



**CAPTAR**  
ciência e ambiente para todos

volume 2 • número 3 • p 29-45

## **Minas da Ervedosa: no passado uma mina, hoje um laboratório natural**

O Couto Mineiro de Ervedosa localiza-se nas freguesias de Ervedosa e Vale das Fontes, concelho de Vinhais e está inserido na Região Natural de Bragança exibindo uma complexidade geológica peculiar que propicia a actividade mineira. Outrora um jazigo de relevância nacional a mina de Ervedosa é, actualmente, um conjunto de ruínas, das quais restam apenas memórias e longas histórias para contar. As únicas estruturas que resistem ao tempo são as casas dos antigos funcionários, ainda hoje habitadas. As primeiras referências ao jazigo datam de 1857, e após décadas de exploração e extracção de minério, nomeadamente arsénio e estanho, as minas encerraram em 1969. A angariação de mão-de-obra proveniente de várias zonas do país originou uma população inter-regional, conferindo à região uma riqueza histórica ímpar, que aliada à riqueza natural característica da própria área constitui um manancial de informação que pode ser explorado. A ampla diversidade de *habitats* são uma componente essencial para a diversificada fauna e flora que pode ser observada no local. Ao longo deste artigo é efectuada uma descrição histórica dos acontecimentos mineiros, enfatizando-se as áreas adjacentes à exploração em termos geológicos e biológicos. Numa perspectiva de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e de Educação Ambiental, sugere-se ainda um vasto conjunto de actividades (para o compartimento aquático e para o compartimento terrestre) que poderão ser desenvolvidas com alunos de diferentes níveis de ensino.

### **Palavras-chave**

couto mineiro  
educação ambiental  
Ervedosa  
fauna  
flora  
rio Tuela

João Carvalho

Ana Gavina

Tamira Cruz

Fernando Gonçalves

Ruth Pereira

Sara C Antunes •

CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro.

• scantunes@ua.pt

ISSN 1647-323X

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

A região transmontana é uma zona propícia à actividade mineira devido à sua riqueza em jazigos minerais, nomeadamente, o jazigo de Brunhozinho (Mogadouro), o de S. Martinho de Angueira (Miranda, Parada), os de Paredes e Coelhooso (Bragança) e, por último o de Ervedosa (Vinhais). Particularizando, em Vinhais, além do Couto Mineiro de Ervedosa onde se explorou arsénio (As) e estanho (Sn), encontram-se registadas mais seis minas: *Alto do Sarilho* e *Trigueiriça*, na freguesia de Rebordelo, e *Portela das Lamas* na freguesia de Vale das Fontes. Sendo que nas últimas três se efectuou exploração de estanho. Na freguesia de Tuizelo encontra-se uma mina de ouro (Au) e prata (Ag) denominada *Lomba Grande*. Referente a uma exploração de crómio (Cr), a mina de *Aberredo* destaca-se na freguesia de Vila Boa de Ousilhão. Enquanto em Vilar de Peregrinos, na mina do Sobralhal, se explorava manganésio (Mn). Embora distanciada do local a que nos referimos, as minas de Jales, localizadas em Vila Pouca de Aguiar merecem um plano de destaque. Durante anos, extraíram-se grandes quantidades de ouro e prata elevando esta exploração a uma situação distinta no contexto nacional. De facto, Trás-os-Montes providenciava um manancial de minérios (do ouro ao chumbo, passando pelo zinco, crómio e arsénio) que foram aproveitados e utilizados nas mais diversas indústrias e com maior relevo em algumas épocas históricas. Contudo foram o estanho o volfrâmio e o ferro aqueles que assumiram uma maior importância económica no decorrer da história.

Ervedosa é uma freguesia pertencente ao concelho de Vinhais, distrito de Bragança, província de Trás-os-Montes, que se caracteriza por ser uma região de pequenas povoações dispersas defendidas pela própria Natureza. As serras intercaladas de vales profundos e de difícil acesso contribuíram para que, ao longo dos tempos, essas mesmas povoações vivessem isoladas, estabelecendo pouco contacto com o exterior. Estas populações mantinham-se com os limitados recursos da terra, quase sempre agreste na forma e constituição, e de clima rigoroso (ditado popular - “*Terra de nove meses de Inverno e três meses de inferno*”).

**CURIOSIDADE:** No local das pastagens proliferava uma erva à qual, os locais, chamavam de “Erva-doce” que com o decorrer do tempo deu origem ao nome da freguesia

Ervedosa compreende duas aldeias, Falgueiras e Soutilha, ocupando uma área de aproximadamente 3098 ha. Localiza-se nas imediações do rio Tuela que, juntamente com o rio Rabaçal, formam o rio Tua, um dos afluentes do Douro. Ladeando o rio Tuela, nas proximidades das povoações de Nuzedo de Baixo (“*terra de mineiros e mecânicos num distrito de agricultores*”) e Soutilha, encontra-se a mina de Ervedosa, também designada de mina do Tuela. Esta, segundo Andrade (1920), apresentava excelentes condições para a actividade mineira devido à sua topografia.

A região onde se insere a mina de Ervedosa é definida pelos vales do rio Tuela, que se caracteriza como fortemente meandrante devido à geologia regional. Esta região consiste num mosaico de formas que vão desde zonas de planalto, vertentes, vales, escarpas, ravinamentos e planícies de inundação (Novais, 2006). A área mineira localiza-se na Zona da Galiza - Trás-os-Montes e do ponto de vista geológico situa-se no Maciço Ibérico, mais concretamente na Zona Centro Ibérica (ZCI). Nesta região é possível encontrar-se rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas. A Mina de Ervedosa tem veios de quartzo contendo cassiterite<sup>1</sup> e sulfetos<sup>2</sup> que cortam xistos Silurianos e granito muscovítico. A Cassiterite é o mineral de

<sup>1</sup> Cassiterite – mineral de estanho (SnO<sub>2</sub>)

<sup>2</sup> Sulfetos – combinação química do elemento enxofre (S) com um elemento químico ou um radical.

estanho mais abundante (Gomes, 2003) e está alternada em zonas de crescimento claras e escuras. As zonas mais escuras são mais ricas em ferro (Fe), nióbio (Nb), tântalo (Ta) e titânio (Ti), mas mais pobres em Sn que as zonas claras adjacentes (Gomes, 2006), no entanto estas zonas claras são constituídas por SnO<sub>2</sub> quase puro (Gomes, 2003). Quanto às rochas granitóides, a região apresenta granito biotítico-moscovítico e granitos moscovítico-biotíticos e moscovíticos. O granito da mina de Ervedosa encontra-se deformado a pouco deformado, contactando com o encaixante de uma forma brusca e discordante. Apresenta-se alongado segundo a direcção E-W, com foliação N55-60° W e encontra-se afectado na parte Este por um cisalhamento dúctil direito N20°W. A este maciço encontram-se associadas mineralizações de estanho (Gomes, 1996). Ainda, segundo Gomes (1996), a mina de Ervedosa é constituída por filões de quartzo, que se encontram mineralizados com pirite e arsenopirite (sulfuretos), apresentando uma orientação NNW-SSE a NW-SE; e filões de aplito/pegmatito, com orientação ESE-WNW.

Nos tempos modernos, as primeiras referências à mina datam de 1857 (Novais, 2006), desde esse período, até ao seu encerramento, em 1969, muito ficou por contar. Documentos e relatórios de trabalhos executados, datados de 1914, apontam para que a lavra se tenha iniciado nesta altura. Apesar das primeiras referências ao jazigo se localizarem temporalmente em 1857, a verdade é que apenas aproximadamente meio século depois é que foram registadas oficialmente. Em 12 de Dezembro de 1905, René Lafleur, engenheiro de minas belga, registou a descoberta de uma mina de cassiterite e volfrâmio, no sítio da Borrallheira (Figura 1). A 9 de Março de 1906, registou outra mina com as mesmas características mas localizada no sítio do Pereiro. Por último, em 18 de Janeiro de 1909, Lafleur registou a descoberta de uma mina predominantemente de estanho no sítio do Alto do Vale da Veiga. Estes locais, com uma localização adjacente, constituíram, mais tarde, o Couto Mineiro de Ervedosa (Figura 2). Até 1938 (ano da fusão das 3 explorações), o Couto Mineiro de Ervedosa encontrava-se dividido em três concessões denominadas por Borrallheira, Pereiro e Alto do Vale da Veiga.

