

Divulgação Científica sobre as Minas de Ouro de Castromil

Public Understanding about the Castromil Gold Mines

Autor(es): Mendonça, A., Martins, T., Vasconcelos, C., Lima, A.,

Afiliação(ões): GIMEF, Centro de Geologia da Universidade do Porto

E-mail (s): allima@fc.up.pt

SUMÁRIO

Surgindo integrada na Sociedade do Conhecimento (e não somente da Informação) a divulgação científica revela-se imprescindível na promoção da literacia científica. Tendo em conta o importante património geológico e mineiro das Minas de Ouro de Castromil, a comunicação refere-se a um projecto que tenta romper com a linguagem hermética da ciência, levando-a até ao cidadão comum, e contribuindo para um aumento na procura e interesse pelo conhecimento produzido ao nível universitário.

Palavras-chave: Minas de Ouro de Castromil, património geológico e mineiro, divulgação científica.

SUMMARY

Science is not always easy to understand by everyone, especially sciences like Geology that don't appear on newspapers tabloids, unless there is some kind of Natural accident. It's time to revert this situation taking benefit of all kind of tools that can be used to pass on this specific knowledge, especially at the younger stages. Taking advantage of the Castromil Gold Mines important legacy, it's our responsibility to simplify scientific language and leave it available to all, in order to get everybody in touch with the Universities produced job.

Key-words: Castromil gold mines, geologic and mining heritage, public understanding of the earth.

Introdução

As Minas de Ouro de Castromil são o objecto de estudo de um projecto de divulgação científica financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCTI/DIV/2005/00078), e intitulado "Divulgação Científica nas Minas de Ouro de Castromil". Este projecto recorre ao património Geológico-Mineiro do local, divulgando-o cientificamente ao público em geral e, em particular, junto de alunos do ensino secundário. Procura promover a aprendizagem da geologia e das suas aplicações na sociedade actual, quer no ensino formal, quer no não formal.

Localização

As Minas de Ouro de Castromil localizam-se a cerca de 20km a oriente da cidade do Porto. O lugar de Castromil pertence à Freguesia de Sobreira, Concelho de Paredes, Distrito do Porto.

O acesso ao local faz-se pela auto-estrada A4 (Porto/Amarante) com saída em Baltar, seguindo depois pela Nacional nº 319, ou através da linha do caminho-de-ferro do Douro com saída na estação de Recarei-Sobreira.

Enquadramento Geológico

As Minas de Ouro de Castromil localizam-se na folha 9D da Carta Geológica de Portugal [1] (Fig. 1).

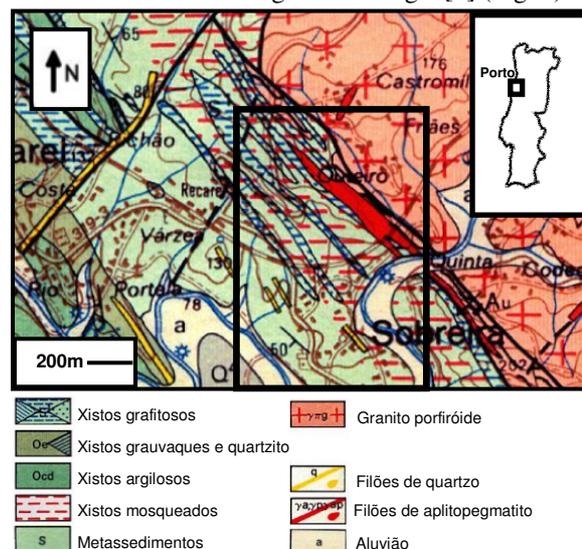


Fig. 1 - Extracto da folha 9D (Penafiel), da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, dos ex-Serviços Geológicos de Portugal [1].

A área localiza-se na Zona Centro Ibérica [2] e apresenta unidades metassedimentares do Silúrico incluindo xistos negros grafitosos, xistos cinzentos e negros, xistos mosqueados, liditos e grauvaques pertencentes ao Anticlinal de Valongo, instruídas por granitóides Sin orogénicos tardi-F3 [3] de grão grosseiro, porfiróides, essencialmente biotíticos, dispostos numa larga faixa lateralmente ao cisalhamento correspondente ao sulco do Carbonífero Dúrico-Beirão. As rochas graníticas aflorantes contactam com os metassedimentos através de uma falha de orientação NW-SE com movimento inverso, ao longo da qual se instalou posteriormente o aplito [4]. A intrusão dos granitóides provocou um metamorfismo termal nos grauvaques do Silúrico, originando corneanas, que passam gradualmente aos xistos mosqueados aflorantes no local. A deformação Hercínica D₁ foi responsável pela formação do Anticlinal de Valongo, enquanto que D₃ está associada ao dobramento de terrenos e intrusão de massas graníticas. A fase D₄ assume-se como essencialmente frágil e parece controlar a instalação de granitóides tardi/pós-orogénicos não aflorantes. Massas e filões aplíticos, pegmatíticos e aplito-pegmatíticos desenvolvem-se por toda a área circundante à mina preenchendo, em geral, fracturas de direcção NW-SE e NE-SW [4]. As massas e filões de quartzo, em geral leitoso e de origem hidrotermal, instalaram-se segundo as mesmas direcções e são frequentes tanto no granito como no aplito, ocorrendo geralmente ricos em óxidos de ferro resultantes da alteração dos sulfuretos.

