castelo

**Victor Mendes**  
Presidente da C. M. de Ponte de Lima

Coordenação geral e supervisão  
**Guilherme Lagido Domingos**  
Vice-Presidente da C. M. de Caminha

**EQUIPA TÉCNICA**

**FLORADATA** - Biodiversidade, Ambiente  
e Recursos Naturais, Lda

Coordenação  
**Duarte Filipe Silva**

Textos  
**Eduardo Gonçalves**

Sistemas de informação geográfica  
**Joana Diz de Sá**

Conceção gráfica  
**Miew Creative Studio**

Depósito legal  
452576/19

ISBN  
978-989-54358-4-5

Janeiro de 2019



# Introdução

O Sítio de Importância Comunitária “Serra de Arga” (SIC PTCON0039), classificado pela Decisão da Comissão de 7 de dezembro de 2004, com uma área de 4.493 hectares, é uma área com importância conservacionista que abrange os concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Ponte de Lima.

Esta pequena brochura faz parte de um conjunto alargado de formatos de divulgação do património desta região, que visam dar a conhecer alguns dos seus principais valores naturais, culturais e paisagísticos, procurando ao mesmo tempo sensibilizar para a importância da conservação dos valores naturais.

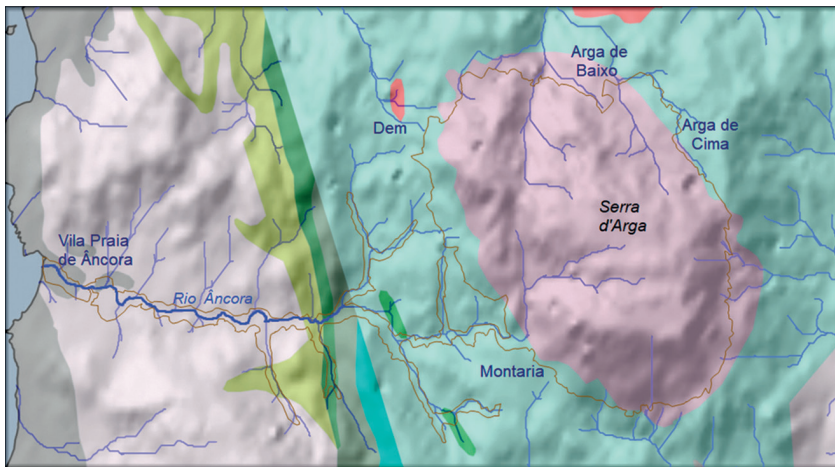
A Serra d’Arga corresponde a um proeminente maciço granítico montanhoso que marca a paisagem e o ambiente do noroeste de Portugal Continental, e apresenta grande relevância para a compreensão da geologia do Alto Minho. Tratando-se na realidade de um domínio que encerra inúmeras curiosidades geológicas.

Desde logo destaca-se o granito da Serra d’Arga que se instalou em resultado de uma intrusão magmática, ocorrida há mais de 300 milhões de anos, e que promoveu importantes episódios de metamorfismo nas rochas envolventes. A instalação do granito contribuiu também (com fluidos

hidrotermais) para a concentração de depósitos minerais com interesse económico (minérios). Com efeito, são inúmeras as antigas explorações mineiras que se concentram essencialmente ao longo de uma orla circundante ao maciço granítico da Serra d’Arga, ou seja, nos xistos e micaxistos, na forma de minas e cavidades de superfície (fojos).

Para além do granito da Serra d’Arga, a área estudada atravessa outros substratos rochosos antigos, onde se destacam os metassedimentos essencialmente xistosos de idade silúrica, que envolvem por completo o batólito granítico.

Ao longo do percurso do Rio Âncora, desde o sopé da Serra d’Arga até à sua foz, aos metassedimentos silúricos sucede-se um conjunto diversificado de litologias (substratos rochosos e depósitos recentes): xistos ampelitosos silúricos, xistos ardósíferos ordovícicos, metaconglomerados ordovícicos, filitos bandados do Câmbrico, o granito de Vila Praia de Âncora (granitos sintectónicos de duas micas) e depósitos fluviais e de praia.



## GEOLOGIA

### Sedimentos recentes

Depósitos fluviais e de praia - Quaternário antigo e Pliocénico recente

### Rochas eruptivas

Filões e massas pegmatíticas e aplito-pegmatíticas

Granitos tardi-tectónicos de duas micas

Granitos sin-tectónicos de duas micas

Limites da área estudada

### Rochas metassedimentares

Metassedimentos essencialmente xistosos de idade silúrica

Xistos ampelitosos silúricos

Metassedimentos variados do Ordovício superior

Xistos ardosíferos, carbonosos e argilosos do Ordovício médio

Metaconglomerados xistificados, de matriz pelítica

Filitos bandados com leitões de siltitos, de idade câmbria

Escala



Mapa geológico simplificado da região

O passado de exploração mineira constituiu elemento essencial na avaliação do património histórico-natural da região, passando esse que remonta aos primórdios da jornada humana, ao Paleolítico. Desde então, a região conheceu diferentes períodos de exploração mineral onde se incluem: estanho, volfrâmio, ouro, prata, nióbio, tântalo, zinco e lítio.

A geomorfologia, produto da interação entre os substratos rochosos e os agentes geodinâmicos ambientais, é também um importante vetor de valorização natural, onde uma vez mais a Serra d'Arga merece especial relevância e cujo nível de elevação é pouco frequente em áreas próximas da linha de costa. Efetivamente, trata-se de um maciço granítico que em vários locais ultrapassa os 800 metros de altitude, e isso deve-se à sua elevada resistência à erosão, por comparação com a generalidade das formações xistosas adjacentes.