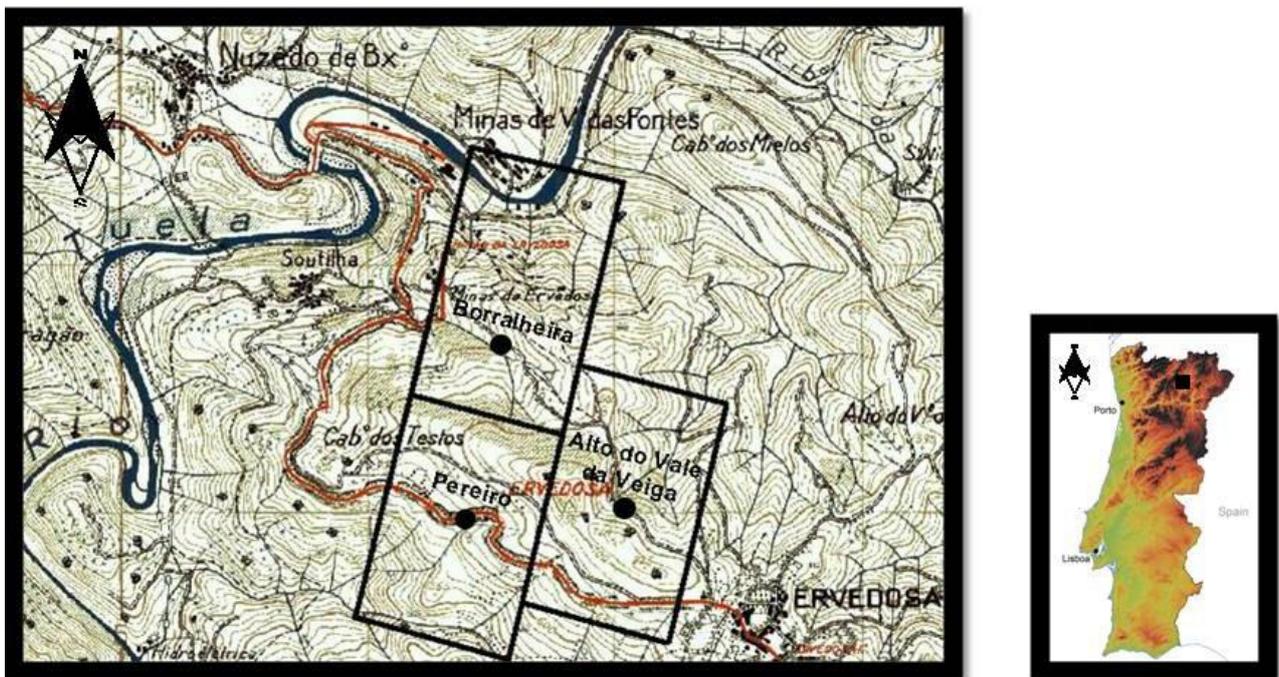


FIGURA 1: Localização da área no território nacional. Apresentação dos locais correspondentes às minas da Borrallheira, Pereiro e Alto do Vale da Veiga (referenciadas por ordem cronológica de registo) que constituíram mais tarde, em 1938, o Couto Mineiro de Ervedosa. Carta Militar de Portugal, 1/25000, folha nº 49, série M888, Instituto Geográfico de Exército, Lisboa.

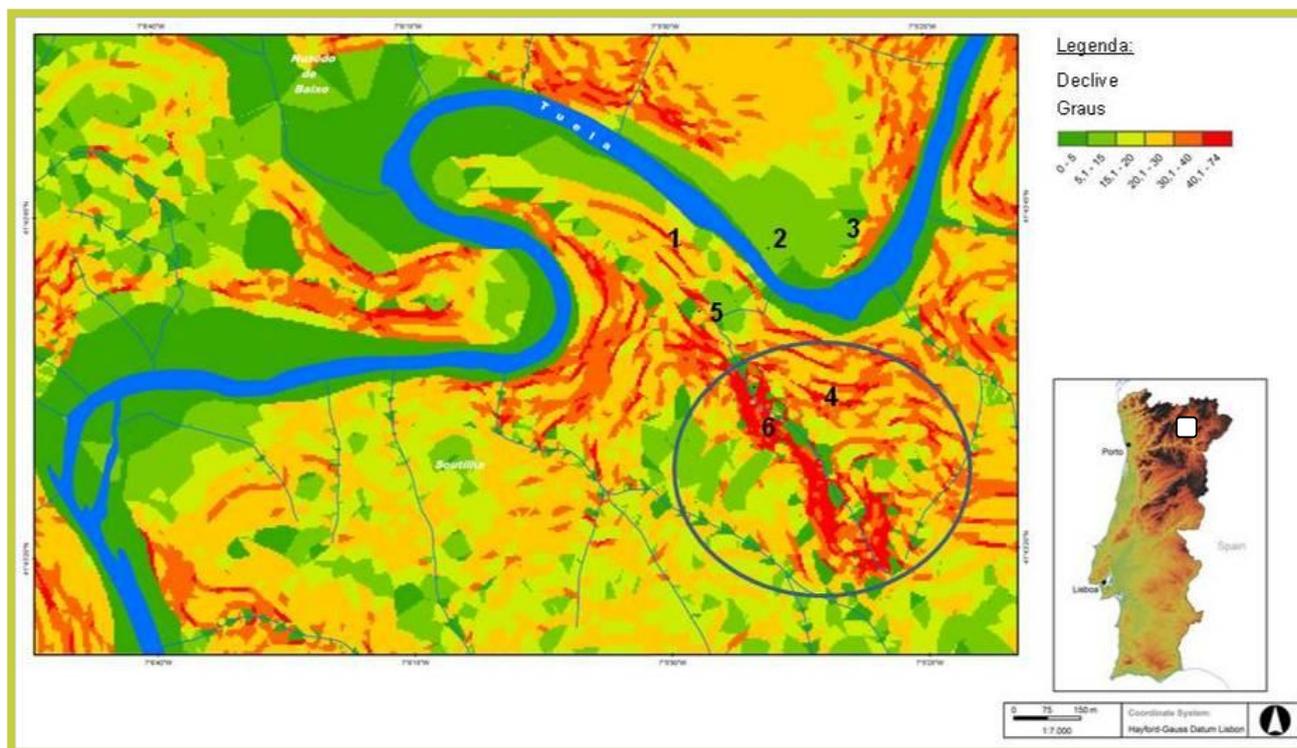


FIGURA 2: Aspecto gráfico da mina ou couto mineiro de Ervedosa. Destaca-se a área correspondente à galeria principal, onde se pode verificar que o declive é bastante acentuado fruto de décadas de exploração e extração. 1) Lavaria “nova”; 2) Lavaria “velha”; 3) Chaminé; 4) Escombreira maior; 5) Escombreira menor; 6) Corta ou Galeria principal. Carta Militar de Portugal, 1/25000, folha nº 49, série M888, Instituto Geográfico de Exército, Lisboa.

As minas representaram durante décadas a principal actividade económica da região, conferindo um cariz secundário às práticas agrícolas e minimizando substancialmente, para a região, o fluxo migratório que se registou no país durante o século passado (Novais, 2006). A importância do jazigo mineiro está ainda patente nos símbolos heráldicos que constituem o Brasão de Ervedosa, apresentando os 8 pares de martelos negros sobre a bordadura dourada que simbolizam a actividade mineira.