Mineralização e Paragénesis

A mineralização aurífera de Castromil ocorre essencialmente nos filões e filonetes de quartzo encaixados tanto no granito como no aplito [5]. A instalação dos granitóides tardi/pós-orogénicos tiveram um papel térmico importante na circulação dos fluidos (hidrotermais e meteóricos), que remobilizando o ouro dos metassedimentos e circulando ao longo da zona de falha levaram à sua deposição [6]. O ouro surge sob a forma de electrum em partículas microscópicas, principalmente na superfície ou no seio de microfracturas dos grãos de pirite, ou englobados em óxidos secundários. Esta mineralização parece ter ocorrido em duas fases distintas. Uma primeira fase com deposição da pirite e arsenopirite associada a fluidos aquo-carbónicos resultantes da interacção entre água e os metassedimentos com matéria orgânica, correspondente à fase pré-minério, originária dos filões de quartzo com sulfuretos (principal “armadilha” do ouro). Uma segunda fase com precipitação do ouro e bismuto que está associada a fluidos aquosos salinos em fracturas que afectaram os sulfuretos [5].

Património Geológico e Mineiro

As Minas de Ouro de Castromil foram alvo de uma intensa exploração datada da época dos Romanos, mas podendo ter começado anteriormente [7]. O património mineiro com características Romanas é vasto e inclui vários vestígios de explorações a céu aberto e subterrâneas: cortas, trincheiras, galerias, poços, escórias e escombrelas, bem como outros aspectos típicos da exploração dessa época. As cortas (localmente designadas por covas) originaram a denominação local de “Covas de Castromil”. Posteriormente, o local foi alvo de várias campanhas de prospecção e pesquisa que deixaram diversos testemunhos, tal como plataformas de sondagens e amostras em canal. Quanto ao património geológico do local, é importante salientar a observação de vários aspectos de importante valor didáctico: estruturas geológicas, litologias e respectivos contactos, mineralizações. O património paleontológico está essencialmente representado por fósseis de graptólitos. No que respeita aos Recursos Geológicos, para além dos importantes teores e reservas em ouro que ainda conferem viabilidade económica ao depósito existente, também há a destacar um depósito de caulino.

Descrição do projecto

O projecto já mencionado visa divulgar e valorizar o património geológico e mineiro do local, apoiando-se na articulação de uma vertente mais teórica (exposição) com uma vertente de carácter prático (actividade de campo). A exposição intitulada “Património Geológico das Minas de Ouro de Castromil” está estruturada em duas temáticas: “Cartografia Geológica: como se faz, para que serve?” e “Património Geológico-Mineiro de Paredes: Vamos conhecê-lo”. A exposição tem como finalidade primordial dotar o público de conhecimentos básicos (entendidos como pré-requisitos), que ajudam na compreensão e realização das actividades, e auxiliam as observações no campo (aos níveis geológico e mineiro, biológico e ambiental). Numa visão mais ampla, visa a construção de conhecimentos gerais de geologia e das várias áreas disciplinares associadas, bem como a compreensão da sua importância e aplicabilidade na sociedade actual. A temática “Cartografia Geológica: como se faz, para que serve?” surge como o elemento (geo)referencial para a abordagem científica, técnica e didáctica da área mineira. Foca conhecimentos abrangentes da cartografia geológica e sua adaptação ao local. Visa a aprendizagem de: manuseamento e leitura de cartas geológicas; interpretação, importância e aplicação de cartas geológicas; fases e métodos de realização de cartas geológicas; evolução da cartografia geológica ao longo dos tempos; e articulação com outro tipo de cartografia, fotografia aérea e novas tecnologias. A apresentação de posters explicativos, exemplos de cartas geológicas em varias fases de execução e de

diferentes datas, assim como de fotografias aéreas, auxiliam o visitante na compreensão da geologia do local.

