



Departamento de Engenharia de Minas e Geoambiente  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**PARQUE TEMÁTICO  
E  
MUSEU MINEIRO  
DE VIEIROS**

**UMA ÁREA DE TURISMO AMBIENTAL,  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**

APRESENTAÇÃO DE UMA IDEIA  
DADOS PARA UM DESENVOLVIMENTO CONSEQUENTE  
PROPOSTA DE ACÇÃO

# INTRODUÇÃO

1. O Norte de Portugal é bem conhecido como zona de grande dispersão e riqueza de recursos minerais, intensamente explorados desde a mais alta antiguidade, nomeadamente para o estanho (componente essencial, na antiguidade, do bronze atlântico), o ouro e a prata.

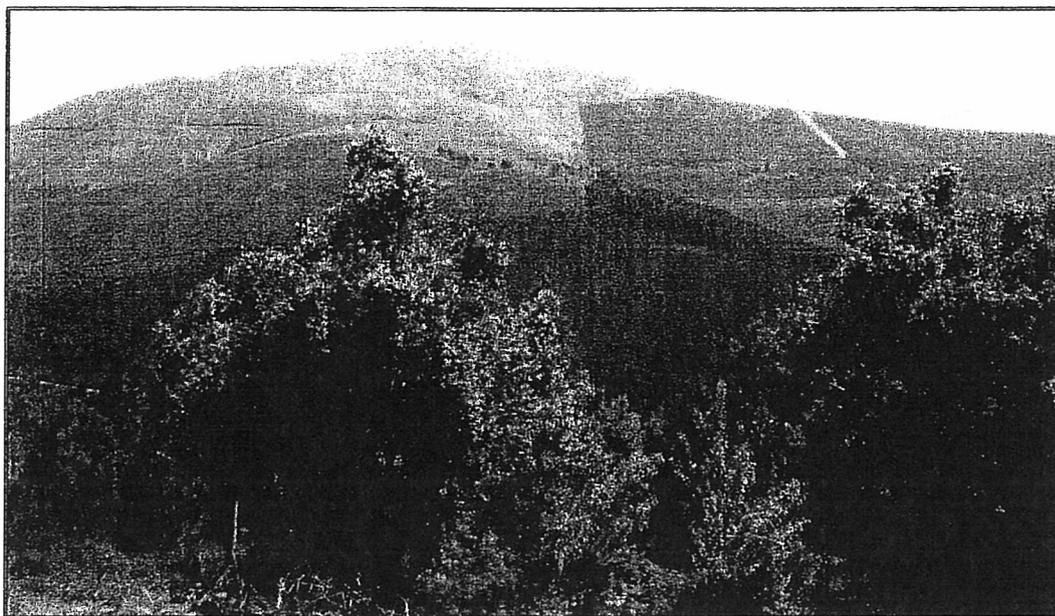
O Vale do Tâmega, em particular, constitui uma das zonas do norte do país onde, ao longo dos tempos – e, em muitos pontos, também desde a antiguidade – existem abundantes referências a profusa actividade de exploração mineira, designadamente de cassiterite (minério oxidado de estanho), por vezes associada a outros minerais hoje com eventual interesse comercial ou meramente científico.

O Jazigo Mineral de Vieiros, situado no Baixo Tâmega, a cerca de uma dezena de quilómetros da cidade de Amarante e que recobre parcialmente as freguesias de Rebordelo, Fridão e Canadelo, é constituído por um vasto conjunto de filões pegmatíticos, cada um com centenas de metros de extensão nos afloramentos e seccionados por várias falhas, predominantemente mineralizados na já mencionada cassiterite, mas também em columbo-tantalite (minério de nióbio – metal importante na constituição de ligas supercondutoras – e tântalo – metal utilizado no fabrico de componentes electrónicos e de ligas resistentes à corrosão), em silicatos e fosfatos de lítio (metal importante no fabrico de pilhas e acumuladores alcalinos) e em pequenas quantidades de sulfuretos e sulfossais. A estes minérios aliam-se, em alguns filões – sob a forma de inclusões, em geral microscópicas nos sulfuretos e sulfossais –, o ouro, a prata e o electrum (liga natural de ouro e prata).

Mais raros, geralmente menos mineralizados e, conseqüentemente, de menor valor económico mas não menos importantes do ponto de vista metalogénico, ocorrem também filões hidrotermais, de ganga quartzosa.

Já no século XX, a exploração do jazigo foi atribuída, em 1917, 1921, 1922 e 1928, por concessão de direitos de exploração e emissão dos respectivos alvarás, à empresa belga SMIT – Societé Minière et Industrielle du Tamega, SA, cuja actividade se

estendeu, na época, a outros jazigos minerais até ao Alto Tâmega (v. g., Padroselos).



*Um ponto de vista magnífico*

**2.** As Minas de Vieiros são actualmente propriedade da NORTENHA - Minérios de Estanho, S. A., que aí manteve, até há um quarto de século, uma intensa exploração de cassiterite, à qual se seguiu – em consequência da prolongada baixa das cotações internacionais do estanho seguida da dissolução do Tin Board e da consequente anarquização do mercado do metal –, aliás como na generalidade do país, tanto para o estanho como para o volfrâmio (Montesinho, Ribeira, Argozelo, Borralha, Argemela, Panasqueira), uma fase de forte redução da actividade extractiva e mesmo, nos últimos anos, de suspensão da lavra mineira. Como é sabido, a esta razia apenas escapou – embora não sem sobressaltos e hiatos de exploração –, devido às excepcionalíssimas dimensões e riqueza da sua mineralização, o Couto Mineiro da Panasqueira.

Porém, entre Dezembro de 1981 e meados de 1985 foi realizado – em manifestação de combinação rara de voluntarismo e capacidade científico-técnica –, por convénio entre a NORTENHA e a empresa belga GEOMINES, um aprofundado estudo geológico-mineiro do jazigo, com recurso a sondagens rotativas com recuperação de testemunho para reconhecimento dos filões em profundidade.

Este estudo, realizado na sua parte de campo pela empresa portuguesa A. Cavaco, na sua parte mineralúrgica pelo Serviço de Exploração de Minas da Universidade de Liège e pelo Serviço de Metalurgia dos Metais Não-Ferrosos e o Laboratório de Geologia Aplicada da Faculdade de Ciências da Universidade Livre de Bruxelas, e na sua parte metalogénica pelo Departamento de Geologia da Universidade de Coimbra, permitiu o conhecimento detalhado da mineralogia e paragéneses mineral, a definição da viabilidade de um esquema de beneficiação do minério por técnicas então bem conhecidas e dominadas, o cálculo das reservas nos diferentes metais recuperáveis e a avaliação do interesse económico global da exploração.

O correspondente relatório final, notavelmente cuidadoso e completo, foi elaborado pelo Prof. J. M. Coteló Neiva, da Universidade de Coimbra.

Mais recentemente, a mineralização pegmatítica adquiriu interesse renovado pela hipótese de recuperação dos feldspatos da ganga, desde que a relação sódio/potássio neles se mostre favorável para aplicações cerâmicas e outras de importante valor acrescentado.

Acresce que a zona coberta pelo Couto Mineiro pertence ao domínio de uma das Cartas Geológicas de Portugal à escala 1/50.000 (Folha 10-A, Celorico de Basto) mais interessantes do ponto de vista geo-estrutural. Este estudo de carácter regional representa, pelo esclarecimento que traz tanto à tectónica deformante como à tectónica frágil, uma contribuição importante para a resolução *in loco* de um dos mais correntes e complexos problemas práticos da condução dos trabalhos subterrâneos, o da determinação dos rejeitos dos filões pelas falhas e da interpretação da sua geometria e distribuição da mineralização.

**3.** A qualidade desses estudos justifica, só por si, um esforço deliberado e cientificamente orientado de preservação, divulgação e aprofundamento do conhecimento através deles obtido.