**CURIOSIDADE:** A 23 de Dezembro de 1909, por indicação de Lafleur, foi entregue o alvará da concessão das minas de Ervedosa à *Société des Mines d'Étain d'Ervedosa*. A mina do Pereiro foi entregue à mesma sociedade oficialmente a 24 de Dezembro de 1909. O plano de lavra, entregue pela sociedade responsável ao Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria para a mina da Borrallheira foi aprovado a 6 de Outubro de 1914. O alvará da concessão correspondente ao Alto do Vale da Veiga foi entregue à sociedade francesa a 5 de Novembro de 1914. Neste ano a lavaria encontrava-se num estado avançado da construção e os meios mecânicos para a perfuração operacionais (Novais, 2006). Em 1913, segundo um auto de inspecção, já se encontravam abertas algumas galerias de pesquisa e reconhecidos os pontos de maior cota (Novais, 2006). Corria o ano de 1920, quando após, aproximadamente, cinco anos de trabalhos, a *Société des Mines d'Étain d'Ervedosa* transmitiu a concessão das minas para a empresa de origem inglesa, *Ervedosa Tin Mines Limited* que foi responsável pela abertura de algumas galerias e pela construção de uma nova lavaria. Estávamos no ano de 1926 quando o estado de falência da *Ervedosa Tin Mines Limited* levou à cedência do direito de exploração à *Tuella Tin Mines Limited* por arrendamento. Assim, a 5 de Maio de 1937 foram atribuídos os alvarás das concessões à sociedade dirigida por Carlos Lindley, Gastone Fiorentino e Henry Bennetts. Entretanto, no período que mediou entre 1926 e 1937 as actividades não cessaram. Segundo Patrício (2000), em 1928, a empresa passou a ser gerida por antigos funcionários, tendo-se iniciado os desmontes a céu aberto (Figura 3) e a exploração dos aluviões do Tuela

Ervedosa possui uma história que tem tanto de singular como rica e simbólica, tendo sido explorada desde a idade do Bronze. O Couto Mineiro de Ervedosa, onde se explorava intensivamente Arsénio (As) e Estanho (Sn), é um testemunho de um espaço de exploração onde o respeito pelos direitos dos trabalhadores foi, durante décadas, uma miragem.

“Ao longo de compridos barracões, tossindo janelas de arsénico e vomitando gente em portas enterradas na sarjeta, o bairro da mina funcionava como simples arrecadação de salvados, onde crianças pálidas de fome golpeavam pés descalços em escarros de tuberculosos, viúvas prenhas de abandono pariavam zorros e filhos ao sabor da má língua e do destino, e mineiros atacados de silicose sonhavam pesadelos de tosse na respiração difícil dos vizinhos” (Patrício, 2000).

O antigo complexo mineiro encontra-se actualmente num avançado estado de degradação, em oposição ao período de laboração em que se caracterizava por ser altamente complexo e hierarquizado (Figura 4). Vários indícios pré-históricos, como a presença de pilões para moer minério na mina da Borralheira, apontam para que o reconhecimento e exploração da mina se tenham iniciado possivelmente na Época da Pedra Polida (Ferreira e Castro, 1949). Desde sempre as técnicas usadas, pelo homem primitivo da idade do bronze,

foram utilizadas e aperfeiçoadas, para mais tarde se poder obter minérios triturados e reduzidos a finos substratos (Ferreira e Castro, 1949). Aliado a este aspecto, encontram-se vestígios de romanização que prevalecem a sudeste do marco geodésico e no Cabeço do Muradal, nas proximidades do marco geodésico de Bandeira. Desde cedo, o ouro do Pinheiro Velho e o estanho de Nuzedo de Baixo e Ervedosa aguçaram o interesse dos romanos por esta região transmontana. A sua presença persiste até aos dias de hoje, onde na freguesia de Vale das Fontes, a uma altitude de 550 metros, apareceram fragmentos de cerâmica feitos à mão datados da idade do Bronze (Marciel, 2003 citado por Fernandes, 2008), e a noroeste da povoação de Ervedosa existiam até há pouco tempo vestígios de um castelo, agora dificilmente perceptíveis.

As minas da Borralheira, do Alto do Vale da Veiga e do Pereiro constituíam, um único jazigo onde eram explorados os mesmos minérios, principalmente As e Sn, mais tarde denominado de Couto Mineiro de Ervedosa (Figura 5). Durante o período de exploração, este couto era dos maiores produtores de

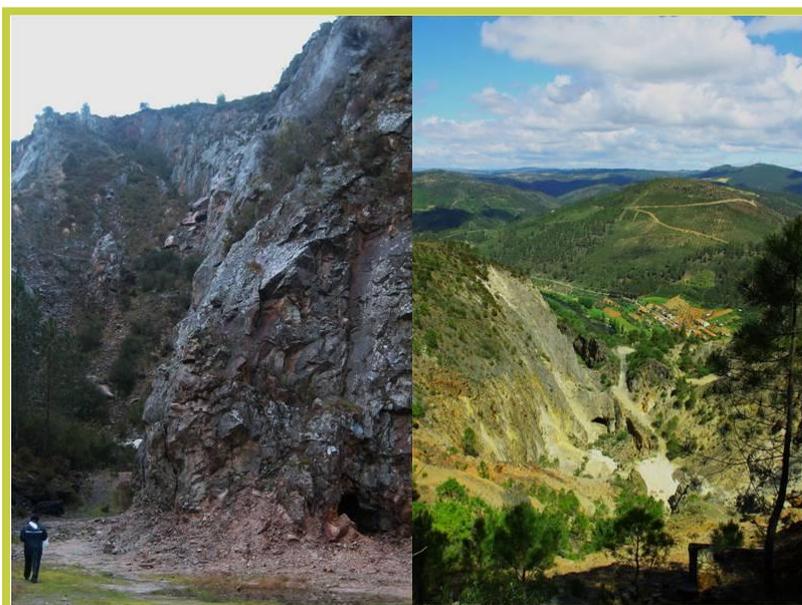


FIGURA 3: Imagem da lavaria “nova”. De destacar o estado de degradação em que se encontra esta estrutura mineira.



FIGURA 4: Imagem da lavaria “nova”. De destacar o estado de degradação em que se encontra esta estrutura mineira.

concentrados de cassiterite, apresentando, entre 1932 e 1958, uma produção anual superior a 100 toneladas (Novais, 2006). O trabalho era realizado por turnos, com bastante esforço e condições de trabalho deficientes como a má circulação do ar que se repercutia na saúde dos trabalhadores. Óbitos devido à silicose<sup>3</sup> eram uma constante como está patente no Registo Paroquial de Vale das Fontes.



FIGURA 5: Couto Mineiro de Ervedosa. Visíveis as povoações de Nuzedo de Baixo e Soutilha, bem como alguns complexos associados à exploração do jazigo. 1) Lavaria "velha"; 2) Corta; 3) Olival; 4) Chaminé; 5) Lavaria "nova"; 6) Meandro do Tuela. Carta Militar de Portugal, 1/25000, folha nº 49, série M888, Instituto Geográfico de Exército, Lisboa.

As minas, quando em plena laboração, empregavam uma média de 500 trabalhadores, que com suas famílias perfaziam um total de 3500 pessoas. O número de trabalhadores chegou aos mil no apogeu de laboração. É possível ainda observar resíduos dos extensos bairros mineiros que circundavam a mina e que ocupavam uma grande área de Nuzedo. A relativa proximidade à fronteira com Espanha era uma situação que propiciava o contrabando de pequenas mercadorias e segundo alguns relatos, os habitantes da região trocavam pequenas quantidades de volfrâmio, que em conjunto com o tungsténio existiam associados à cassiterite, por café. No auge de laboração chegavam, inclusivamente, "carapuceiros" (termo utilizado para denominar os trabalhadores, por envergarem um gorro que fazia parte da indumentária de mineira) do outro lado da fronteira, para trabalharem na mina.

<sup>3</sup> Silicose – doença pulmonar ocupacional causada pela inalação de finas partículas de sílica, caracterizando-se por lesões inflamatórias e cicatrização nos lóbulos superiores dos pulmões.