A temática “Património Geológico-Mineiro de Paredes: Vamos conhecê-lo” incide na divulgação do património geológico, apoiando-se na interpretação/explicação de fenómenos e processos geológicos responsáveis por aspectos observáveis na região como, por exemplo: litologias e contactos; estruturas geológicas; mineralização; recursos geológicos – sua importância e utilidade; património paleontológico - sua relação com os tempos geológicos; e ambientes de formação de fósseis - importância da sua preservação como testemunhos da História da Terra. A temática da exposição visa também, a divulgação do património mineiro regional. Assim, recorre a: conceitos de prospecção e exploração; tipo, métodos e técnicas de prospecção e exploração; evolução técnica dos trabalhos mineiros ao longo dos tempos; impacto da actividade mineira ao nível paisagístico, ambiental e sócio-económico; e importância das explorações mineiras na sociedade moderna *versus* preservação de locais de interesse arqueológico-mineiro. Estes conhecimentos surgem articulados com as vertentes biológica (descrição e interpretação da fauna e flora locais) e ambiental, possibilitando uma avaliação fundamentada dos impactos de uma exploração mineira na sociedade actual. A explicação destes conceitos/conhecimentos é baseada em módulos explicativos compostos por: posters; visualização de um filme com modelos 3D integrados; sessão de PowerPoint; maquete do local; análise das litologias e mineralizações regionais em amostras de mão e ao microscópio óptico; observação de fósseis e observação de artefactos mineiros da época dos Romanos encontrados na região.

A actividade de campo, intitulada “Minas de Ouro de Castromil: dos Romanos à actualidade”, possibilita o contacto directo com os aspectos geológico-mineiros, biológicos e ambientais previamente abordados na exposição, permitindo leituras e interpretações *in loco* promotoras de aprendizagem. Esta actividade de campo consiste num percurso pedestre composto por 7 paragens organizadas sequencialmente de acordo com: diversidade e clareza dos aspectos a observar; pertinência e acessibilidade aos locais; segurança do percurso; facilidade de movimentação durante a realização das actividades propostas no guião de campo; e articulação dos conteúdos com os assuntos abordados na exposição. A actividade de campo é acompanhada do material didáctico facilitador da (re)conceptualização dos processos geológicos e mineiros. Assim, o guia de campo apoia as actividades a desenvolver em cada paragem e os mini-posters ilustram/esclarecem conceitos, fenómenos e processos relacionados com os aspectos observáveis e que envolvem maior abstracção. As tarefas a realizar na actividade de

campo centram-se na localização geográfica em carta militar e fotografia aérea, permitindo o enquadramento geográfico essencial para o desenrolar da actividade. Nas várias paragens, as tarefas a realizar consistem em: observação; classificação e comparação de aspectos geológicos e mineiros; medição de estruturas; registo gráfico; e outras actividades que auxiliam a compreensão de conceitos geológicos e mineiros, biológicos e ambientais. A utilização da bússola ao longo das actividades visa não só o desenvolvimento de destrezas, mas fundamentalmente o desenvolvimento de saberes de localização geográfica. Estas tarefas, no seu conjunto, visam, ainda, a promoção da cidadania e o respeito pela natureza, bem como a reflexão crítica sobre a intervenção do homem na paisagem. Por outras palavras, o conteúdo geológico-didáctico de cada paragem está organizado como parte integrante de um todo. Mais do que complementarem-se, as 7 paragens integram-se - é pelo somatório das diferentes aprendizagens que se cumprem os objectivos desta actividade. A avaliação do projecto é realizada através de um questionário final, estimando-se quer os saberes construídos pelo visitante, quer, ao nível procedimental, a adequação das tarefas e da linguagem utilizada pelos monitores. Neste sentido, permite um *feedback* sobre a consecução dos objectivos inicialmente propostos, assim como da relevância da divulgação científica do local.



Fig. 2: Representação em fotografia aérea do percurso a realizar na actividade de campo. Adaptado de www.googleearth.com.

Faz-se, em seguida, uma breve descrição dos principais aspectos e considerações em cada paragem.

Paragem 1 – Parque de Merendas - Ao nível geológico é possível a percepção de fenómenos de geodinâmica externa, como a formação de um aluvião. Ao nível mineiro este local permite a observação de escórias resultantes do tratamento do minério. Também explorada a componente da sensibilização ambiental e cívica.

Paragem 2 – Corte da CP - O objectivo principal passa pela observação das estruturas geológicas e compreensão dos processos originários, classificação de litologias e contactos, observação de mineralizações e observação de explorações da época dos Romanos. Além da componente geológica, será tida em conta a sensibilização para problemas geotécnicos.

Paragem 3 – Falha/Filão - É uma paragem em que se dá grande importância a um exercício essencialmente prático, onde se pretende a compreensão de movimentos estruturais e a identificação de litologias.