Os resultados animadores obtidos através desses estudos não excluem, porém, a hipótese de a exploração vir um dia a ser retomada em conjuntura económica mais

favorável e quando finalmente o país se aperceber de que a criação de riqueza não passa pela especulação financeira e de que, de entre os jazigos minerais, não são apenas os monstros metalogénicos como Neves-Corvo ou a Panasqueira aqueles que geram riqueza e elevam o nível de vida das populações. A NORTENHA manifesta inequivocamente a sua vontade nesse sentido e isso constitui uma razão suplementar para que se não perca de todo o capital de conhecimento científico e competência técnica pacientemente acumulado ao longo de décadas.

4. No decorrer do já longo período de expectativa de retoma da actividade extractiva, germinou a ideia de criação de um Museu Mineiro de Vieiros, ideia que foi acaalentada pelo Engenheiro Fernando Almeida Correia que durante muitos anos foi o Director Técnico da mina e por outros antigos trabalhadores e seus familiares ainda residentes na área do Couto Mineiro, cuja vida ficou de algum modo ligada à exploração mineira e cuja rede de afectos e solidariedades constitui um sólido ponto de partida para a iniciativa que agora se propõe.

Com efeito,

- com o seu ambiente humano em que duas dezenas de famílias mineiras vivem ainda quotidianamente a memória de um trabalho árduo e arriscado, mas nobre e aliciante,

- com o completo e bem conservado arquivo das minas, onde renascem os rostos de muitos dos que por ali passaram,

- com os bem conservados mapas e estudos que foram sendo realizados ao longo dos anos,

- com os muitos e valiosos equipamentos ainda existentes, alguns ainda perfeitamente utilizáveis, outros sem dúvida obsoletos em termos de uma moderna exploração, mas todos testemunhos imperdíveis – porque, se perdidos, seriam de todo irrecuperáveis, dado que se não conhece em todo o país, outro exemplo de tão perfeita preservação do património documental e material de uma pequena empresa mineira – de técnicas, concepções e condições de trabalho em que há 40, 50, 60 anos ainda era realizada no nosso país a exploração mineira da cassiterite,



geológico, bem como de valorização e dinamização social e cultural de zonas interiores. Tais exemplos merecem bem ser aproveitados e adaptados à realidade social e económica do nosso país, sendo claro que existe neste momento uma generalizada apetência das populações, mesmo das menos urbanizadas, para a fruição deste tipo de iniciativas.

**6.** A Administração da NORTENHA, a quem esta ideia foi apresentada em forma apenas embrionária, manifestou formalmente o seu acordo e prometeu o seu apoio à iniciativa, nas seguintes condições:

- O Museu Mineiro de Vieiros deverá ser uma entidade independente da Empresa e assumir as características de uma **associação de carácter cultural e sem fins lucrativos**; além da participação de antigos trabalhadores e suas famílias, de técnicos e especialistas de geologia e de minas, deverá ser procurada a colaboração e o envolvimento das **autarquias locais, de instituições de ensino e de investigação científica, de organizações ambientalistas e de outras estruturas culturais e sociais**.

- A Empresa permitirá que o Museu Mineiro utilize para o desenvolvimento dos seus objectivos, sem contrapartidas, alguns dos espaços industriais (na zona da antiga lavaria) e equipamentos. Para evitar qualquer colisão entre o Museu e o eventual recomeço da laboração produtiva das minas e outros interesses da Empresa, será elaborado um **protocolo** entre as duas entidades que estabeleça de forma clara as instalações e equipamentos antigos que o Museu poderá utilizar.

# PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS

7. Contactado para o efeito o Departamento de Engenharia de Minas e GeoAmbiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, este procedeu

- a um levantamento e avaliação preliminar dos recursos existentes e relevantes para os fins pretendidos,
- a um estudo analítico e crítico aturado de alguns exemplos de iniciativas semelhantes de que teve conhecimento e/ou em que participou,
- a uma redefinição dos principais objectivos a atingir, expandindo o escopo inicial de mero museu mineiro, e
- a uma planificação, nesta fase ainda inteira e deliberadamente esquemática, dos trabalhos necessários para a sua concretização.

Sobre este trabalho de fundo, o Departamento procurou conceber – e agora propõe a todas as partes interessadas – um tipo de solução não só técnica mas também organizativa que supõe inovador à escala do nosso país e capaz de superar muitos dos numerosos impasses e deficiências estruturais que o desenvolvimento e o eventual falhanço frustrante e doloroso – v.g., Borralha, Argozelo, Lousal – de iniciativas análogas ou comparáveis tem mostrado constituírem armadilhas ocultas das abordagens mais ingénuas, sentimentais ou voluntaristas. Inspirando-se em parte na interessante experiência em curso na antiga mina das Chãs, na Serra da Freita, procurou também ponderar e contemplar adequadamente os aspectos singulares e específicos do caso em apreço, nomeadamente o excepcional estado de conservação da quase totalidade da documentação e de muito do equipamento industrial existente, de modo a não incorrer em perda ou delapidação accidental de um património que se entende dever a todo o custo ser preservado.

8. Desta análise ponderada das causas de falência e de sucesso de outras iniciativas em que participou ou de que tem conhecimento e da consideração das

características específicas do Couto Mineiro de Vieiros, o Departamento concluiu que:

**8.1.** É, antes de mais, necessária a **constituição juridicamente formalizada**, coerente e solidária nos objectivos, meios e métodos, da **Associação** prevista pelo acordo com a Empresa, sendo óbvia e absolutamente indispensável a participação nela comprometida da Autarquia Municipal, das organizações ambientalistas e culturais activas na região, das escolas básicas e secundárias do concelho.

Porém, **um tal arrolamento e mobilização de vontades é, por si só insuficiente e carece de sólidos apoios técnicos e científicos**, nomeadamente,

- de uma equipa de **investigação, recuperação, documentação e divulgação do espólio técnico-mineiro e metalogénico**, para o que se propõe a adesão orgânica e formal do Departamento de Engenharia de Minas e GeoAmbiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Prof. Doutor C. M. Novais Madureira),

- de uma equipa de **investigação, inventariação e catalogação do espólio documental e de recolha e gravação das memórias dos antigos mineiros e seus familiares**, para o que se propõe a adesão orgânica e formal do Departamento de História da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (Prof. Doutor Maciel Morais Santos),

- de uma equipa de **investigação, documentação e divulgação do património biológico e ambiental**, para o que se propõe a adesão orgânica e formal do Laboratório de Ecologia do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (Profª. Doutora Lourdes Maciel de A. Correia),

- de uma equipa de **investigação, documentação e divulgação do património geológico**, para o que se propõe a adesão orgânica e formal do Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Prof. Doutor Fernando Noronha)

- de uma equipa de **recuperação do património geográfico e construído**, para o que se propõe a adesão orgânica e formal da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (Prof. Arq. António Madureira).