No entanto, o esforço de exploração de minério deixou de compensar, devido aos baixos teores de Arsénio e Estanho extraídos que levaram ao encerramento da mina em 1969. A emigração foi vista como uma das soluções adoptadas na procura de um novo rumo. Actualmente, as minas encontram-se num estado avançado de degradação (Figura 3 e 4), situação que pode e deve ser alterada assim que possível, uma vez que, as minas representam um papel importante e com bastante simbolismo na região. A relevância histórica, social e económica das mesmas exige a sua preservação e divulgação. De salientar, que na última década foram realizados trabalhos de prospecção mineira pela empresa norte-americana *Mining Technology Unipessoal, Lda. (MTI)*, no sentido de uma possível reactivação da mina. Este aspecto, aliado a condições de trabalho que se coadunam com a natureza humana é vista, pelos populares, como uma excelente forma de dinamizar a região e criar postos de trabalho que são cada vez mais escassos. Populares afirmam que os filões e as reservas de minério não estão esgotados, apenas exigem uma maneira diferente de exploração. Estes relatos reforçam a possibilidade da reabertura do jazigo. Relativamente à preservação dos valores históricos da região, esforços têm sido realizados nesse sentido, recentemente procedeu-se, em território vinhaense, à recuperação da Via Augusta XVII, um itinerário romano que se desdobrava em duas variantes, sendo que a localizada mais a sul derivava por Torre D. Chama, Agrochão, Edrosa, Alimonde e Bragança. A fixação de povos desde o Neolítico deixou vários testemunhos históricos que deverão ser realçados, nomeadamente os romanos. Em Rebordelo, datada do séc. XVIII temos a Igreja de São Salvador, em Ervedosa encontramos vários monumentos como a Igreja Matriz de S. Martinho, a Capela de Santa Ana, o Coreto e o Pelourinho do séc. XIII que era o símbolo da autonomia judicial, entre outros. Em Torre de Dona Chama destaca-se o Castro de São Brás e Torre de Dona Chama, o Pelourinho e a Igreja Matriz do Senhor dos Passos. A Ponte “romana” do Tuela ou Ponte de Pedra é outro vestígio da civilização romana. Na actualidade, destaca-se o Tuela e a sua água límpida, bordejada por extensas manchas de vegetação que embelezam a paisagem, nomeadamente, no Outono e na época Primavera. No bairro mineiro, casas abandonadas e estruturas da mina são engolidas pelo matagal que prolifera na região, o que pode constituir um verdadeiro perigo para os menos conhecedores da região. A adopção de medidas preventivas, como uma sinalização adequada das áreas representativas de um maior risco, afiguram-se como necessárias.



### ACTIVIDADE MINEIRA: ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS MINAS

Na mina de Ervedosa, o tratamento e purificação do minério eram efectuados em lavarias, recorrendo-se sobretudo à mão-de-obra feminina. O complexo mineiro chegou a ser constituído por quatro lavarias, contudo, o baixo rendimento de duas delas levou ao seu desmantelamento. Sucintamente, o minério era concentrado mecanicamente, seguindo-se um tratamento químico que visava a eliminação de enxofre e arsénio. Após a obtenção do minério (arsenopirite<sup>4</sup> e cassiterite) este era dividido em 2 classes de tamanhos (1º - 1,5 a 10 mm; 2º - 0 a 1,5 mm) e seguia para os fornos. Os vapores atravessavam espirais de granito subterrâneas onde arrefeciam e o arsénio precipitava, sendo posteriormente recuperado. Através de processos mecânicos e magnéticos separava-se o ferro dos minérios de interesse, nomeadamente o estanho. Finalmente, o minério era transportado em carros de bois até um determinado troço e era depois transportado para Chaves em camiões. A construção da ponte sobre o rio Tuela veio beneficiar a

<sup>4</sup> Arsenopirite – principal mineral de arsénio (FeAsS)

exploração mineira assim como todas as aldeias vizinhas. Com a construção de uma estrada de acesso à mina os camiões faziam o carregamento, e transportavam o minério para o porto de Leixões, rumando posteriormente para Inglaterra.

**CURIOSIDADE:** Os concentrados estéreis eram evacuados para o rio, sendo a causa de inundações frequentes dos terrenos agrícolas.

A mecanização da mina completou-se no ano de 1959, substituindo o transporte manual do material. O uso de diferentes metodologias de extracção no jazigo, desde desmontes subterrâneos e a céu aberto, passando por enchimento de vazios e desmontes hidráulicos garantia a plena laboração da mina. O seu nível de exploração e complexidade exigia um elevado número de trabalhadores, muitos dos quais especializados, para garantir a rentabilização da mesma. Ao longo de toda a sua exploração, o número de trabalhadores variou bastante, desde cerca de 300 até aproximadamente mil operários divididos pelos vários complexos da mina. Na lavra da mina laboravam os mineiros, os safreiros<sup>5</sup>, os estivadores<sup>6</sup> e ajudantes; da componente administrativa, além do director técnico, faziam parte os engenheiros, os escriturários, os capatazes, os encarregados, os médicos e os guarda-livros<sup>7</sup>. Nas lavarias e outras oficinas existiam maquinistas, serralheiros, ferreiros, carpinteiros e os aprendizes.

**CURIOSIDADE:** Neste contexto não poderemos deixar de referir o “Patrão Carlos” (o mestre) pessoa bastante respeitada e guardada com saudade entre os populares que faleceu devido à queda da sua avioneta “quando se preparava para ir sobrevoar os vermelhos escondidos nas fragas da Torca” (Patrício, 2000).

## A BIODIVERSIDADE DO LOCAL

Ervedosa é indubitavelmente, uma região social e culturalmente bastante rica. Aliado a estes aspectos deparamo-nos com uma vertente natural de inegável valor. Denomina-se “*Terra de Transição*” por se situar entre a Terra Fria de Planalto (característica da Região Natural de Bragança), e a Terra Quente da Região Natural do Tua (influenciando o clima da zona) (Agroconsultores e COBA, 1991). O coberto vegetal característico da área reflecte esta transição, em que a Norte e nas zonas de maior altitude, predominam os pastos e a vegetação rasteira, características da Terra Fria, e abrigados a Sul encontram-se manchas de arvoredos e matas com predominância do carvalho-negral (*Quercus pyrenaica* Willd.), castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) (Figura 6), choupo (*Populus* sp.) e cerejeira (*Prunus avium* L.). O uso do solo está dependente das suas características e proximidade às povoações. Assim, o solo mais próximo do rio e que se desenvolveu sobre manchas



FIGURA 6: *Castanea sativa* Mill.

aluviais é ideal para fins agrícolas (fluvissois). Na região, estas zonas são ocupadas por olivais. Com uma maior dominância temos solos menos evoluídos, cambissolos, onde se realizam plantações de trigo e centeio com pousio. Neste tipo de solos os castanheiros (*Castanea sativa* Mill.) são frequentes.

<sup>5</sup> Safreiros – operário apenas contratado na altura da safra

<sup>6</sup> Estivadores – operário responsável pela organização das cargas para embarque e desembarque dos navios

<sup>7</sup> Guarda-livros – os responsáveis pelos livros das contas da mina, hoje em dia denominados de contabilistas

Na área circundante, os solos são ocupados pelo castanheiro (*Castanea sativa* Mill.), carvalho-negral (*Quercus pyrenaica* Willd.), carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* Lam.), sobreiro (*Quercus suber* L.) e azinheira (*Quercus rotundifolia* Lam.) (Figura 7). Nos terrenos incultos, além dos já citados carvalhos e azinheira, podem ser identificadas algumas espécies arbustivas como a esteva (*Cistus ladanifer* L.) (Figura 8a), as giestas (*Cytisus* sp.) (Figura 8b), o rosmaninho (*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* L.) (Figura 8c), o sanganho (*Cistus psilosepalus* Sweet) (Figura 8d), o tojo (*Ulex* sp.), o tomilho (*Thymus vulgaris* L.), o queiró (*Erica umbellata* Loeffl. ex L.) (Figura 8e), entre outras. De destacar que há aproximadamente uma década, foi financiada uma extensa plantação



FIGURA 7: *Quercus rotundifolia* Lam.

de pinheiros a montante da área de exploração que ocupam actualmente uma área significativa. Bordejando o Tuela deparámo-nos com uma vegetação ripícola diversificada e importante na regulação dos cursos de água e ciclo nutrientes. Destacam-se manchas de tabúia (*Typha latifolia* L.) (Figura 8f), amieiros [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.] (Figura 8g), freixos (*Fraxinus angustifolia* Vahl), salgueiros (*Salix* sp.) (Figura 8h) e ulmeiros (*Ulmus minor* Mill.). Nos locais sujeitos a intervenção humana, como vias de comunicação, bermas de caminhos e escombros prolifera a chamada vegetação ruderal, sendo os conhecidos dentes-de-leão (*Taraxacum officinale* Weber) (Figura 8i) um exemplo. Ao longo das escarpas a escassez de solo é a principal condicionante edáfica (Pinho *et al.*, 2003). Estes habitats são colonizados por líquenes, briófitos, fetos, plantas bolbosas e suculentas. Esta vegetação constitui a vegetação rupícola (Figura 9). Entre as várias espécies, destacamos o arroz-dos-muros (*Sedum brevifolium* DC) (Figura 9a), a uva-de-gato (*Sedum hirsutum* All.) (Figura 9b) e o umbigo-de-vénus (*Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy in Ridd.) (Figura 9c).