Em várias das encostas e topos da Serra d'Arga vislumbram-se panoramas com interesse geomorfológico, nos quais, para

além de ser possível apreciar a beleza paisagística, se podem igualmente interpretar peculiaridades de relevo relacionadas com a alternância de substratos rochosos.

Um aspeto comum a todas as formações rochosas da região é a presença de fraturas simples (diaclasses) e outras estruturas tectónicas como falhas e filões. Este "retalhado" das rochas mostra que a região foi alvo de intensos esforços crustais ao longo da história natural. Por outro lado, exerce grande influência geomorfológica, na medida em que promove o desenvolvimento de áreas mais suscetíveis à erosão, de que são exemplo algumas linhas de água localizadas em zonas de falha.

À escala de afloramento é possível constatar que a rede de fraturas (e outras estruturas), evidenciam padrões regulares de orientações, sendo que a principal família (ou tendência) se expressa segundo as direções nordeste-sudoeste e ENE-WSW, e pode ser constatada no diagrama da figura que se segue.

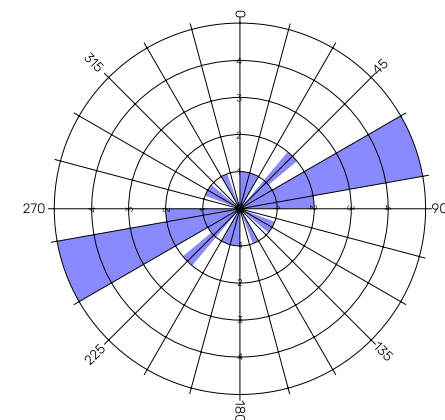


Diagrama de rosetas representativo das orientações principais das estruturas tectónicas (diaclasses, falhas e filões) identificadas na Serra d'Arga.



Em zonas de crista, existem fraturas de descompressão, geologicamente recentes, que são “recortadas” pelas mesmas estruturas tectónicas. Este dado sugere uma origem posterior, relacionada com a ação da orogenia alpina, que no Norte de Portugal se manifesta através de falhas e diaclases com orientação nordeste-sudoeste.

A intensa fraturação, em meio granítico, contribui também para o desenvolvimento de um vasto leque de morfologias, desde: tor, caos de blocos, pseudoestratificação, disjunção, entre outras.

Em todos os substratos rochosos, a presença das fraturas, permite a circulação e o armazenamento de água em níveis subterrâneos, colocando à disposição das populações importantes recursos hídricos

que são explorados na forma de minas, de poços e nascentes naturais.

A edificação de minas de água, é uma prática reveladora do saber ancestral das populações, a qual permite o aproveitamento do escoamento gravítico das águas até aos locais de consumo (habitações, fontanários públicos e parcelas agrícolas).

Em termos hidrográficos, merece particular referência o facto de na Serra d’Arga nascerem dois importantes cursos de água do Alto Minho, o Ribeiro de S. João (afluente do Rio Coura) e o Rio Âncora. Para a manutenção dos seus caudais, em muito contribuem as massas de água subterrâneas desenvolvidas em resultado da intensa fraturação dos meios rochosos.



# Afloramento xistento, densamente fraturado



Afloramento xistento, densamente fraturado e com veios de quartzo

Os sistemas de fraturação identificados à escala de afloramento, frequentemente designados por fraturas mesoscópicas (Barker, 2001), estão fortemente implantados na Serra d'Arga. Com exceção das fraturas de estratificação, as fraturas mesoscópicas presentes em xistos são originadas por fenómenos de deformação plástica crustal.

A maior parte destas fraturas correspondem a diaclases (ou juntas) mas também existem algumas falhas, e uma complexa rede de filões e filonetes de quartzo. Quando os filões de quartzo são concordantes com

a estratificação resultam de fluidos metamórficos (exsudação metamórfica), os demais filões resultam da solidificação de fluidos hidrotermais.

Em maciços rochosos, as fraturas e os corpos filonianos facilitam a circulação e o armazenamento de águas subterrâneas, podendo originar aquíferos fissurais e assim constituírem recursos naturais da região.

# Espelho de falha com estrias de deslizamento

Um dos aspetos com grande interesse científico e geoturístico da Serra d'Arga são as falhas geológicas, algumas das quais evidenciando grande dimensão e espetacularidade. As maiores encontram-se no flanco sul da Serra d'Arga, entre Montaria e Santa Justa.

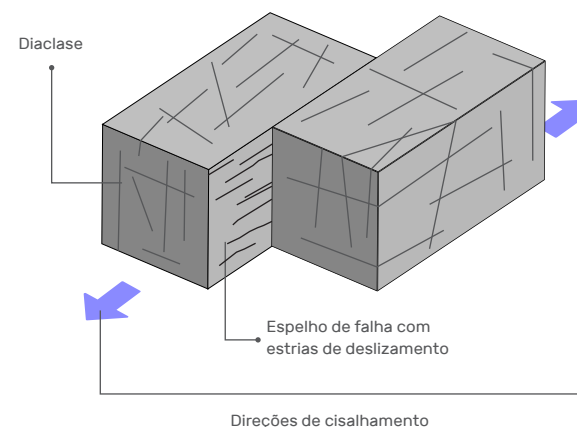
A relevância local de algumas destas estruturas advém da ocorrência de grandes espelhos de falha (planos de fratura expostos, com vários metros de extensão), dando a falsa sensação de que resultam da direta intervenção humana.