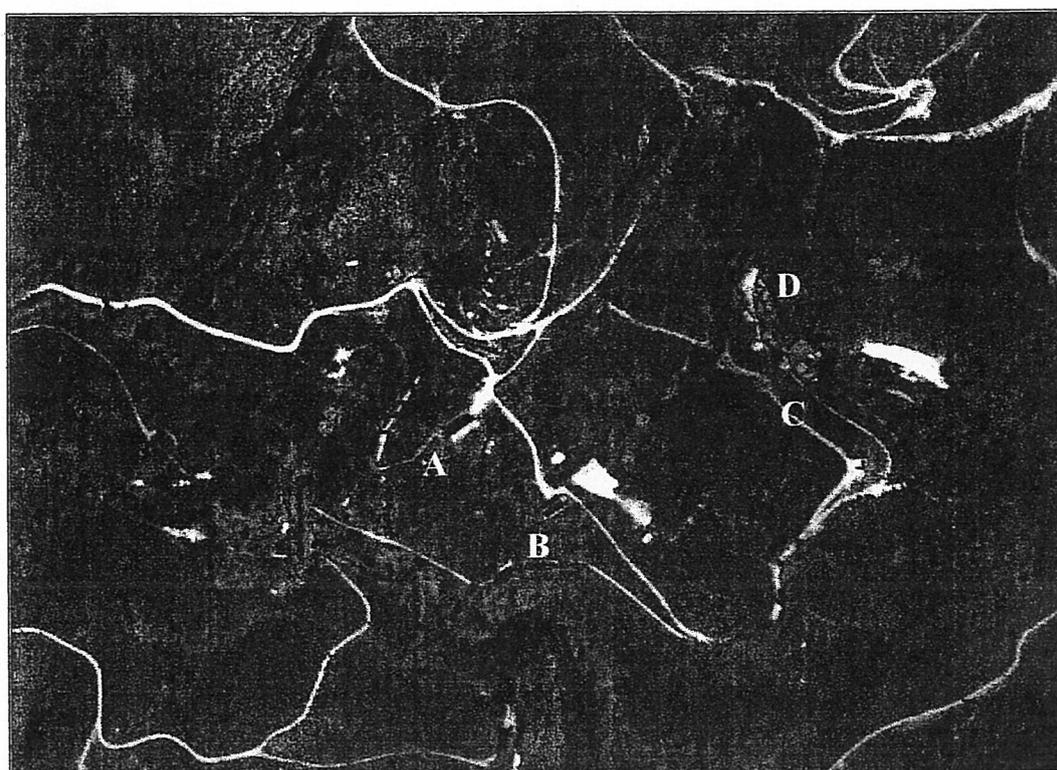
Cada uma destas equipas procurará, dos seus recursos próprios e/ou provenientes de concurso, separado ou conjunto, a programas nacionais ou internacionais relevantes, os financiamento necessários ao desenvolvimento da componente técnico-científica das suas actividades.

**8.2.** Entende-se que a **natural complexidade e consequente morosidade do desenvolvimento da actividade técnico-científica destas equipas**, que consideramos indispensável a um aproveitamento e racional valorização dos recursos que a NORTENHA se propõe pôr à disposição da Associação, **não deve prejudicar a, tanto quanto possível, rápida divulgação e abertura ao público da parte mais acessível e menos passível de degradação desses recursos.** Por outro lado, a amarga experiência de tantas iniciativas semelhantes miseravelmente falhadas, aconselha a maior prudência na planificação e execução dos esforços humanos e financeiros a desenvolver.

Assim, dadas as dificuldades, demoras e custos da inventariação, estudo, recuperação, exposição e disponibilização do património mineiro propriamente dito, a iniciativa parece não ter outra solução senão a de tomar, nas suas primeiras fases, a forma de um **parque temático de escopo muito genérico, centrado nos aspectos turísticos, ambientais, biológicos e geológicos.** Simultaneamente, considera-se desejável incentivar e disponibilizar ao domínio público duas actividades tradicionais da zona, pelo menos, a **apicultura** e o **artesanato do linho**, que poderão, no mínimo, complementar os rendimentos dos agregados familiares residentes.

Paradoxalmente, um tal esquema de trabalho pode parecer remeter para as calendas gregas o desígnio fundamental de musealização da memória mineira que, no entanto, não pode hoje ser desenquadrada da sua envolvente natural e humana, tal como nunca o foi na fase histórica de actividade produtiva. Aconselha-se, porém, vivamente, que se pondere com cuidado o facto de só perante a oportuna demonstração da viabilidade sócio-cultural da iniciativa ser legítimo incorrer em investimentos de maior vulto.

Por outro lado, considera-se que é perfeitamente viável, em paralelo com as primeiras fases e de modo discreto mas sempre em estreito contacto com os habitantes do aglomerado habitacional, dar-se **início, desenvolvimento e eventual divulgação a todo o conjunto de estudos e trabalhos de carácter mais académico**, ao nível de estágios, teses e monografias, pelos núcleos universitários participantes, desde que sejam asseguradas condições mínimas de alojamento e subsistência material das equipas correspondentes. Deste modo, mesmo no pior dos cenários de desenvolvimento do empreendimento, será garantida a realização, mesmo que em forma mínima, do designio primário dos seus promotores.



*Fotografia aérea de conjunto, identificando os edifícios envolvidos na iniciativa*

**8.3.** A iniciativa desenvolver-se-á, assim, de forma inicialmente pouco ambiciosa – e, conseqüentemente, financeiramente muito prudente – pela constituição de um modesto núcleo (que, pelo seu razoável estado geral e pela sua situação à entrada do complexo e na proximidade imediata do aglomerado habitacional, mas suficientemente afastado dos locais e instalações mais sensíveis, se propõe centrar no Escritório Grande – edifício A) para **acolhimento turístico de visitantes (incluindo**

um pequeno café-bar, sanitários e uma área de piqueniques) e de estudiosos (incluindo quartos ou camaratas).



*O edifício A, núcleo proposto para a primeira fase do projecto*

Desta estrutura partirão, com um estrito mínimo de burocratização, as primeiras condições de atracção e de envolvimento dos habitantes (para efeitos de divulgação da iniciativa, formação e informação) em pequenas tarefas de acompanhamento, esclarecimento e apoio dos primeiros visitantes.

Com efeito, a experiência mostra que, na impossibilidade de um atendimento imediato e a todas as horas a visitantes de tempo de chegada imprevisível, a falta de estruturas mínimas de acolhimento e repouso degenera rapidamente em frustração de parte a parte e em má-fama do empreendimento (veja-se o caso de várias musealizações do IPPAR, abundantemente publicitadas, com teóricos horários de funcionamento perfeitamente estabelecidos e divulgados, mas que se encontram efectivamente inacessíveis sempre que alguém procura visitá-las).

**8.4.** Seguir-se-á, após a indispensável **inventariação, reconhecimento e vedação de todas as aberturas mineiras** que possam constituir perigo potencial para visitantes incautos, a fase de **definição, demarcação e documentação de um ou mais percursos pedestres, autónomos ou guiados, pelos locais mais interessantes do ponto de vista biológico, geológico e paisagístico**; durante uma eventualmente longa primeira fase do empreendimento, será esta, essencialmente, a sua única faceta visível ao público, que se procurará ir progressivamente enriquecendo em informação disponibilizada e em actividades tranquilas mas atraentes e educativas.

**8.5.** A estratégia genérica de atracção de visitantes passará no essencial pela organização (apoiada pela autarquia) de **visitas programadas de alunos e professores das escolas básicas e secundárias do concelho**, guiadas, em uma primeira sub-fase, pelos elementos técnicos e científicos dos núcleos universitários participantes que, propositadamente ou por razões profissionais, se encontrem presentes e disponíveis no local. A divulgação das potencialidades do Parque far-se-á, então, essencialmente a partir da iniciativa espontânea desses visitantes junto de familiares, conhecidos e amigos, apoiada pelo **fornecimento de documentação formativa e apelativa** e pela montagem de **sinalética rodoviária** adequada e de **pequenos painéis publicitários e documentais** tanto nas estradas como nas sedes de concelho e de freguesia.

Em uma segunda sub-fase, o acompanhamento e vigilância das actividades dos visitantes passará progressivamente a ser da responsabilidade quase exclusiva dos habitantes, para o efeito formados na sub-fase anterior pelos especialistas e subsidiados pelos recursos próprios da Associação e/ou recompensados pela atribuição dos direitos de exploração controlada das estruturas de acolhimento;

**8.6.** Os investimentos mais pesados relativos à **recuperação, musealização e abertura ao público dos espaços e equipamentos mineiros** (essencialmente a Casa da Administração – edifício B –, a Lavaria – edifício C –, os Armazéns, as Oficinas, a Casa dos Compressores e Geradores e o pequeno Escritório da Mina – complexo D –) ocorrerão, como se disse, apenas após a demonstração objectiva, no terreno, da viabilidade do empreendimento e a completa inventariação, catalogação, interpretação e validação dos recursos, sempre em fases cuidadosamente escalonadas no tempo, permitindo, para além da necessária preservação e manutenção, a progressiva **exibição, demonstração e fruição dos processos técnicos, desde os transportes, aos processos de tratamento e, finalmente, às preparações, às traçagens e aos desmontes.**

# IMPLEMENTAÇÃO

**9. Recursos de acolhimento:** o edifício A constituirá, provavelmente, pelas razões indicadas, o melhor e mais económico ponto de partida para a indispensável estrutura inicial de acolhimento (café, sanitários, quartos, camarata).