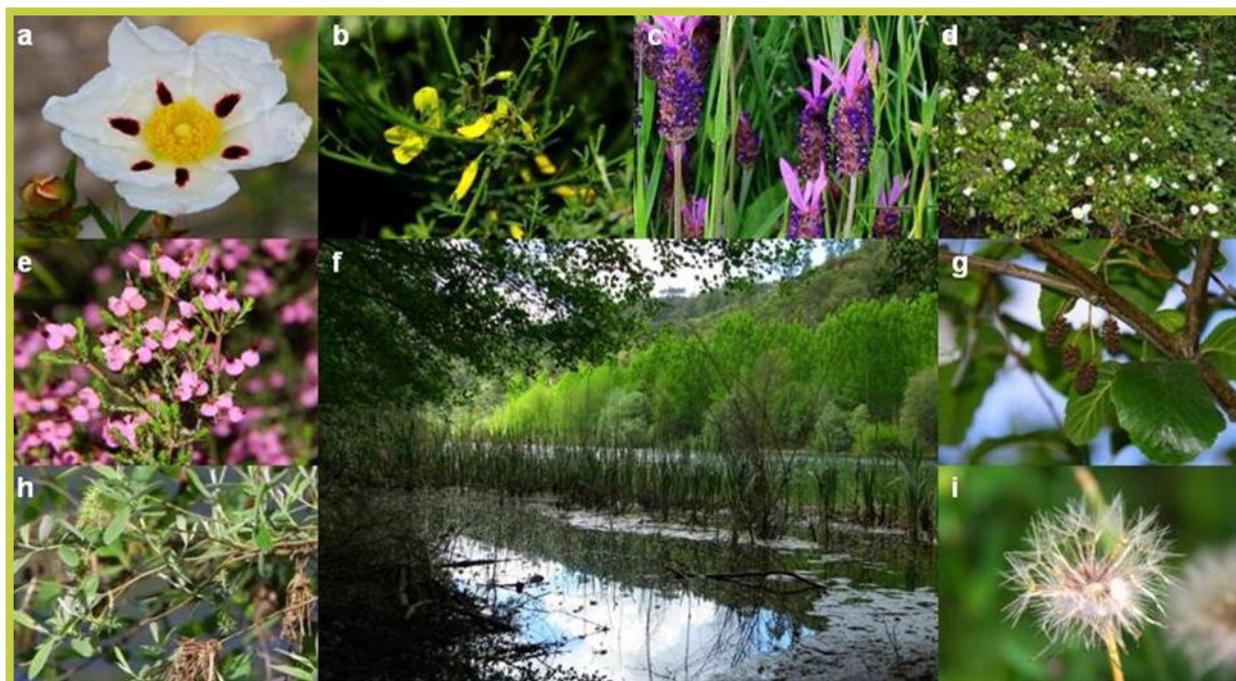


FIGURA 8: Vegetação característica da região: **a)** *Cistus ladanifer* L.; **b)** *Cytisus* sp.; **c)** *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* L.; **d)** *Cistus psilosepalus* Sweet; **e)** *Erica umbellata* Loeffl. ex L.; **f)** *Typha latifolia* L.; **g)** *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (frutificação); **h)** *Salix* sp. (amentilhos); **i)** *Taraxacum officinale* Weber. As espécies a), b), c), d) e e) representam exemplos de vegetação que prolifera em terrenos incultos. As espécies f), g) e h) são exemplos de vegetação ripícola. A espécie i) representa uma de muitas espécies de vegetação ruderal.



FIGURA 9: Vegetação rupícola ou fissurícola: **a)** *Sedum brevifolium* DC; **b)** *Sedum hirsutum* All.; **c)** *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy in Ridd.

Numa vertente faunística, destaque para a variada avifauna que ocorre na região (Tabela 1). Desde o comum guarda-rios (*Alcedo atthis*), à elegante garça-real (*Ardea cinerea*) até ao tímido melro-d'água (*Cinclus cinclus*), não esquecendo a perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) que se trata da espécie de ave cinegeticamente mais apreciada. Em termos da fauna mamalógica o destaque vai para o esquivo corço (*Capreolus capreolus*), o menor cervídeo da nossa fauna e para o ubíquo javali (*Sus scrofa*). Não existindo qualquer estudo relativo à avifauna, herpetofauna, ictiofauna ou à fauna mamalógica iremos apenas cingir-nos à apresentação de algumas espécies observadas directa ou indirectamente (através de excrementos, pegadas, egagrópilas ou plumadas, canto entre outras) na região. Contudo, trata-se de um levantamento muito superficial, feito pelos autores e resultante de algumas visitas ao local, e que apenas pretende reflectir a riqueza em termos de recursos naturais da região.

TABELA 1: Lista de aves existentes na área mineira, baseada na observação directa dos autores deste trabalho, na identificação através do canto e no relato de alguns caçadores e habitantes locais.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES
<b>Accipitriformes</b>	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i> , <i>Elanus caeruleus</i> , <i>Milvus migrans</i> , <i>Milvus milvus</i>
<b>Apodiformes</b>	Apodidae	<i>Apus apus</i>
<b>Caprimulgiformes</b>	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>
<b>Charadriiformes</b>	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i> , <i>Gallinago gallinago</i> , <i>Lymnocyptes minimus</i>
<b>Coracciformes</b>	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>
	Upupidae	<i>Upupa epops</i>
	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>
<b>Columbiformes</b>	Columbidae	<i>Columba livia</i> , <i>Columba palumbus</i> , <i>Streptopelia decaoto</i> , <i>Streptopelia turtur</i>
<b>Cuculiformes</b>	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>
<b>Galliformes</b>	Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i> , <i>Coturnix coturnix</i>
<b>Passeriformes</b>	Cinclidae	<i>Cinclus cinclus</i>
	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Corvus corone corone</i>
	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>
	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>Serinus serinus</i>
	Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Riparia riparia</i>

	Laniidae	<i>Lanius excubitor, Lanius senator</i>
	Motacillidae	<i>Motacilla alba, Motacilla cinerea</i>
	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>
	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus, Parus major</i>
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>
	Sylvidae	<i>Sylvia atricapilla</i>
	Sturnidae	<i>Sturnus unicolor, Sturnus vulgaris</i>
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula, Luscinia megarhynchos, Phoenicurus ochruros, Phylloscopus collybita, Saxicola torquata, Turdus merula, Turdus philomelus, Turdus pilaris, Turdus viscivorus</i>
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Picus viridis</i>
<b>Strigiformes</b>	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>
	Strigidae	<i>Athene noctua, Strix aluco</i>

O mundo dos insectos, anfíbios e répteis é fascinante e a montante da zona mineira, em períodos favoráveis, a ribeira de S. Nicolau e áreas circundantes constituem bons locais para explorar. A diversidade da fauna e flora, aliadas a uma história ímpar, conferem a esta região um manancial de informação que poderá e deverá ser utilizado como um recurso didático e pedagógico de interesse. Nas diversas secções deste capítulo foram dados a conhecer alguns aspectos da história social e da exploração mineira, geologia e riqueza natural da região. A última secção é dedicada à temática da educação ambiental aplicada no contexto do Couto Mineiro de Ervedosa, e a título exemplificativo apresentam-se algumas ideias.