Em muitos dos espelhos de falha observáveis estão bem preservados os vestígios de movimentação dos blocos de fratura, na forma de estrias de deslizamento. Algumas destas estrias evidenciam lenticulas quartzosas, de aspeto vítreo, resultantes da tensão térmica intergranular, às quais se dá o nome de pseudotaquilitos.

A generalidade dos espelhos de falha encontrados na região evidenciam estrias de deslizamento tendencialmente horizontais, que são indiciadoras de movimentos horizontais entre os blocos de fratura. Este dado sugere que se tratam de falhas cisalhantes, reveladoras de "corredores de cisalhamento" regionais, provavelmente resultantes da fase de deformação crustal alpina.



Grande plano de falha geológica – espelho de falha



Esquema ilustrativo da formação de espelhos de falha



## Dobras em xisto e outros metassedimentos

As dobras existentes na Serra d'Arga correspondem a manifestações tectónicas que ocorrem em litologias metassedimentares (e.g. xistos, micaxistos, quartzitos e quartzo-filitos) que contactam com os grandes maciços graníticos.

Estas estruturas correspondem a evidências de esforços tectónicos crustais, com orientações perpendiculares aos seus eixos, que ocorreram há mais de 300 milhões de anos, num período em que estas rochas ainda não se encontravam totalmente consolidadas por meio de processos diagenéticos.

As dobras mais salientes da região encontram-se em meios xistentos (xistos e micaxistos), todavia, também se identificam em quartzitos e quartzo-filitos. Na região, estas estruturas e respetivas litologias, distribuem-se ao longo de uma orla circundante (encaixante) ao granito da Serra d'Arga.

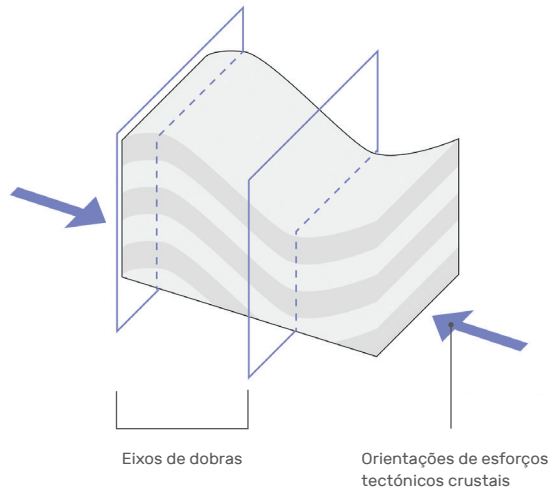
Dobras em xisto





Dobras em quartzo-filito  
(em cima)

Esquema dos  
componentes e  
formação de dobras  
(à direita)



Faturas simples no granito - diaclases

## Fraturas simples (diaclasses)

As fraturas simples, de aspeto planar, são um dos elementos geológicos mais frequentes na Serra d'Arga na medida em que ocorrem em granitos e em níveis xistentos e quartzíticos. Em geologia estas fraturas designam-se frequentemente por diaclases ou juntas, as quais se distinguem das falhas geológicas por não produzirem deslocamento entre os blocos rochosos.

Devido à sua natureza e origem correspondem a um fenómeno muito propagado na região, no entanto, estão particularmente evidenciadas em taludes de estrada, em zonas de encosta e de fundos de vale.

Normalmente estas fraturas resultam de esforços tectónicos crustais (compressão e tração) exercidos em rochas duras. Em meios graníticos, algumas das diaclases resultam de anisotropias mecânicas originadas durante o arrefecimento magmático.

A proliferação de vários sistemas de fraturas exerce influência geomorfológica e ambiental na região na medida em que, entre outros aspetos: favorece a meteorização e a desintegração do substrato rochoso, o desenvolvimento de solo, a expansão de raízes e promove o desenvolvimento de reservas de água subterrânea.

# Afloramentos de microdiorito quartzífero

O microdiorito corresponde a uma rocha ígnea com textura medianamente grosseira, e com constituição mineral muito similar aos dioritos, sendo mais rica em quartzo. Nos locais onde ocorre evidência padrões de distribuição irregulares pois parece intercalar-se com o Granito da Serra d'Arga. Todavia, quando observada através de fotografia aérea evidência distribuição geral com contornos filonianos, pois está totalmente envolvida por este granito. A sua localização está circunscrita a áreas de crista e topos de encosta situadas a este da povoação de Trás-Âncora (Montaria).

De acordo com Allaby (2008) as rochas dioríticas normalmente evidenciam uma constituição mineral quartzosa pouco superior a 10%. Atendendo à tonalidade esbranquiçada que esta litologia apresenta no terreno, é provável que a sua porção de quartzo esteja bem acima dessa percentagem. Paralelamente, deverá conter apreciáveis frações de outros minerais esbranquiçados como a piroxena e a clorite.

Trata-se de uma formação rochosa que se instalou no local em resultado da ascensão tardia de magmas através de falhas geológicas ou outras descontinuidades tectónicas crustais.

Um aspeto curioso relacionado com alguns afloramentos de quartzodiorito tem a ver com a pseudoestratificação, que é um fenómeno que também ocorre no granito e que é derivado da conjugação de anisotropias mecânicas (lascagem natural) com a descompressão litostática. Esta descompressão resulta da remoção progressiva de material rochoso e solo de superfície devido à erosão.