Paragem 4 – Granito/Aplito/Caulino - Observação, análise e comparação de litologias e dos respectivos contactos. Proceder-se-á à observação do caulino como recurso mineral. Valorização dos problemas sócio-económico.

Paragem 5 – Galerias - É uma paragem onde o principal foco de atenção recai sobre os aspectos mineiros do local. Localmente irá ser feita a análise de duas galerias de prospecção. Uma intersectando trabalhos da época dos romanos e outra unicamente resultante dos trabalhos de prospecção recentes. Um dos pontos de atenção será a observação de características distintivas entre os dois tipos de trabalhos, com especial enfoque ao legado da actividade Romana. Uma observação cuidada das mineralizações encontradas faz parte dos objectivos a alcançar nesta parte do percurso.

Paragem 6 – Escobreiras - Nesta paragem irá ser feita referência à existência de escobreiras como resultado da exploração mineira e sua justificação neste tipo de actividade. Realce da postura exigente relativamente à técnica e ciência.

Paragem 7 – Graptólitos - Observação do património Paleontológico (fósseis de graptólitos - *monograptus*) e da litologia que os suporta, bem como aspectos essenciais para a compreensão da sua formação. Outros dos aspectos a focar será a análise/compreensão de fenómenos de “creeping” possíveis de encontrar em afloramento.

Finalidades e Objectivos gerais do projecto

A principal finalidade do projecto consiste na divulgação científica da importante herança deixada pela exploração mineira das Minas de Ouro de Castromil potenciando-se a promoção de actividades de campo nos ensinamentos formal e não formal. Tal pretensão torna-se exequível dado o relevante valor didáctico dos aspectos geológico-mineiros passíveis de serem observados no local. Definiram-se como objectivos principais a valorização do papel do

conhecimento geológico na sociedade actual, pretendendo-se a consciencialização do público para a importância da exploração mineira na sociedade moderna e respectiva dependência em relação aos recursos geológicos. Por outro lado, apostou-se na importância da preservação e divulgação do património mineiro com fins culturais, didácticos e turísticos. Outro dos objectivos incidiu na compreensão de aspectos geológicos observáveis no campo e na valorização do trabalho colaborativo através do estímulo para a comparação e discussão de interpretações, bem como a aplicação dos conhecimentos teóricos a situações reais. Há ainda a referir a importante componente de promoção da cidadania, procurando-se desenvolver uma postura exigente perante a técnica e a ciência. A consciencialização do público para problemas sócio-económicos e o desenvolvimento de atitudes de preservação ambiental, são outros dos pontos fulcrais de incidência deste projecto.

Considerações finais

O projecto “Divulgação Científica nas Minas de Ouro de Castromil” aborda o património geológico e mineiro divulgando científica e didacticamente a geologia, recorrendo ao contacto directo no campo. O público tem acesso directo às ferramentas necessárias para uma argumentada avaliação da importância da exploração mineira na sociedade moderna e da necessidade em preservar o património mineiro. A actividade releva os valores culturais geograficamente associados às mineralizações, lembrando que a sustentabilidade na Terra depende da correcta gestão dos recursos geológicos, da educação ambiental e da literacia científica.

Referências Bibliográficas

- [1] Allan, J. C., (1965). A Mineração em Portugal na Antiguidade. Bol. Minas Vol 2, nº3, pp.139-175.
- [2] Ferreira, N., Iglesias, M., Noronha, F., Pereira, E., Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987) Granitoides da Zona Centro Ibérica e seu Enquadramento Geodinâmico. In: Bea F. et al., (eds), Geologia dos Granitoides y Rocas Asociadas del Macizo Hesperico (Libro Homage a L. C. Garcia de Figuerola) Hespérico Editorial Rueda, Madrid, pp. 37-51.
- [3] Julivert, M., Fontbote, J. M., Ribeiro, A., Conde, L. (1972). Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. I.G.M.E. 113 p.
- [4] Medeiros, A. C., Pereira, E., Moreira, A. (1980). Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da folha 9D-Penafiel, dos Serviços Geológicos de Portugal, 46p.
- [5] Vallance, J., Cathelineau, M., Boiron, M., Shepherd, T., Naden, J., (2001) Role of the Aplitic Magmatism and C-rich Rocks in the Castromil Gold Deposit (North Portugal). XVI European Current Research on the Fluid Inclusions, Porto.
- [6] Vallance, J., Cathelineau, M., Boiron, M., Fourcade, S., Shepherd, T., Naden, J., (2003) Fluid-Rock Interactions and the Role of Late Hercinian Aplite Intrusion in the Genesis of the Castromil Gold Deposit, Northern Portugal, Chemical Geology, Elsevier.