### UM OLHAR DIFERENTE SOBRE A ÁREA ADJACENTE À MINA

A mina de Ervedosa e toda a região constituem um testemunho histórico de grande relevância no panorama nacional. A disseminação do conhecimento sobre a área pelos mais novos é um assunto que compete aos educadores. O nosso desiderato é apresentar algumas sugestões que permitam uma transposição dos conhecimentos teóricos da história social e económica deste recanto, bem como da fauna e flora a ele associadas.

A realização de percursos pedestres afigura-se como uma excelente possibilidade uma vez que o contacto directo e a visualização de algumas estruturas mineiras só assim se tornam possíveis. Além disso, existem certos pontos onde a paisagem trabalhada por um rio significativamente meandrante merece ser contemplada e dá-nos uma panorâmica interessante de toda a área. Geologicamente, a zona apresenta alguns afloramentos, nomeadamente graníticos que contribuem para a acidez dos solos. Este facto revela-se decisivo e define a flora que cobre o substrato. A título de exemplo, o carrasco - *Quercus coccifera* L., que ocorre maioritariamente em zonas calcárias, onde o pH revela um carácter básico, não se faz representar neste local. Um conhecimento mais aprofundado da flora, nomeadamente de espécies de carvalhos (*Quercus* sp.) e castanheiro, permite uma caracterização da distribuição corológica<sup>8</sup>, aliada a aspectos de ordem bioclimática, ecológica, edáfica e orográfica<sup>9</sup>. A referência aos carvalhos apresenta um interesse acrescido, uma vez que, formações arbóreas naturais dos carvalhos - carvalhais - são

<sup>8</sup> Distribuição corológica – ocorrência determinada por pontos de coordenadas geográficas

<sup>9</sup> Ordem orográfica – aspecto montanhoso

actualmente raras e encontram-se restritas a áreas limitadas como pequenas matas ou bosques (Pedro, 1989). Na região transmontana encontra-se um dos maiores carvalhais portugueses, o carvalhal de *Quercus pyrenaica* Willd., da serra da Nogueira. Esta espécie de carvalho é a mais comum na área adjacente à exploração mineira. Franco (1958) refere que se trata de um árvore de grande rusticidade que se acomoda aos solos mais ingratos, desde pedregosos, de cascalho ou com pouca espessura. Na época de frutificação a bolota é muito procurada pelo javali, no entanto, devido ao facto de se tratar de um fruto amargo não é muito apreciado pelo gado. Pelo contrário, a castanha, que outrora constituiu um alimento das populações serranas é consumido sobretudo pelos suínos. As ramagens do carvalho servem para camas de gado, obtenção de estrume e para alimentação de suínos. As espécies da família Fagaceae (carvalhos e castanheiros) representam um elevado interesse económico e acima de tudo ecológico e paisagístico, imprimindo características singulares nas áreas onde proliferam.

Descendo do topo do jazigo até Santa Bárbara, as escombrelas são uma constante, sendo que algumas começam a ser engolidas pelo proliferar da vegetação (Figura 10).



FIGURA 10: Exemplo de escombrela resultante de décadas de extração e, conseqüente, deposição de entulho. Destaque para a vegetação que começa a despontar neste tipo de substrato.

Processos de lixiviação, drenagens e

o próprio vento poderão transportar detritos ricos em metais em direcção ao rio Tuela. Este sistema aquático, que atravessa a exploração mineira, caracteriza-se como tendo uma corrente bastante forte transportando pequenas partículas em suspensão, e as maiores por saltação ou rolamento. Tratando-se de um rio com muita corrente, pouco profundo e com pouca vegetação submersa possui águas bastante oxigenadas que se coadunam com os requisitos ecológicos de espécies como a truta-fário (*Salmo trutta fario*). Relatos de pescadores referem que esta espécie ocorre sobretudo a montante do local onde se encontra o jazigo. No entanto, não se conhece o impacto da exploração na ictiofauna, vários estudos realizados noutros locais, nomeadamente na mina de Jales, revelam que o abandono das escombrelas provocou distúrbios na fauna aquática (Cortes, 1986). Um estudo realizado com truta-fário, em Jales, revelou várias lesões anátomo-patológicas ao nível do fígado dos indivíduos capturados, órgão de destoxificação por natureza, como a vacuolização dos hepatócitos, focos inflamatórios, agregados de macrófagos e focos basófilos (Carrola et al., 2008).

Relativamente aos mamíferos, a sua observação directa é extremamente difícil, pelo que a interpretação e observação de indícios é a técnica mais eficaz para a determinação da sua presença e posterior identificação. Ao longo dos trilhos, um olhar mais atento permite-nos detectar excrementos de corço, javali, raposa, fuinha, latrinas de geneta entre outros vestígios que nos dão conta da existência de diversas espécies de mamíferos na região.



FIGURA 11: Habitats representativos da região: a) ripícola; b) terrestre; c) rupícola.

## PROPOSTAS DE ACTIVIDADES DE CAMPO

Tendo como objectivo o fomento do trabalho de equipa, o desenvolvimento de conhecimentos gerais e aquisição de novos conceitos de índole biológica apresentam-se algumas actividades para desenvolver na área de estudo. Como descrito ao longo do presente capítulo a área de estudo apresentada revela-se um laboratório natural para observar e aplicar inúmeras actividades de cariz biológico, histórico e geológico. Assim, de seguida sugerem-se algumas actividades simples para serem desenvolvidas autonomamente por professores:

- Realização de percursos pedestres.
- Contacto com a geologia da região e sua complexidade.
- Levantamento dos potenciais habitats para as espécies animais.
- Identificação da flora característica da região, usando guias ilustrados ou chaves dicotómicas.
- Identificação das espécies de aves que habitam a região através da visualização directa ou xeno-canto.

A título de exemplo propomos um conjunto de actividades que se podem desenvolver no ecossistema aquático e terrestre.

### ***Ecossistema Aquático***

#### DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DA CORRENTE NO RIO TUELA

De forma a determinar a velocidade da corrente do rio, define-se um transepto rectilíneo de aproximadamente 20 metros. Um aluno deve posicionar-se no início do transepto e largar um objecto (ex: uma folha de árvore, uma casca de um fruto, um pau) dando indicação do momento da largada ao aluno que deve estar colocado na outra extremidade do transepto, com um cronómetro. Este regista o tempo que o objecto leva até chegar a ele. Com este registo temporal pode-se calcular a velocidade da corrente do rio através da fórmula:

$$V \text{ (velocidade)} = d/t \text{ (m/s),}$$

em que  $d$  corresponde à distância percorrida pelo objecto (m), e  $t$  é o tempo que o objecto demorou a percorrer a distância (s).

#### PROFUNDIDADE DO RIO

A existência de duas pontes facilita esta tarefa. Para o efeito amarra-se uma corda (marcada previamente com fita isoladora de 5 cm em 5 cm) a uma pedra, procedendo-se em seguida à sua imersão até sentir

que a pedra tocou no leito do rio (registar o ponto na corda que fica à superfície na água). Volta a recolher-se a corda e efectuar as medições em vários locais de modo a calcular a profundidade média do curso de água.

#### LARGURA DO LEITO DO RIO

A largura do rio deve ser determinada em vários pontos ao longo deste com o auxílio de uma fita métrica, de comprimento considerável. As pontes existentes facilitam também o acesso às duas margens o que facilita a determinação deste parâmetro. Tendo a profundidade (P) e a largura do rio (L) podemos calcular a secção do rio:

$$S (\text{secção}) = L * P (\text{m}^2).$$

#### TEMPERATURA

Com um termómetro ou uma sonda de temperatura pode-se fazer a medição da temperatura da água do rio, em diferentes pontos, determinando posteriormente a temperatura média.