Blocos rochosos de microdiorito quartzífero



Secção de quartzo-filito com cristais de quartzo poligonal

## Quartzo poligonal em quartzo-filitos

A ocorrência de quartzo poligonal em texturas rochosas é um fenómeno de origem metamórfica, e que na região ocorre em quartzo-filitos. Estes tipos de rochas, por vezes, assemelham-se a xistos cinzentos, no entanto evidenciam dureza típica de formações quartzíticas. Na verdade, correspondem a arenitos quártzicos que sofreram um maior grau de metamorfismo pelo que se designam por quartzo-filitos. Distinguem-se dos quartzitos comuns por exibirem um aspeto bandado (foliação metamórfica) com alternância de níveis escuros e níveis cinza-claros.

No caso concreto, o bandado metamórfico é frequentemente interrompido por cristais poligonais de quartzo resultantes da solidificação de fluidos hidrotermais originados pela exsudação metamórfica (ou transpiração metamórfica).

A deformação crustal também está aqui bastante perceptível na forma de pequenas dobras, de fraturas e filonetes de quartzo.

Na região, os quartzo-filitos observam-se ao longo de uma faixa metassedimentar, de pequena espessura, localizada a norte da povoação de Cerquido (a menos de 2 km de distância), entre o Granito da Serra d'Arga e as formações xistosas silúricas.

## Formações dunares

As áreas litorais onde se desenvolvem dunas correspondem a faixas, com espessuras e dimensões variáveis, cuja formação se deve a um leque variado de processos naturais. Estes processos desenvolvem-se em praticamente todo o tipo de climas terrestres, sendo que a ação do vento constitui fator essencial nos eventos de erosão e deposição associados aos ambientes dunares.

Geralmente as dunas de praia apresentam cristas convexas e vegetalizadas, alinhando-se sob a forma de cordões paralelos à linha de costa (Hesp, 2002), constituindo sistemas dinâmicos muito suscetíveis a alterações ambientais e climáticas.

Na área estudada, as formações dunares ocorrem na fase terminal do percurso do Rio Âncora (junto à sua foz) numa faixa com cerca de 1.500 metros de extensão, ocupando uma superfície de aproximadamente meio quilómetro quadrado.

Adjacentes às formações dunares identificam-se outros sedimentos de idade atual ou relativamente recente (quaternários), como é o caso dos depósitos fluviais e estuarinos.



Formações dunares junto à foz do Rio Âncora

# Pias graníticas

São cavidades circulares ou ovalizadas, frequentes em maciços graníticos do norte e centro de Portugal que se formam em resultado do desgaste químico, induzido pela água, em alguns minerais como os feldspatos, a biotite e as plagioclases. Estas espécies minerais, quando se encontram mais concentradas em secções de rocha granítica, e estando sujeitos a contactos prolongados com água (retenções temporais), propiciam a erosão diferencial. Para o desenvolvimento deste processo pode também contribuir a presença de fissuras no granito e a acidificação das águas devida à ação bacteriana.

Na região, as pias naturais ocorrem um pouco por todas as áreas graníticas, particularmente em corpos rochosos aplanados. Trata-se de um fenómeno geomorfológico que surge com maior incidência nas áreas de topo da Serra d'Arga, no entanto também pode ser identificado em zonas de encosta e de fundo de vale.

—  
Pia granítica com  
cavidade pronunciada

—  
Pias graníticas  
contactantes



Linha de água  
encaixada em zona de  
falha geológica

## Linha de água encaixada em zona de possível falha

Muitas das linhas de água principais e secundárias encontradas na Serra d'Arga, e áreas envolventes, são manifestações de erosão preferencial (linear) que normalmente ocorre em zonas de grandes lineamentos tectónicos, como é o caso das falhas geológicas e das zonas de cisalhamento.

Algumas das falhas geológicas, e outras estruturas de pequena dimensão presentes em afloramentos rochosos da Serra d'Arga, estão alinhadas com a orientação destas linhas de água. Este dado reforça a ideia que sugere a existência de estruturas maiores (grandes falhas geológicas e zonas de cisalhamento) que condicionam a geologia, a hidrologia e a evolução da paisagem da região.

Na Serra d'Arga são vários os locais onde se podem observar linhas de água "encaixadas" em zona de falha, particularmente em várias secções do vale do Ribeiro de S. João, e alguns dos riachos subsidiários; assim como em afluentes do Rio Âncora.

Disjunção poligonal em  
afloramento granítico



## Esfoliação (disjunção) poligonal

A esfoliação granítica corresponde ao desenvolvimento de fraturas pouco extensas em maciços rochosos. Este fenómeno ocorre pontualmente no Granito da Serra d'Arga e é resultado da descompressão litostática a que as massas graníticas ficam sujeitas, após longos períodos de erosão de camadas de solo e/ou de rochas sobrejacentes. Normalmente estas fraturas evidenciam formas e padrões irregulares, no entanto, quando associadas a secções preferenciais de lascagem do granito, podem evidenciar padrões poligonais ou planares.

A esfoliação é um fenómeno que se observa um pouco por todas as áreas graníticas da Serra d'Arga mas a sua ocorrência, na forma de lascas poligonais, foi verificada em afloramentos muito específicos localizados em encostas voltadas a norte e noroeste, e em zonas de topo, próximas de Cerquido.



# Pseudoestratificação granítica

Porventura uma das morfologias mais curiosas da Serra d'Arga, a pseudoestratificação do granito, é um fenómeno que ocorre com alguma frequência na região, particularmente em zonas de crista e planalto. Esta designação resulta do aspeto bandado horizontal que normalmente se assemelha à estratificação, que é típica das rochas sedimentares e de algumas rochas metamórficas.