Pensa-se que, mesmo eventualmente à custa de menor qualidade e/ou necessidade de mais intenso acompanhamento técnico, seria interessante e compensador encorajar, desde o início, os residentes no núcleo habitacional a participar, em toda a medida do possível e naturalmente a título oneroso, nos trabalhos de recuperação projectados, de modo a envolvê-los no processo e a considerarem-no como seu, como efectivamente também o é. Do mesmo modo, a exploração do café-bar e os pequenos serviços de limpeza e apoio a prestar aos alojamentos deveriam ser entregues a esses residentes, nomeadamente à componente feminina, que terá provavelmente mais tempo e disponibilidade mais pronta para a vital mas dificilmente organizável fase inicial de visitas imprevisíveis.

Nessa fase, o espaço de trabalho dos relativamente poucos especialistas deveria, provavelmente, centrar-se no Escritório da Mina (complexo D), que virtualmente não carece, em primeira aproximação, de intervenção de fundo.

Em uma fase intermédia, um tanto mais cara e complexa, a recuperação do edifício B (Casa da Direcção) permitiria a instalação de uma pequena **exposição-laboratório permanente** (cartas e modelos corográficos, geológicos, mineiros, colecção de fotografias e pequenos objectos mineiros, de amostras litológicas e mineralógicas, instrumentos de observação e análise expedita, etc.) e a constituição de um ponto de apoio mais estável para as equipas de investigação. Nesta fase, e na melhor tradição do trabalho académico, mas sem prejuízo do necessário rigor, continuará a evitar-se a todo o custo a tentação de instalar pesados dispositivos burocráticos e administrativos.

Só em uma terceira fase, decorrido que seja o tempo necessário para a indispensável inventariação, catalogação e estudo do espólio documental e técnico, se

avançaria para a **beneficiação**, mais complexa e onerosa, dos edifícios propriamente industriais (edifício C e complexo D).



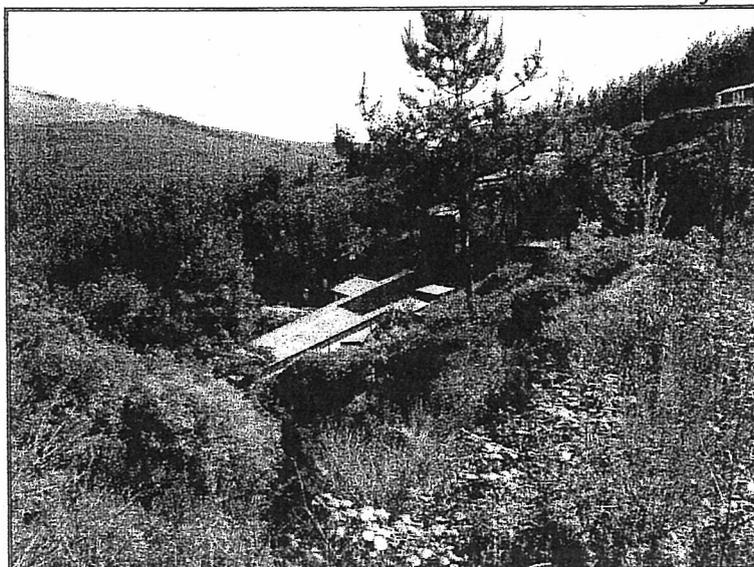
*O edifício B (Casa da Direcção), possível futura sede da exposição-laboratório permanente*



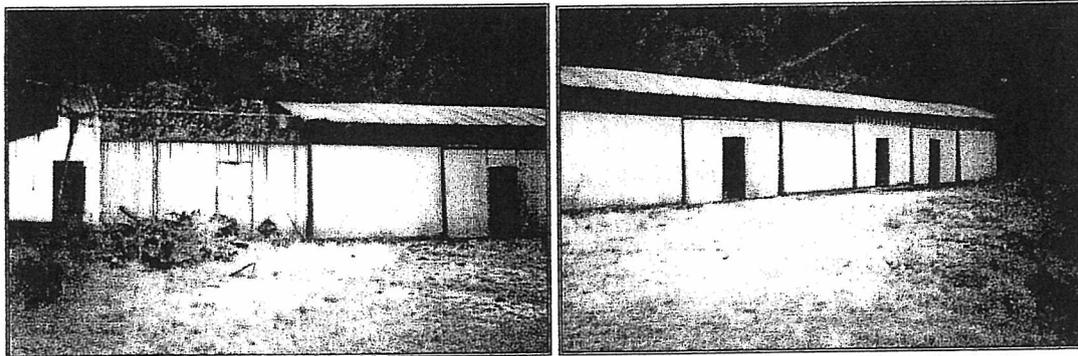
*A Lavaria*



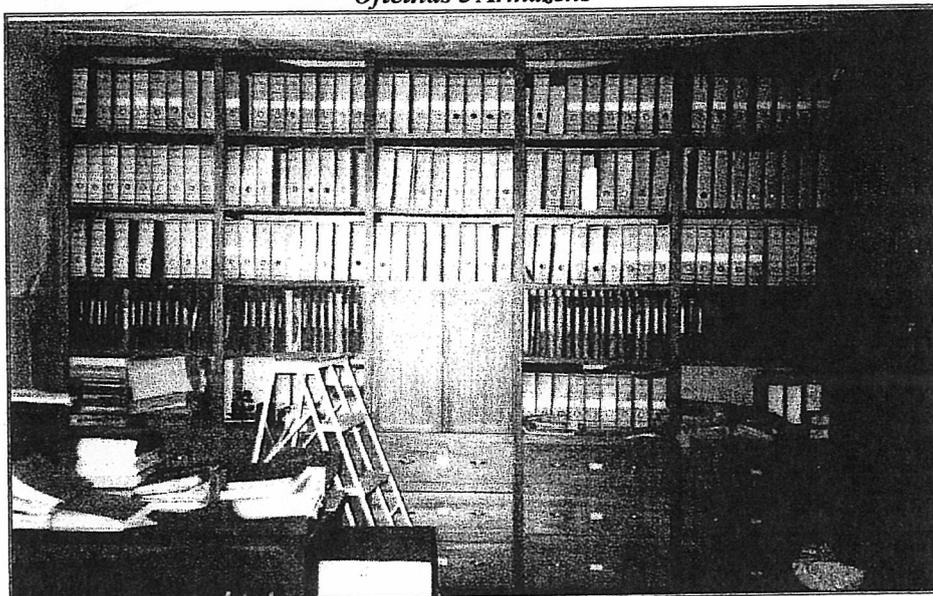
*As Oficinas e Armazéns*



*Vista geral da Lavaria*



*Oficinas e Armazéns*



*O escritório da Mina, possível sede, na primeira fase, da investigação científica*

**10. Património documental:** A pesquisa em fundos arquivísticos de empresas tornou-se, um pouco por todo o mundo, de há várias dezenas de anos a esta parte, uma prioridade na investigação sobre as sociedades contemporâneas. Antes de mais, porque se trata de fontes privilegiadas sobre as práticas sociais, em segundo lugar, porque se trata do que se poderá considerar, em termos documentais, como “bens raros” atendendo à frequência com que são destruídos na passagem para os arquivos mortos. Sucede que o espólio documental da Mina de Vieiros é, no nosso conhecimento baseado em uma pequena amostragem não-sistemática, um caso virtualmente único de qualidade e exaustividade quer de conservação, quer de conteúdos, com o aliciente complementar de se tratar de um tipo de organização empresarial e tecnológica que desapareceu por completo e não mais terá condições para se repetir. A participação da Faculdade de Letras da Universidade do Porto na inventariação e classificação do arquivo da empresa constituirá assim uma

oportunidade de as ciências históricas portuguesas ampliarem o diminuto fundo de arquivos empresariais e a experiência será tanto mais original quanto, neste caso, se tornar possível uma estreita cooperação interdisciplinar entre documentalistas, historiadores e técnicos mineiros. Existe já, por parte da FLUP, uma certa experiência na organização de campos de verão para alunos de licenciatura. Com a preservação deste património, a FLUP, onde funciona actualmente uma pós-graduação em Arquivística e Biblioteconomia, ficaria certamente em condições de poder proporcionar a alguns dos seus discentes e docentes uma experiência rara de trabalho no campo arquivístico e a Associação ficaria dotada de uma organização documental verdadeiramente única em termos científicos. A quantidade e qualidade do material existente sugere que facilmente se prestaria à organização e montagem de uma exposição temática e que, a médio prazo, não seria de excluir a possibilidade de se realizarem dissertações académicas sobre essa documentação.