#### pH

Para determinação do pH da água do rio, recolher uma amostra de água, para um copo de plástico e mergulhar nela uma fita de papel indicador de pH. Comparar a cor obtida no papel com a escala de cores existente no rolo de papel para determinação do valor aproximado de pH da água do rio Tuela. Repetir o procedimento com amostras de água recolhidas em diferentes pontos.

#### TRANSPARÊNCIA

Este parâmetro deve ser determinado em várias zonas do rio, nomeadamente em zonas com corrente forte e zonas mais paradas, onde a velocidade da corrente pode ter um papel no aumento/diminuição de partículas em suspensão. Neste ponto, o educador poderá referir alguns aspectos ligados à meteorização e erosão das rochas, bem como fenómenos de transporte de partículas por suspensão e/ou rolamento ou saltação. Pode usar-se um pequeno disco, com aproximadamente 20cm de diâmetro, com áreas (em forma de fatia) pintadas a preto e amarelo atando-o a uma corda, marcada de 5 em 5 cm. Em cada local escolhido para determinação, emerge-se o disco, até que este deixe de ser visível. Regista-se a profundidade à qual isso aconteceu, esta corresponde à profundidade de penetração da luz. Mais uma vez este parâmetro deve ser medido em diferentes pontos ao longo do curso do rio.

#### QUANTIDADE DE MATÉRIA EM SUSPENSÃO

Este parâmetro pode ser determinado com recurso a filtros de café e um funil. O filtro de café deve ser previamente pesado, para registo do peso do filtro seco (PF). Posteriormente, recolhe-se uma amostra de água de volume conhecido (ex. 1L de água) e faz-se passar a água pelo papel de filtro (filtra-se a água). De seguida coloca-se o papel de filtro numa estufa a 60°C a secar durante 12h (se não tiverem uma estufa podem colocar os filtros num forno). Retira-se o filtro da estufa para um excicador para arrefecer, e volta-se a pesar para registar o peso do filtro e da matéria em suspensão (PFMS) na amostra de água e que ficou retida no filtro após a sua filtração. Calcula-se o peso da matéria em suspensão (PMS) através da seguinte fórmula:

$$PMS (\text{g}) = PFMS (\text{g}) - PF (\text{g}).$$

### ***Ecossistema Terrestre***

#### TEMPERATURA DO SOLO

Com um termómetro ou uma sonda de temperatura pode-se fazer a medição directa da temperatura do solo. Esta medida deve ser feita em diversos pontos e em condições de coberto arbustivo idêntico.

#### pH

Recolher uma pequena amostra de solo – 10gr (2 colheres de sopa) para um copo e adicionar 50ml de água destilada. Colocar em agitação magnética durante 15 minutos e de seguida deixar a repousar durante 1 hora. Após este período de repouso mergulhar na água uma fita indicadora de pH. Comparar a

a cor obtida no papel, com a escala de cores fornecida no rolo de fita, determinando o valor aproximado de pH para a amostra de solo. O procedimento deve ser repetido para várias amostras, recolhidas em diferentes áreas, com o objectivo de calcular o valor médio do pH do solo, para cada uma das áreas. Por exemplo no caso da mina de Ervedosa, podem fazer-se determinações na zona mais próxima da extracção de minério, e em zonas mais afastadas (para montante ou jusante) de modo a determinar o impacto da mineração na alteração do pH do solo.

### PROFUNDIDADE DA CAMADA DE HÚMUS DO SOLO E SUA RELAÇÃO COM AS ESPÉCIES QUE DEFINEM O COBERTO ARBUSTIVO

Para determinação deste parâmetro, insere-se uma estaca de ferro no solo e enterra-se o mais possível. Seguidamente retira-se a estaca e efectua-se a medição da porção da estaca que penetrou o solo e obtemos a profundidade da camada de húmus. Um exercício interessante passa por relacionar a profundidade registada com o tipo de coberto arbustivo do local amostrado, uma vez que, existem espécies que contribuem para a formação de uma camada maior de resíduos vegetais no solo, ou seja uma camada de húmus mais espessa e subseqüentemente uma maior retenção de água nos solos. Estes solos estão menos sujeitos a processos de erosão.

### INVENTÁRIO FITOSSOCIOLÓGICO

Para a inventariação fitossociológica de uma dada área, utiliza-se um quadrado com 4m de lado (ou seja uma área de 8m<sup>2</sup>). No interior do quadrado começa por se fazer a inventariação das espécies presentes no primeiro quadrado com 1 m de aresta. Posteriormente, faz-se a inventariação no segundo quadrado e por último em toda a área. A Figura 12 esquematiza este procedimento. Realiza-se um levantamento das espécies arbustivas, herbáceas e/ou arbóreas que ocorrem dentro das áreas consideradas. Guias de identificação para os diferentes grupos de plantas são necessários para esta actividade. Para cada local devem registar-se as coordenadas geográficas correspondentes, o relevo e composição do terreno, bem como, a exposição solar da vertente que está a ser estudada. A título de exemplo, observe-se a Tabela 2.

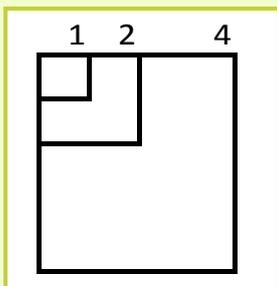


FIGURA 12: Esquema seguido para a inventariação fitossociológica, utilizando o método do quadrado.

TABELA 2: Lista de espécies observadas no inventário fitossociológico (Relevé). # representa que a espécie está presente.

Espécie	1 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>
<i>Agrostis curtisii</i> Kerguelen		#	#
<i>Carex elata</i> All.			#
<i>Erica cinerea</i> L.	#	#	#
<i>Erica umbellata</i> Loefl. Ex L.		#	#
<i>Pinus</i> sp.			#
<i>Polygala microphyla</i> L.	#	#	#
<i>Pseudarrenaterum longifolium</i>	#	#	#
<i>Pterospartum tridentatum</i> (L.) Willk.	#	#	#
<i>Simethis mattiazzi</i> (Vand.) Sacc.	#	#	#

A identificação das diferentes espécies para cada um dos quadrados do esquema da Figura 12, permite-nos concluir que certamente o esforço de amostragem exigido para uma área de 8m<sup>2</sup>, não se justifica, na medida em que amostrando apenas 4m<sup>2</sup>, se registam já cerca de 80% das espécies presentes na área. Assim com base nesta análise, obviamente que baseada em diversos quadrados, é possível determinar a área ideal de amostragem para cada uma das zonas, a qual irá variar com a heterogeneidade do coberto vegetal. A construção de um gráfico relacionando o nº de espécies com a área de amostragem (Figura 13) facilita a compreensão da metodologia em causa.

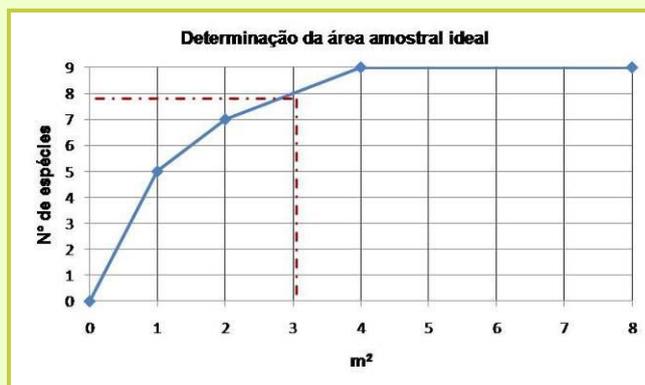


FIGURA 13: Relação do número de espécies observadas com a área amostrada.

## AMOSTRAGEM DA COMUNIDADE EDÁFICA

Recolhe para um saco, com a ajuda de uma pá, todo o material que se encontra à superfície do solo, bem como os primeiros centímetros de solo ( $\pm 2\text{cm}$ ). Leva o que recolheste para a sala de aula e depeja o conteúdo do saco para um tabuleiro. Cuidadosamente, e com a ajuda de uma pinça tria (recolhe) todos os organismos que consigas encontrar e coloca-os num frasco com álcool.