Em rochas graníticas este peculiar fenómeno de “falsa estratificação” está relacionado com processos de decompressão crustal (diminuição de carga litostática), resultante dos sucessivos episódios de erosão das camadas de solo

e rocha superficiais. A lascagem planar que lhe é característica, resulta de anisotropias petrográficas de pressão, induzidas em contexto de câmara magmática, durante o processo de solidificação dos magmas graníticos.

Pontualmente, os planos de pseudoestratificação são “recortados” por fraturas verticais posteriores, sugerindo (no conjunto) a ideia de pequenos socalcos edificadas pelo Homem. Estas fraturas verticais são um indício da última fase de deformação crustal ocorrida no hemisfério norte, a orogenia alpina.

---

Pseudoestratificação granítica

---

Fraturas de pseudoestratificação “recortadas” por fraturas verticais



# Megabloços graníticos arredondados

Os blocos isolados e arredondados são uma das morfologias graníticas mais abundantes na Serra d'Arga. No entanto, os blocos de grandes dimensões são mais frequentes em bases de encostas e fundos de vales, alguns dos quais estão em áreas próximas de aglomerados populacionais.

Por norma, resultam da ação combinada de dois processos geomorfológicos: a descamação circular do granito (disjunção esférica) e a ação abrasiva do vento com partículas sólidas em suspensão (areias).

A erosão provocada pelo vento constitui o fator mais importante e frequente dos dois, e é reveladora de longos processos de desgaste físico.

Na região, estes blocos ocorrem frequentemente em grandes dimensões, situação que lhes confere alguma imponência e singularidade. Na região do Alto Minho, alguns destes megabloços, estão associados a crenças populares e lendas.

Em algumas das aldeias localizadas na vizinhança da Serra d'Arga verificam-se construções adjacentes, ou mesmo apegadas, a megabloços graníticos. Trata-se de um modo peculiar de aproveitamento de recursos naturais da região, no caso concreto na forma de apoio à edificação de habitações.



# Caos de blocos

Os caos de blocos são uma das morfologias graníticas mais abundantes na Serra d'Arga. Frequentemente, estas geoformas são assumidas como etapas mais avançadas de erosão de morfologias anteriores, com é o caso do tor granítico. Esta conceção baseia-se na maior irregularidade morfológica e no mais elevado grau de arredondamento dos blocos por via do desgaste erosivo.

Na Serra d'Arga, um aspeto relevante associado a estas morfologias materializa-se na ocorrência de amontoados de blocos de grandes dimensões, que tendencialmente se localizam em zonas de vertente e ao longo de linhas de água.

Um pouco à semelhança dos blocos isolados, os caos de blocos ocorrem distribuídos por todas as áreas da Serra d'Arga, particularmente ao longo de linhas de água, em fundos de vale, em encostas e no sopé de cristas graníticas.

---

Assembleia de megabloços graníticos

---

Caos de blocos em zona de encosta





Tor granítico em zona de crista

## Tor granítico

O tor corresponde a uma das morfologias mais proeminentes dos meios graníticos, e a Serra d'Arga não constitui exceção. Em termos geomorfológicos são muitas vezes entendidos como relevos residuais, ou seja, são resultantes a erosão diferencial dos agentes erosivos.

Nestes corpos rochosos a morfologia predominante é caracterizada por disjunção tendencialmente cúbica ou poligonal do granito, onde se destacam várias famílias de fraturas (com diferentes orientações e inclinações). Os blocos resultantes deste processo de fraturação apresentam-se algo arredondados em resultado da ação abrasiva do vento.

Na Serra d'Arga o tor granítico ocorre essencialmente em cristas e zonas de cume, mas também ocorrem em áreas de encosta, estando frequentemente rodeados por outras morfologias (e.g. caos de blocos e blocos isolados).

O aspeto geral das cristas com tor, por vezes, faz lembrar castelos em ruínas. Esta sensação deve-se à irregularidade dos padrões de fraturas dos blocos no afloramento principal, e à presença de aglomerados de blocos dispersos na sua periferia.



Bloco pedunculado

## Bloco pedunculado (rocha cavaleira)

As rochas cavaleiras, pontualmente observáveis na Serra d'Arga, são cientificamente descritas como uma derivação de blocos pedunculados. São habitualmente formadas por rochas salientes que assentam sobre blocos de base, normalmente mais pequenos, transmitindo uma certa ideia instabilidade.

Na verdade, correspondem a empilhamentos verticais de dois ou mais blocos arredondados, estando os blocos de base sujeitos a uma erosão mais intensa, provocada pelo atrito de areias transportadas pelo vento.

Os blocos pedunculados ocorrem um pouco por todo o batólito granítico da Serra d'Arga, individualmente ou "no seio" de outras morfologias como o tor e o caos de blocos. No imaginário popular perdura, por vezes, o mito que estas rochas tenham sido sobrepostas em resultado de forças e eventos sobrenaturais.





Planura granítica em zona de planalto

## Planura granítica (eira granítica)

As planuras graníticas são uma das manifestações geomorfológicas mais interessantes da Serra d'Arga e são frequentemente conhecidas como eiras naturais ou eiras graníticas. Estas geofor- mas são topograficamente aplanadas, por vezes um pouco onduladas, e resul- tam da erosão dos níveis meteorizados que lhe estavam sobrepostos (solo e/ou material rochoso).