Não menos importante é a recolha directa e respectiva gravação, edição e estudo, por especialistas qualificados e para isso treinados, das memórias ainda em primeira mão daqueles que na Mina trabalharam e dos familiares que, de um outro ponto de vista, acompanharam esse trabalho.

**11. Património geológico:** a zona onde projecta instalar-se o Parque localiza-se, em termos geológicos, na faixa xistenta de desenvolvimento NE-SW limitada a NW pelo rio Tâmega, a SE pelo rio Ôlo, afluente daquele, a NNE pelo ribeiro de Fontão, afluente menor do Tâmega e a SSW pelo contacto, de orientação WNW-ESE, com o **granito hercínico**, porfiróide grosseiro (microclina), biotítico-moscovítico com quartzo, plagioclase (An<sub>35</sub>-An<sub>15</sub>) e albite (An<sub>10-0</sub>) entre as proximidades das aldeias de Fridão e Torre. Existe clara tendência dos fenocristais para lineamento segundo WNW-ESE a NW-SE.

Os vales do Tâmega e do Ôlo encontram-se nesta zona fortemente encaixados e são um tanto sinuosos, em consequência da existência de alguns tramos sequentes às falhas de orientação NE-SW. Os fundos do vale do primeiro daqueles cursos de água variam entre as cotas de 70 e 80m e os do segundo entre as de 100 e 140m. O aparta-águas ou linha de festos vai dos 250m a SW aos 500m a NE.

Na região afloram **corneanas** contendo **silimanite, andalusite e cordierite**, que passam progressivamente a **micaxistos** com **andalusite e cordierite**. Nestas rochas ocorrem intercalações esporádicas de **metagrauvaques** e, mais raramente ainda, de **escarnito**. Em Canadelo afloram **filádios grafitosos** com intercalações de **lidito**. Todas estas rochas são do tipo de **metamorfismo de contacto** resultante dos eflúvios térmicos e químicos da intrusão granítica, tendo sido as rochas pré-existentes do tipo de **metamorfismo regional do fácies dos xistos verdes** (dominantemente **filádios ou xistos luzentes**, acessoriamente **metagrauvaques e mármore dolomíticos**).

Todas estas rochas, de **idade silúrica** (404 a 444 milhões de anos) se encontram intensamente **dobradas**, formando dois **sinclinais** separados por um **anticlinal**, com eixos na direcção WNW-ESE, mergulhando entre 10 e 30° para WNW, manifestando, a Sul, tendência para tombar para SSW. Uma fase posterior do dobramento hercínico corresponde a **crenulação** dessas dobras principais. A xistosidade dominante tem direcção axial (WNW-ESE) e inclinação média de 60 a 90° NNE. Ocorrem também alguns importantes **cavalgamentos**.

Diversos **filões pegmatíticos**, por vezes com várias centenas de metros de extensão, cortam a região de Vieiros e têm direcção NNE-SSW a NE-SW com pendor muito variável para WNW e NW, constituindo o fundamento da antiga exploração. A mineralização dominante é em **cassiterite**, com **columbo-tantalites** e **minerais de lítio**.

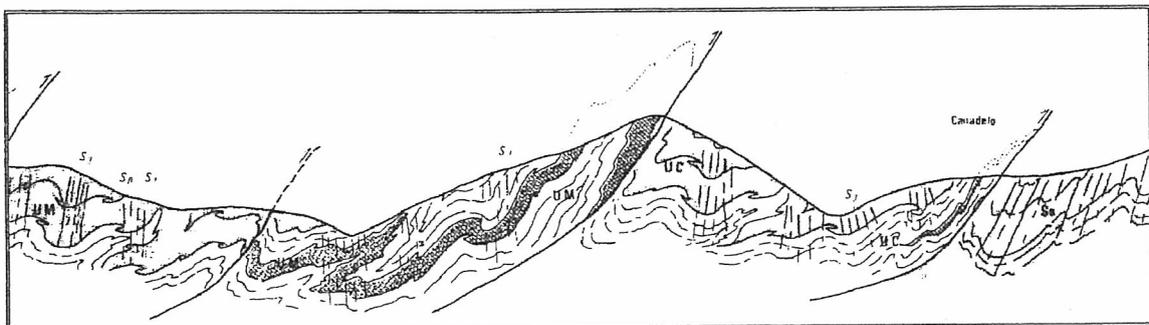
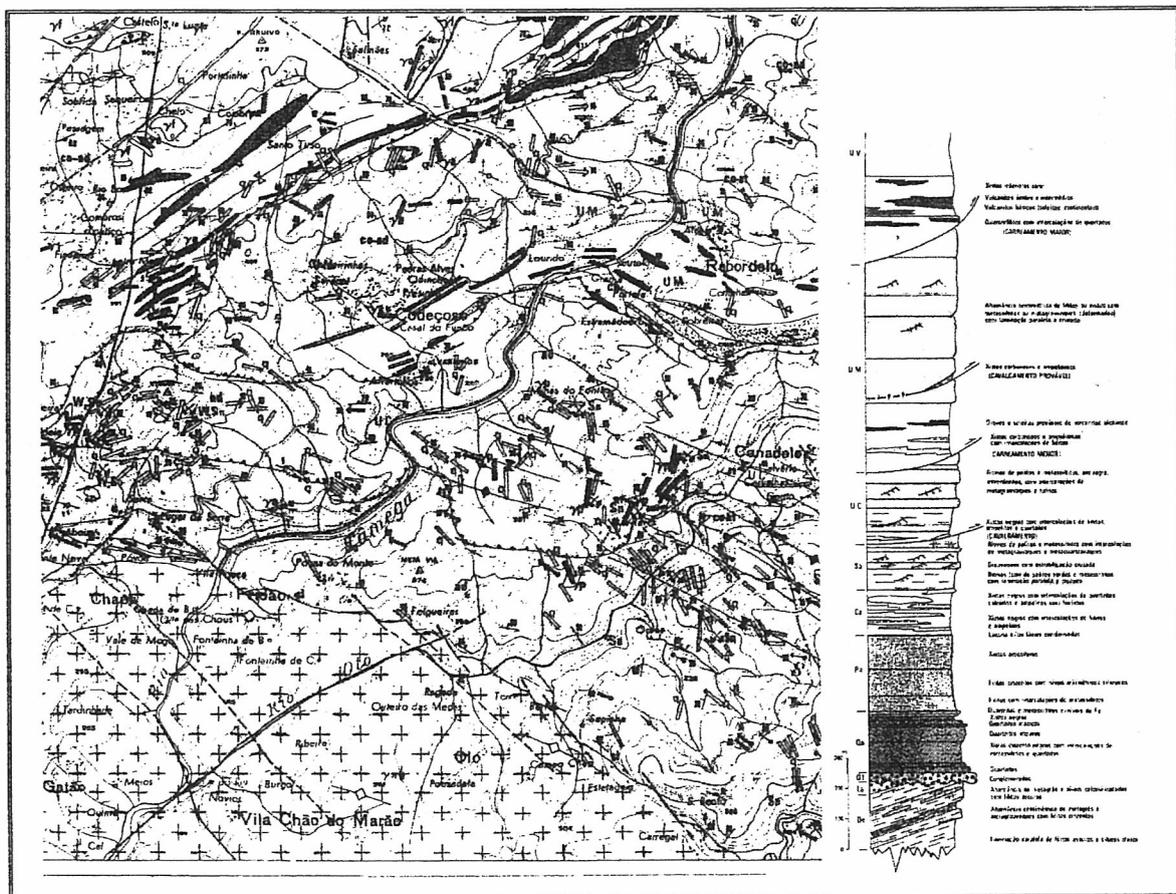
**Filões hidrotermais**, quartzosos, posteriores aos filões pegmatíticos visto que os cortam, substancialmente menos possantes e com estrutura lenticular, têm orientação dominante NW-SE a NNW-SSE e são portadores de mineralização em tudo semelhante à dos pegmatitos, embora mais pobre.