Agora que tens um conjunto de organismos edáficos - que vivem ou dependem do solo - tenta descobrir o nome científico<sup>10</sup> deles com ajuda de guias de identificação ou com recurso à internet. De seguida faz uma listagem dos organismos que encontraste e observa a diversidade em solos de diferentes área (por exemplo: diferentes manchas vegetais, ou diferentes níveis de impacto da actividade mineira).

## ENSAIOS DE EVITAMENTO

As minhocas terrestres são extremamente sensíveis a diferentes tipos de contaminação e podem reagir, evitando os solos contaminados (Antunes et al., 2008), podendo o registo deste comportamento, ser efectuado através de ensaios de evitamento, e assim ser utilizado para uma avaliação preliminar da qualidade de diferentes tipos de solo. Sendo assim, numa área contaminada como a mina de Ervedosa os alunos poderão fazer a recolha de um ou mais solos na área de estudo, com diferentes níveis de impacto da actividade mineira, os quais designamos por solo teste (ST). Adicionalmente, devem recolher também para um saco um solo, situado a alguma distância da mina, com propriedades semelhantes e que aparente não ter sofrido influência da actividade de extracção. Este solo será utilizado como controlo nos ensaios (SC). Este solo controlo, deve sempre que possível ser obtido numa área de cobertura arbórea (de preferência espécies autóctones, longe de estradas e de campos agrícolas). Na impossibilidade de se obter este solo pode-se usar solo para vasos.

Já na sala de aula, os alunos devem preparar recipientes (ver Figura 14) e dividi-los ao meio com um cartão. Cuidadosamente, devem colocar 300 gr do solo supostamente contaminado, num dos lados do recipiente e o solo controlo no lado oposto (Figura 14) (Sousa et al., 2009)

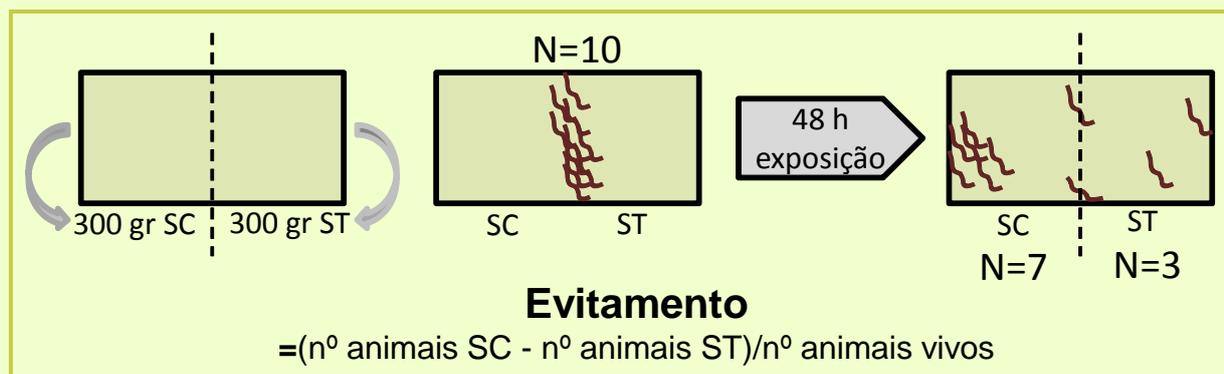


FIGURA 14: Esquema representativo da metodologia de execução de um ensaio de evitamento.

Após colocarem os solos nos respectivos compartimentos, os alunos devem humedecer os solos com água (sem encharcar os solos). De seguida, adicionam 10 minhocas adultas (estas podem ser adquiridas ou solicitadas a uma Universidade) na zona central do recipiente. Fecham-se as caixas e perfuram-se no topo de modo a permitir a ventilação. Durante 48h as caixas devem ser mantidas em condições normais de fotoperíodo, à temperatura ambiente, se esta não for demasiado elevada ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Após as 48h de exposição, os alunos devem observar os recipientes e registar o número de minhocas presentes em cada um dos solos. Sendo que as que se encontram na linha média de separação dos dois solos, devem ser contabilizadas para o solo que se encontra no sentido do seu movimento. Com esta contagem e através da fórmula apresentada na Figura 14 é possível calcular a taxa de evitamento dos organismos expostos ao ST. Se a taxa calculada apresentar valores positivos significa que as minhocas evitaram o ST, se pelo contrário o valor encontrado for negativo isto diz-nos que as minhocas preferiram esse mesmo solo. (Sugestão: elabora um debate com os teus colegas de turma sobre os resultados obtidos)

<sup>10</sup> Nome científico – nome atribuído pela comunidade científica, escrito em latim, constituído por dois nomes (nome genérico e um descritor específico).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroconsultores e Coba. (1991). Carta dos Solos, Carta do Uso Actual da Terra e Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal. *Memórias e anexos*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Andrade, CF (1920). Ervedosa Tin Mines. In Contributions for the study of the economic geology of de Portugal. Porto: Societé Portugaise des Sciences Naturelles, 1920. (Série géologique 2): 17-24.
- Antunes SC, Castro B, Pereira R, Gonçalves F (2007). Contribution for tier I of the ecological risk assessment of Cunha Baixa uranium mine (Central Portugal): II soil ecotoxicological screening. *The Science of the Total Environment* 390: 387-395.
- Carrola J, Fontainhas-Fernandes A, Matos P, Rocha E (2008). Impacts of abandoned Jales Mine of brown trout (*Salmo trutta* F. Fario) of Tinhela river. *Proceedings of the 7th Iberoamerican Congress of Environmental Contamination and Toxicology*, Lisboa.
- Cortes R, De Koe T, Molles M. (1986). Comparison of the effects of organic versus mineral pollution on the macroinvertebrates communities of two rivers in northern Portugal. *Proceedings 3rd European Congress of Entomology*. Amsterdam, pp. 78-82.
- Fernandes C (2008). As Minas de Ervedosa (1906-1969) Efígie de memória e narrativa. Dissertação de Mestrado em Ciências Documentais, especialidade de Arquivo e Sistemas de Informação. Departamento de Ciências Documentais - Universidade Autónoma de Lisboa, Lisboa, 219 pp.
- Ferreira O, Albuquerque e Castro L (1949). Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro Vol. V – Fasc. 1-2: Arqueologia Mineira – Notícia sobre um pilão de Minérios Pré-Histórico. Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos.
- Franco JA (1958). O Carvalho Negral. Subsídios para o seu estudo botânico-florestal. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 22: 77-237. Lisboa
- Gomes MEP (1996). Mineralogia, Petrologia e Geoquímica das rochas granitóides da área de Rebordelo-Bouça-Torre de D. Chama-Agrochão e as mineralizações associadas. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 323 pp.
- Gomes MEP, Favas PJ (2003). Neoformações mineralógicas Supergénicas no Jazigo Estanífero de Ervedosa (NE de Portugal). Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. IV Iberian Geochemical Meeting, pp. 174-175.
- Gomes MEP, Favas P (2006). Mineralogical controls on mine drainage of the abandoned Ervedosa tin mine in north-eastern Portugal. *Applied Geochemistry* 21 (8): 1322-1334.
- Novais HJGSQ (2006). Avaliação da qualidade dos solos e da água subterrânea na envolvente das Minas de Ervedosa (NE de Portugal). Produção de recursos didácticos. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 212 pp.
- Patrício C (2000). A fronteira entre o campo e a fábrica. In Vinhais Terra e Gentes. Coord. de Tarcísio Maciel. Vinhais: Câmara Municipal de Vinhais, pp. 37-44.
- Pedro JG (1989). Carta da distribuição de carvalhos e castanheiros. Atlas do Ambiente. Direcção-Geral dos Recursos Naturais, Lisboa, 36 pp.
- Pinho R, Lopes L, Leão F, Morgado F (2003). Colecção Educação Ambiental. Conhecer as Plantas nos seus Habitats. Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 228 pp.
- Sousa A, Antunes SC, Gonçalves F, Pereira R (2009). Ensaio de evitamento com minhocas na avaliação de solos poluídos: uma actividade centrada na resolução de problemas para alunos do Ensino Básico *CAPTAR1(2)*:166-182.