O desenvolvimento de planuras graníticas é mais frequente em ambientes tropicais, mas não é exclusivo desses meios. Na Serra d'Arga podem ocorrer em áreas de topo, em fundos de vale e em zonas de veiga.

Em algumas das aldeias localizadas nas imediações da Serra d'Arga, em zonas de veiga, observam-se pequenas planuras graníticas que são aproveitadas para ativi- dades relacionadas com a agricultura, com a secagem e o desfolhamento de cereais.

# Panorâmica com interesse geológico e geomorfológico

Ao longo da Serra d'Arga são inúmeros os locais panorâmicos, ou seja, pontos privilegiados para a contemplação de paisagens com grande interesse geomor- fológico. Um dos mais importantes pontos panorâmicos encontra-se nas encostas voltadas para a aldeia de Estorãos (Ponte de Lima), onde se observa uma espetacu- lar sequência de relevos.

Com efeito, desde o ponto do observador até ao vale do Rio Lima, é possível observar: encosta granítica de topo; quebrada (ou sulco) em terreno xistento; linha de crista transversal, constituída por níveis quartzí- ticos; depressão em terreno xistento; crista

granítica; e, por fim, grande planície (veiga) de sedimentação envolvente ao Rio Lima.

Esta alternância topográfica resulta direta- mente dos diferentes graus de resistência erosiva por parte das diferentes litologias.

Importa realçar, a título de exemplo, que apenas se formam cristas ou domos salientes em substratos graníticos e em níveis quartzíticos. Este é um princípio geomorfológico com grande influência na paisagem da Serra d'Arga e do Alto Minho, o qual pode ser constatado em outras regiões do "Maciço Antigo" português.

Ponto panorâmico com interesse geológico e geomorfológico



# Crista granítica com morfologias variadas

Nas inúmeras cristas da Serra d'Arga são observados diferentes tipos de formas graníticas, sendo que nem sempre sobressai uma geoforma predominante. Na verdade, há uma especial tendência para a ocorrência de formas de transição ou a "assembleia" de diferentes tipologias morfológicas.

No entanto, há a tendência para que o "corpo rochoso" principal apresente disjunção cúbica ou poligonal, onde se

assinalam três ou mais sistemas de fraturas (famílias). Com frequência, os blocos resultantes deste processo de fraturação ocorrem algo arredondados em resultado do desgaste abrasivo provocado pelas areias transportadas pelo vento.

Estas cristas graníticas, representam saliências de terreno que podem encontrar-se no topo de vertentes, em zonas de planalto ou em zonas de encosta (formando cristas secundárias).



# Cavidade em superfície vertical (tafoni)

As superfícies verticais, ou cavidades tafónicas, são muito pouco frequentes na Serra d'Arga. Correspondem a buracos laterais ou basais desenvolvidos em determinados corpos graníticos, cuja origem resulta da atuação de vários processos naturais. Efetivamente, são cavidades que resultam da ação combinada de fatores ambientais (climáticos, biológicos e químicos) e heterogeneidades mecânicas das rochas, pelo que o resultado final normalmente expressa-se em morfologias muito peculiares.

No Granito da Serra d'Arga ocorrem normalmente de modo pouco evidente, no entanto verifica-se um bom exemplar num afloramento de megabloco granítico (caos de blocos) localizado entre as povoações de Gândara e Arga de Baixo.



Morfologias graníticas variadas em zona de crista

Cavidade tafónica em megabloco granítico

# Vale granítico com secções em U



Em ambientes graníticos, os padrões normais de erosão expressam-se segundo um leque variado de morfologias que são determinadas, em grande medida, por heterogeneidades mecânicas produzidas no decurso da solidificação dos magmas.

A uma escala mais ampla, a evolução da paisagem conduz ao desenvolvimento de secções transversais em forma de V, todavia, na Serra d'Arga, identificam-se secções em forma de U. De facto, admite-se a existência de controlo tectónico nas áreas onde encaixam estes vales.

Paralelamente, entre as diferentes morfologias graníticas (e.g. caos de blocos, disjunção poligonal e tor) assinalam-se superfícies alisadas, concordantes com a topografia. A combinação destes aspectos geomorfológicos poderá constituir um indício de erosão glacial. Foram inclusivamente observadas superfícies com padrões típicos de erosão glacial nas áreas de cabeceira do Ribeiro da Arga (afluente do Ribeiro de S. João), nas proximidades de Arga de Cima.

Vale granítico com secções em U

# Marmitas de gigante

Um dos principais agentes geomodeladores do relevo e das morfologias rochosas da Serra d'Arga corresponde à água. Esta concepção está particularmente evidenciada ao longo dos leitos de linhas de água principais e secundárias.

Em alguns destes locais desenvolvem-se morfologias muito peculiares, como é o caso das marmitas de gigante, que se formam em resultado do movimento turbilhonar das águas e ação abrasiva das areias e seixos transportados. Trata-se efetivamente de um dos processos de erosão física mais relevantes da região.

Ao longo dos rios e riachos principais que flanqueiam a Serra d'Arga, são inúmeros os locais onde se observam marmitas de gigante, pelo que se trata de um fenómeno característico de cotas baixas e intermédias (abaixo dos 300 metros), onde existem caudais mais significativos. Contudo, observa-se uma exceção a esta regra a 520 metros de altitude, na cabeceira de um dos riachos afluentes do Rio Âncora (Regueiro da Lapa).