Os principais **falhamentos** são de direcção E-W, com inclinações de 65 a 75° para N, predominantemente normais, mas por vezes também inversos, cortando e rejeitando os filões. Existem também falhas normais N 60-75° E, 70-90° NNW e falhas subverticais N 15-35°E.

Para a fruição destes recursos, dos primeiros a assinalar, documentar e disponibilizar, torna-se indispensável a confecção de mapas adequados e a definição

de **percursos guiados**, com a concomitante instalação de sinalética orientadora e informativa e de alguns painéis mais amplamente descritivos, e a limpeza de alguns afloramentos. A partir daí, pode facilmente organizar-se a realização de **colheitas identificação e etiquetagem de amostras**, de pequenos **levantamentos e cortes geológicos**, que constituem actividades reconhecidamente apreciadas e formativas para os jovens e mesmo para os não-tão-jovens.

De um ponto de vista mais avançado, pequenos **estudos edafológicos**, nomeadamente em relação com os efeitos de fogos florestais e com a distribuição espacial das floras, são temas perfeitamente viáveis e do mais alto interesse.



**12. Património biológico (faunístico e florístico):** nesta zona têm vindo a realizar-se, desde 1981, trabalhos de investigação na área de **Ecologia da Polinização** (recenseamento da fauna *Apoidea* e flora a ela associada), com interessantes reflexos práticos na área das culturas intensivas, pelo que se considera desejável que esses trabalhos sejam prosseguidos e desenvolvidos com vista à preservação dos ecossistemas, muito particularmente do florestal. Nesse sentido, pensa-se ser de incentivar, em uma perspectiva integrada de valorização turístico-cultural do património mineiro, alguns aspectos pluridisciplinares no domínio da conservação ambiental, designadamente,

1) Aspectos de índole científica inerentes ao estudo e à preservação de todos os ecossistemas, passando inicialmente por (i) **definição de áreas protegidas** no intuito de permitir o seu estudo e observação em continuidade e avaliar a sua evolução (ii) inventariação dos principais tipos de **degradação faunística e florística** provocados por factores de índole diversa, nomeadamente incêndios florestais (iii) **inventariação das fauna** entomológica (outra que a *Apoidea*), herpetológica e ornitológica, entre outras;

2) Aspectos inerentes a programas de educação ambiental e que inicialmente podem incidir (i) na divulgação da fauna e flora locais, orientada para grupos de vários graus de ensino (eco-museus e museus-vivos) (ii) na colecta e observação de alguns espécimes da flora e fauna endémicas; pequenos programas integrados no intuito de permitir o estudo no terreno e incentivar os jovens estudantes (iii) realização de **diaporamas pedagógicos** (iv) organização de **passeios pedestres de estudo**, integrando toda a problemática turístico-cultural para o público em geral.

**13. Património metalogénico:** o campo filoneano de Vieiros, de inegável valor metalogénico, divide-se em três grupos:

– **filão Rebordelo**, com várias sigmóides e possanças de 1,5 a 6,5m nos afloramentos, mas acunhando nitidamente em profundidade até à ordem de 0,90m;

- **filão Grande**, com um desenvolvimento em afloramento da ordem dos 500m e seus satélites imediatos (**Ramificação, Rosas, Ricotti e Bicha**) com possanças à superfície entre 2 e 14,5m (média 8m);
- **filões Elisarda** (prolongamento para Sul do filão Bicha) com possanças de 2 a 4m, **Luísa** (ligado em profundidade com o filão Bicha) com possanças de 1,5 a 3m e **Serpente** (também ligado com o filão Bicha), com possança média de 2m.

Em termos médios, mas com dispersão substancial, a composição mineralógica dos enchimentos é

Quartzo	24 a 30 %
Ortóclase	17 a 29 %
Albite	25 a 34 %
Moscovite	4 a 9 %
Minerais Litiníferos	0,75 a 2% (7,5 a 20 kg/ton)
Cassiterite	0,10 a 0,35 % (1 a 3,5 kg/ton)
Columbotantalite	0,05 a 0,20 % (0,5 a 2 kg/ton)
Sulfuretos	0,10 a 0,20 %

Como **minerais primários** (hipogénicos) foram até hoje identificados pelos quadros técnicos da mina e por C. Mayer (1965) e Coteló Neiva (1985) **cinquenta espécies distintas**:

- a) **silicatos e aluminossilicatos**: albite, ortóclase, quartzo, moscovite, zinnwaldite, clorite, zircão, silimanite, andalusite, turmalina (schorlite), berilo, espodúmena,
- b) **fosfatos**: apatite, ambligonite-montebrazite, eosforite-childrenite, goyazite, augelite, lazulite, vivianite, metatorbernite,
- c) **carbonatos**: siderite,
- d) **sulfuretos, arsenietos e antimonietos**: pirrotite, bismutinite, arsenopirite, pirite, esfalerite (marmatite), nicolite, calcopirite, estanite, valeriite, loelingite, gersdorffite, bornite, galena, marcassite, discrasite,
- e) **sulfossais**: freibergite, bournonite, jamesonite
- f) **óxidos**: magnetite, hematite, ilmenite, uraninite, cassiterite, rútilo, columbotantalite

g) **metais nativos:** ouro, electrum, bismuto, cobre.