Marmitas de gigante em substrato xistento





Cascata do Pincho

## Cascata e lagoa natural

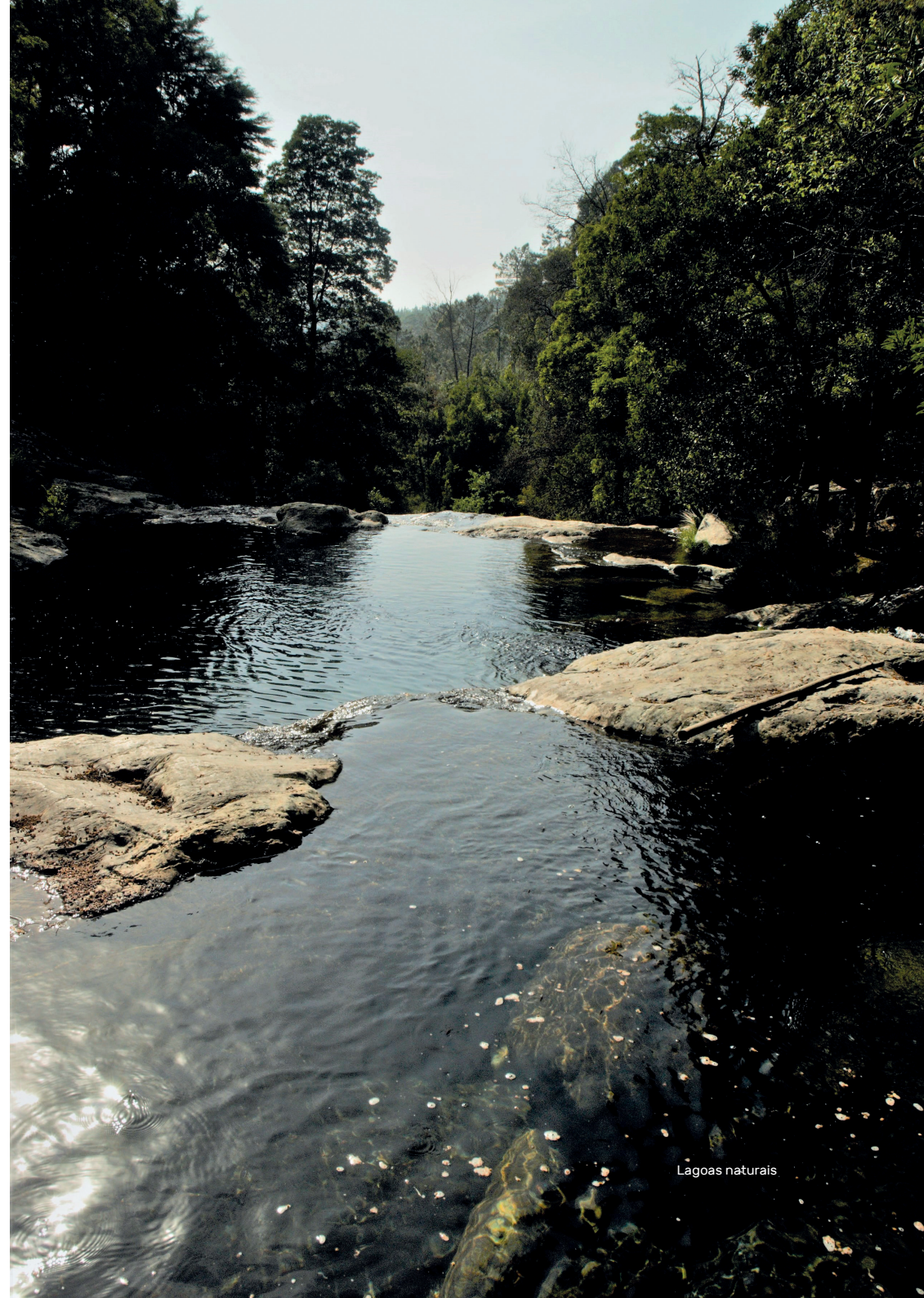
Em alguns dos rios e riachos adjacentes à Serra d'Arga identificam-se inúmeras secções com desníveis significativos dos cursos de água. Em vários locais estes desníveis originam belas cascatas que culminam em deslumbrantes lagoas naturais.

Estas verdadeiras obras de arte da natureza merecem ser considerados monumentos naturais, na medida em que, para além da beleza estética encerram aspectos científicos e curiosidades que ajudam a compreender geologia e a história natural da região.

Efetivamente, as cascatas estão associadas a desníveis consideráveis no perfil dos rios e riachos, onde o substrato rochoso é pontualmente mais resistente à erosão hídrica (e. g. alternâncias com níveis quartzíticos, estratificação perpendicular ao traçado da linha de água e maior concentração de filonetes de quartzo), ou à existência de atividade tectónica ocorrida em períodos geologicamente recentes.

Algumas das lagoas, pela dimensão que apresentam, são importantes espelhos de água da região, propícias ao recreio e lazer. Um exemplo constitui a lagoa da Cascata do Pincho, também conhecida como Cascata da Frida Má. Nesta lagoa, localizada no Rio Âncora, encontram-se preservadas algumas das morfologias e sequências litológicas mais interessantes da região, como: marmitas de gigante e outras cavidades de erosão, desníveis de leito fluvial e alternâncias de xisto com veios de quartzo.

A nordeste da Serra d'Arga, o Ribeiro das Pombas, também se observam pequenas cascatas que evidenciam interesse turístico, geológico e geomorfológico. Nestas áreas também se identificam importantes lagoas naturais.