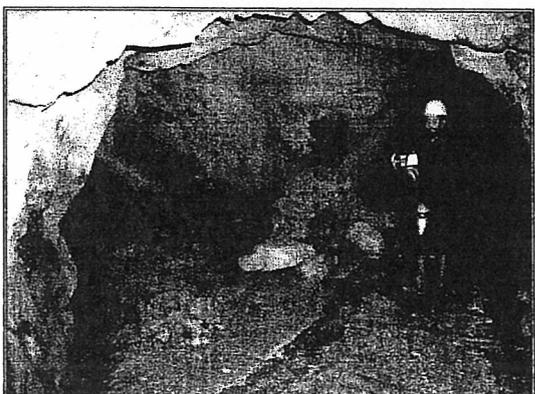
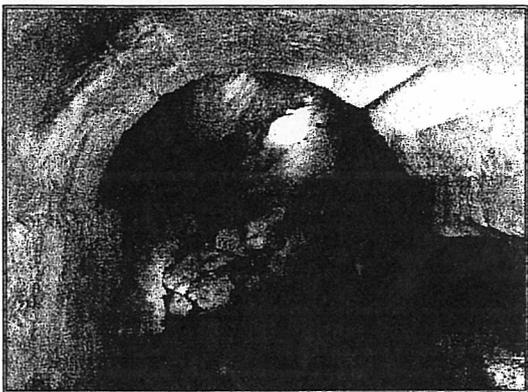
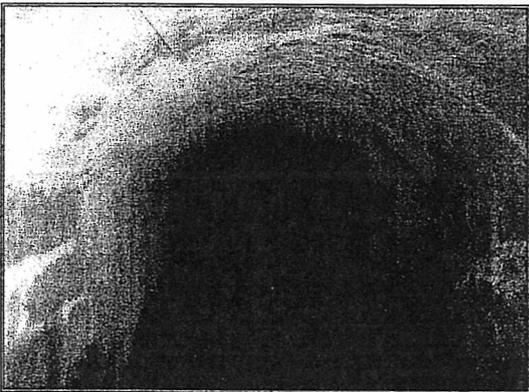
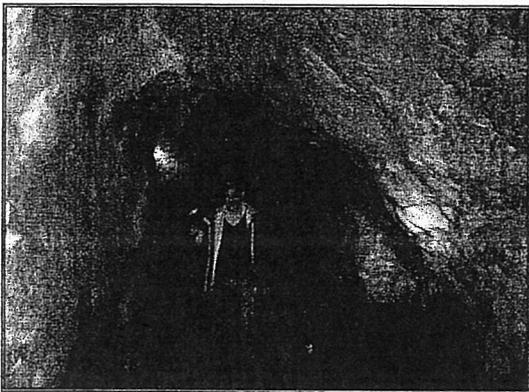
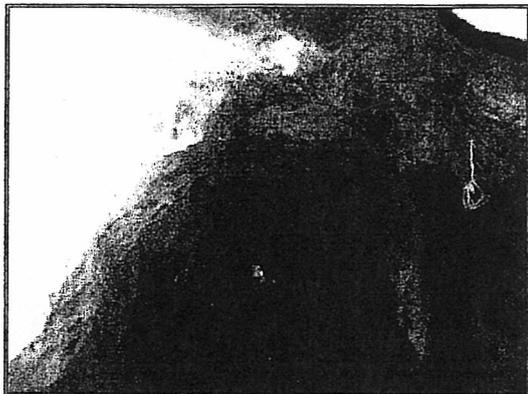
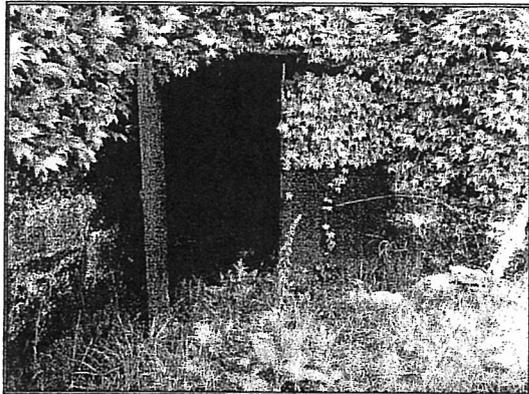
Como **minerais supergénicos**, isto é, resultantes de alteração meteórica dos minerais primários, ocorrem caulinite, calcocite, covelite, escorodite e limonite.

Em contraste com esta rica variedade mineralógica, a mina nunca parece, infelizmente, ter-se notabilizado pela produção de amostras valiosas, excepto, no nosso conhecimento, de certas drusas de quartzo bipiramidado, de proveniência exacta incerta mas de qualidade verdadeiramente excepcional.

Uma **colecção de amostras de mão, lâminas delgadas e superfícies polidas**, tanto dos enchimentos filoneanos como das rochas encaixantes, juntamente com (eventualmente em fase posterior) uma lupa binocular e/ou um microscópio polarizante em luz transmitida e reflectida podem constituir actividades profundamente educativas e desencadear verdadeiras **caças ao tesouro nas escombrelas e nos hastiais das galerias e desmontes acessíveis**, despertando eventualmente algumas vocações tão necessárias. Dado o espírito dos tempos, a disponibilidade de meios informáticos interactivos parece indispensável.



*O interior de um desmonte*



*Diversas vistas da galeria de rolagem à cota 245m*

**14. Recursos mineiros:** a disponibilização dos recursos mineiros terá necessariamente que fazer-se em duas fases relativamente avançadas do projecto, nunca no início:

1) observação e estudo de **modelos mineiros** (blocos-diagrama e tridimensionais), dos **equipamentos auxiliares** existentes (compressores, geradores, bombas), de **equipamentos de perfuração** (martelos pneumáticos, barrenas) e de **oficina** (torno, limador, furadoras radiais, esmeriladores)

2) **trajectos ferroviários no exterior**, o que implicará, em fase relativamente avançada, a colocação e rectificação de linhas e acessórios de manobra, recuperação de zorras de pessoal, aquisição de baterias para as *draisines*, recuperação do carregador de baterias, e

3) criação de uma **lampisteria e balneário** (onde os visitantes possam equipar-se com macaco, capacete, botas e lanternas frontais, de modo a sentirem-se “mineiros”) para preparar os **trajectos pedestres ou ferroviários no interior**, necessariamente sempre guiados e vigiados e muito limitados em extensão e em número de participantes.

Embora extraordinariamente difícil de implementar pela necessidade de fortes e eficazes **dispositivos de segurança** (nomeadamente acessos múltiplos fáceis e rápidos ao interior visitável, bloqueamento das zonas instáveis e perigosas, assim como comunicações telefónicas, para eventuais intervenções de emergência), esta última fase não deve perder-se de vista, dado o seu carácter atractivo, não só pelo seu intrínseco valor técnico, científico e cultural, mas até como desporto radical.

**15. Recursos mineralúrgicos:** na Lavaria, extremamente bem conservada, falta apenas o **britador primário**, lacuna que não deve ser difícil vir a remediar oportunamente.

A tecnologia de granulação-moagem implementada por meio de **moinhos de tamizagem interna** ou de redes (tipo Humboldt, mas de fabrico nacional nos Estaleiros Navais de São Jacinto, de que, tipicamente, existem ainda todos os desenhos e especificações de projecto) é, simultaneamente pela sua simplicidade

conceptual e sofisticação de implementação, muito adequada ao tipo de instalação, além de impressionante pelas suas imponentes dimensões.

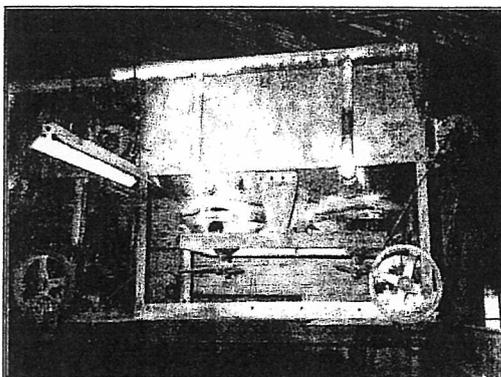
As **jigas Pan-American** e as **mesas oscilantes** para separação hidrogravítica (isto é, por diferença de densidades) das espécies minerais constituem os dispositivos de concentração utilizados e encontram-se em excelente estado ou serão fácil e economicamente postos em funcionamento. Assinala-se como deficiência técnica importante, embora muito comum na época, a ausência de hidroclassificação prévia à lavagem em mesas, com consequências eventualmente graves na recuperação da substância mineral útil.

No seu conjunto, o diagrama de processo é inteiramente convencional, tendo existido, na década de 50 e no início da de 60, pelo menos um outro virtualmente idêntico na Mina da Fonte Figueira (Marão).

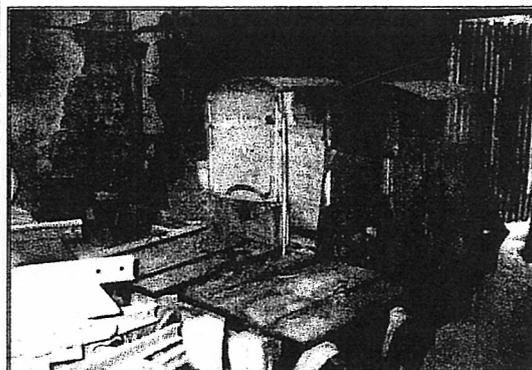
O calibre de libertação, aproximadamente idêntico para a cassiterite e a columbotantalite, é da ordem dos 65 *mesh* (aproximadamente 140  $\mu\text{m}$ , isto é, 0,14 mm), ocorrendo já 80 % da libertação a 28 *mesh*, isto é, a um calibre cerca de três vezes superior.

A este nível de moagem, a principal componente litínifera (espodúmena e ambligonite-montebasite) é, em princípio, separável por meios hidrogravíticos na fracção mais fina (libertação diferencial) e a columbo-tantalite por separação magnética de alta intensidade. No entanto, esta possibilidade de valorização suplementar do minério, emergente do estudo dos anos 80, não chegou a ser implementada.