Lagoas naturais



## Desmonte de filão mineralizado

Para além dos elementos de interesse litológico (substratos rochosos), tectónico e geomorfológico, o património geológico da Serra d'Arga também se manifesta através dos inúmeros aspetos históricos e culturais.

Neste âmbito inclui-se, seguramente, a história de exploração mineira que está retratada em vários indícios. Pontualmente, este património histórico-mineiro manifesta-se sob a forma de sulcos no terreno, mais ou menos lineares, que são evidência do “desmonte” de filões mineralizados, frequentemente designados por fojos.

Estes indícios de desmontes de filões mineralizados são apenas visíveis em locais onde houve lugar a explorações a

“céu aberto”, e mesmo nestas áreas há sulcos menores que ficam despercebidos entre a vegetação. No entanto, numa vertente localizada a pouco mais de 100 metros (para NNW) do Alto de Santa Justa é possível observar um bom exemplar.

Numa base de vertente, situada a norte de Cerquido, a pouco a cerca de 1.100 metros de distância, também se evidenciam alguns sulcos, mas menos definidos do que no caso anterior.

Por vezes, nas áreas envolventes aos locais onde houve lugar aos desmontes de filões, observam-se filões secundários (com orientações similares aos sulcos), alguns dos quais com alguma mineralização disseminada e oxidada.

# Antigas explorações mineiras

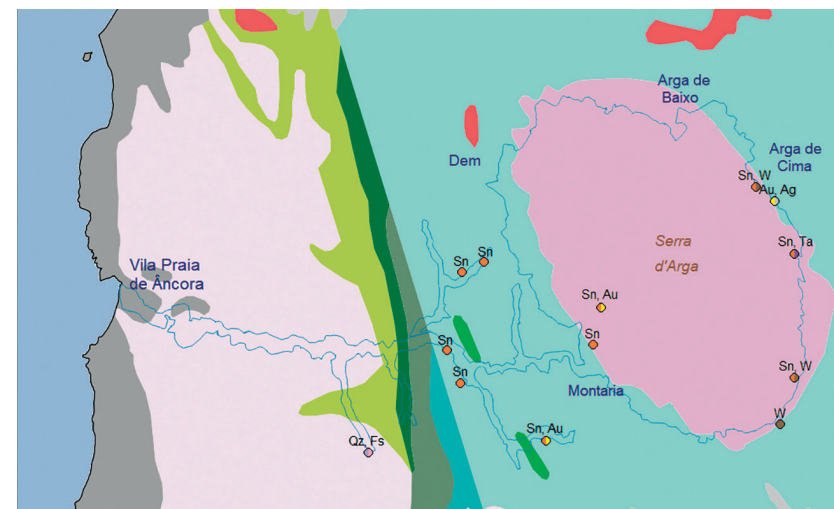
O Alto Minho é uma região muito conhecida pelo seu património natural, onde se incluem a geodiversidade, os recursos hidrológicos e os recursos minerais. Neste contexto destaca-se a região mineira da Serra d'Arga que foi palco da exploração de diversos jazigos minerais, particularmente de estanho, ao longo de vários séculos.

No decurso do século passado, a exploração destes recursos, atingiu o seu apogeu, período em que foram atribuídas inúmeras licenças de exploração e concessões mineiras por parte do Estado Português. Na atualidade não existem explorações em laboração, embora existam licenças de prospeção e pesquisa mineral na região de Arga e outras áreas do Alto Minho.

No que concerne às estruturas remanescentes e indícios de laboração passada, subsiste o património arqueológico-mineiro que merece ser preservado e divulgado de modo integrado e sustentável.

Na figura que se segue, além da informação geológica, estão inseridas localizações das antigas explorações mineiras que fazem parte da área estudada. Outras existem na região de Arga, com diferentes dimensões, tipologias e importância.

Mapa geológico simplificado da região de Arga e áreas envolventes, com a localização das ocorrências minerais que foram alvo de exploração mineira



## GEOLOGIA

### Sedimentos recentes

- Aluviões atuais
- Depósitos fluviais e de praia - Quaternário antigo e Pliocénico recente

### Rochas eruptivas

- Filiões e massas pegmatíticas e aplito-pegmatíticas
- Granitos tardi-tectónicos de duas micas
- Granitos sin-tectónicos de duas micas

### Rochas metassedimentares

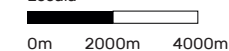
- Metassedimentos essencialmente xistosos de idade silúrica
- Xistos ampelitosos silúricos
- Metassedimentos variados do Ordovício superior
- Xistos ardósíferos, carbonosos e argilosos do Ordovício médio
- Metaconglomerados xistificados, de matriz pelítica
- Filitos bandados com leitos de siltitos, de idade câmbria

## OCORRÊNCIAS MINERAIS

- Sn - Estanho
- W - Volfrâmio
- Sn, Au - Estanho e ouro
- Sn, W - Estanho e volfrâmio
- Sn, Ta - Estanho e tântalo
- Au, Ag - Ouro e prata
- Qz, Fs - Quartzo e feldspato

Limites da área estudada

Escala



**Créditos fotográficos:**

Duarte Silva e Eduardo Gonçalves

**© Todos os direitos reservados.**

A reprodução total ou parcial, sob qualquer forma, do conteúdo desta publicação carece de aprovação prévia e expressa dos respetivos autores e dos municípios de Caminha, Viana do Castelo e Ponte de Lima.



PROJETO INTERMUNICIPAL



FINANCIADO POR