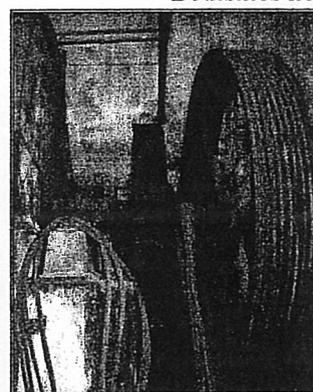
O edifício em si, típico das pequenas e médias instalações mineiras em flanco de encosta, constitui, mesmo no estado actual, um espaço cativante cujo aproveitamento merece um estudo especialmente cuidadoso.



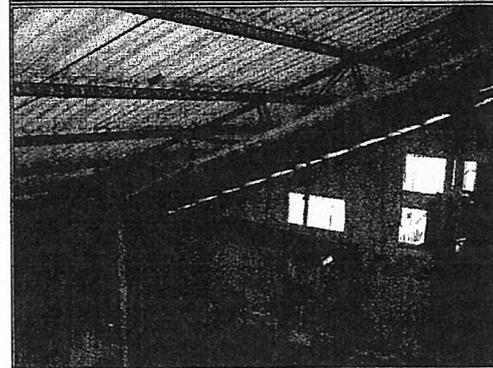
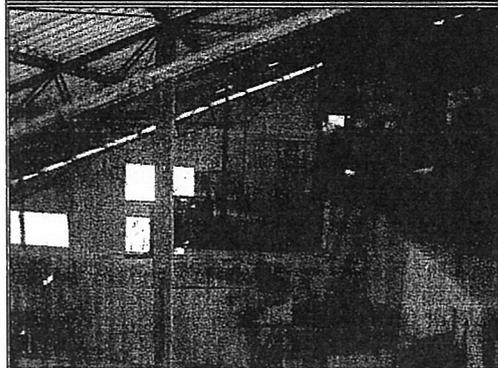
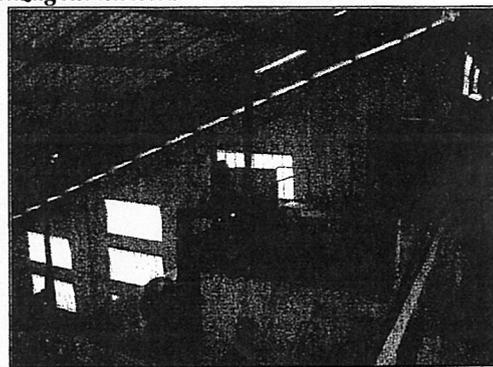
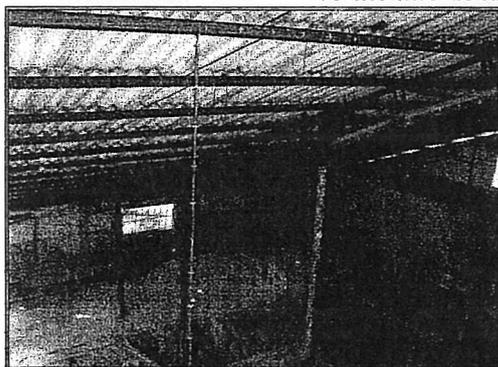
*Uma jiga Pan-American na Lavaria*



*Draisines no parque*



*O moinho de tamizagem interna*



*O interior da Lavaria*

# CONCLUSÕES

**16.** Resumindo, o esquema que propomos caracteriza-se por um arranque extremamente suave e prudente, com envolvimento desde o início da população residente, com oferta progressiva e paulatina de novos factores de atracção, faseado do seguinte modo esquemático:

**I)** deve, como primeiro passo incontornável e inadiável, constituir-se juridicamente uma Associação sem fins lucrativos de que poderão participar autarquias, especialistas em representação das respectivas instituições universitárias, antigos técnicos e outros trabalhadores e seus familiares, organizações ambientalistas e culturais e escolas básicas e secundárias. Essa Associação procurará de imediato definir os contornos concretos dos passos seguintes e procurar para eles os meios financeiros adequados, mediante a captação de subsídios e o concurso a programas educacionais, ambientais, turísticos, etc. Para esse efeito, o presente documento fornece, em forma sintética, uma listagem razoavelmente completa dos recursos disponíveis e das oportunidades que oferecem;

**II)** a forma inicial do projecto deve ser a de um parque temático de escopo muito largo, centrado nos aspectos turísticos, ambientais, biológicos e geológicos dos recursos postos à disposição da Associação e no seu valor cultural e educativo;

**III.a)** o primeiro passo visível será a instalação de um pequeno café-bar, de sanitários e de quartos ou camaratas (edifício A) para acolhimento dos visitantes e dos estudiosos, bem como de uma área de piqueniques; em paralelo, tomar-se-ão todas as poucas e simples medidas urgentes de protecção do património existente;

**III.b)** seguir-se-ão, em paralelo, a definição, demarcação e referenciação de percursos pedestres pelos locais de maior interesse sócio-antropológico, biológico, geológico e paisagístico, por um lado, e, por outro, a inventariação, catalogação, avaliação e validação do património humano, documental e industrial, a funcionar com centro no escritório da Mina;

**III.c)** iniciar-se-á a atracção de visitantes pela programação de visitas guiadas para professores e alunos das escolas básicas e secundárias associadas e a implantação de sinalética rodoviária e de pequenos painéis publicitários e documentais em pontos estratégicos das estradas e nas sedes de concelho e de freguesia;

**IV)** em uma segunda fase mais ambiciosa e dispendiosa, proceder-se-á à recuperação do edifício B com vista à instalação nele de uma pequena exposição-laboratório permanente dotada de meios informáticos interactivos, cartas, modelos, diaporamas e blocos-diagrama corográficos, geológicos, faunísticos, florísticos, amostras de observação e de trabalho, instrumentos de observação e análise expedita, bem como de uma área mais reservada destinada a trabalho de investigação;

**V)** em uma terceira fase, francamente mais complexa e, por isso, estendida ao longo do tempo em sub-fases a definir de acordo com os resultados da inventariação e catalogação do património, entretanto concluídas, avançar-se-á para a beneficiação dos edifícios industriais e dos respectivos recheios disponibilizando-os progressivamente à fruição dos visitantes;

**VI)** finalmente, tomar-se-ão as medidas, ainda não especificáveis neste momento mas que o desenvolvimento dos estudos venha a revelar como adequadas, com vista ao envolvimento no esquema da componente subterrânea, a mais fascinante mas mais delicada e problemática de todas.

Rigorosa e prudentemente desenvolvida ao longo destas linhas genéricas e tendo o cuidado de, desde o início, envolver activamente a generalidade da população local e minimizar o peso das indispensáveis estruturas burocráticas, a ideia inicial mostra-se claramente oportuna, viável, útil e com um promissor futuro.

**17.** Só após o passo essencial de constituição formal da Associação exigida pelo acordo com a NORTENHA será possível desenvolver e pormenorizar de forma concreta e minimamente consensual um plano de execução da ideia aqui esboçada em termos deliberadamente genéricos. De quaisquer veleidades de pormenorização excessiva nos abstivemos até ao momento, para evitar compromissos prematuros que

possam mais tarde vir a gerar desconforto ou mal-estar entre participantes que ainda desconhecemos em absoluto.

Porém, completada que seja essa fase fundacional – que entendemos dever ser institucionalmente liderada pela Autarquia Municipal – a equipa que subscreve este trabalho (e que desde já se dispõe a, se tal for considerado desejável, participar da Associação) manter-se-á, naturalmente, disponível para continuar a dar todo o apoio técnico e científico necessário, nos moldes em que consensualmente vier a ser considerado necessário e, nomeadamente, para dinamizar a adesão e envolvimento das restantes componentes técnico-científicas do projecto que ficaram enumeradas no ponto 8.1.

Porto e DEM da FEUP, 5 de Julho de 2001

C. M. Novais Madureira

H.S. Botelho de Miranda

António Madureira

Aurora Futuro

Alexandre Leite