

Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

***Reabilitação das Instalações Industriais da
Antiga Mina da Borralha***

Tese de Mestrado

desenvolvida no âmbito da disciplina de

Dissertação

Joana Fernandes de Sousa



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Departamento de Engenharia de Minas

Orientador na FEUP: Professor Catedrático António Manuel Antunes Fiúza

Co-Orientador na FEUP: Professora Doutora Aurora Magalhães Futuro da Silva

Julho de 2010

Aos meus pais

Agradecimentos

Deixo expressos os meus sinceros agradecimentos às seguintes pessoas, sem as quais o presente trabalho teria sido impossível:

Ao Professor António Manuel Antunes Fiúza, orientador científico da minha Dissertação, desejo agradecer pela disponibilidade que sempre demonstrou, pela partilha do saber e por traduzir as minhas dificuldades em estímulos.

À Professora Aurora Magalhães Futuro da Silva, co-orientadora desta Dissertação, agradeço o apoio incondicional e por ouvir com interesse e ânimo todas as questões, dúvidas e problemas que surgiram durante o processo de escrita.

Aos meus pais, pelo sólido exemplo e amor que ajudou a definir o meu carácter, por todo o apoio, carinho, compreensão e por todas as oportunidades que me proporcionaram ao longo destes anos.

Ao Samuel, por me fazer acreditar, pela paciência, alegria, compreensão e apoio ao longo deste tempo.

Às colegas e amigas Joana Ribeiro e Patrícia Nunes pela discussão de ideias e sugestões.

À Amiga Joana Soares pela amizade inquestionável e pelas palavras de encorajamento.

À Direcção Regional de Economia do Norte, na pessoa do Engenheiro Amorim, pela facilidade concedida na consulta dos arquivos.

Finalmente, a todos os que tornaram, directa e indirectamente, possível a execução deste trabalho.

Resumo

Com a multiplicação de áreas mineiras abandonadas e degradadas, vem a ser notório um incremento no interesse pela restituição do seu património através do benefício turístico. As Minas da Borralha são o perfeito exemplo deste facto, fazendo parte da história e memória dos locais envolventes.

O turismo tem sido a principal resposta a muitas áreas mineiras mas a comum inclinação para a musealização pode gerar o efeito contrário ao pretendido.

Com o objectivo de impedir este efeito Durand (2005) defende a promoção da dinamização do património mineiro, evitando "...fossilizá-lo, vitrificá-lo para o entregar a gerações vindouras que não estarão interessadas nele no seu estado actual por não terem nenhuma ligação memorial viva ao acontecimento traumático que foi para a região o fim definitivo da sua actividade principal ao longo de séculos".

Este documento ambiciona expor as estratégias existentes para a recuperação do património mineiro, baseado na análise empírica do local afectado e da documentação existente a que se conseguiu ter acesso. Sugere, no caso particular das Minas da Borralha, a criação de um "Roteiro do Minério" que envolva toda a comunidade mineira existente e incremente a dinamização de toda a região do Barroso.

Palavras-Chave: Minas da Borralha; património mineiro; áreas mineiras degradadas.

Abstract

With the multiplication of the abandoned and derelict mining area, we can notice an increment of interest for the restitution of the patrimony through the touristic benefit. The Borralha Mines are the perfect example of this; they are an important part of the history and the memory of the surroundings.

Tourism has been the main answer to many mining areas, but the common tendency to the musealization, can generate the opposite effect.

To avoid this effect, Durand (2005) defends the promotion of the dynamization of the mining patrimony, avoiding “fossilising it, vitrifying it to deliver it to the coming generations which will not be interested in its actual state, because they don’t have any memorial live connection to the traumatic event that was for the region, the definitive end of its main activity through the centuries”.

This document aims to expose the existent strategies for the mining patrimony recuperation, based on the empirical analysis of the affected area and the existent documentation that it was possible to access. It suggests, in the particular case of the Borralha Mines, the creation of a “Mineral Road Map” that involves all the existent mining community and increments the dynamization of the entire Barroso region.

Key-Words: Borralha Mines, Mining Patrimony, Degraded mining areas.

Índice

Capítulo I.....	1
Considerações gerais.....	3
Breve história da Borralha.....	4
Principais complexos mineiros	5
Objectivos e motivações deste trabalho	7
Exemplos de recuperações ambientais de áreas mineiras degradadas.....	8
Antigas explorações de volfrâmio e estanho recuperadas.....	9
Obras de recuperação de áreas mineiras previstas	11
Capítulo II.....	13
Estado da Arte	15
Musealização de áreas mineiras degradadas	15
Capítulo III.....	17
Trabalho de Campo.....	19
Descrição dos complexos seleccionados.....	19
“Complexo 1”	19
“Complexo 2”	20
“Complexo 3”	21
Capítulo IV	23
Resíduos de Construção e Demolição	25
Amianto	26
RCD na Borralha.....	27
Capítulo V	29
“Roteiro do Minério”	31
“Complexo 1”	31
“Complexo 2”	35
“Complexo 3”	36
Comboio Turístico das Minas da Borralha.....	41
Capítulo VI	43
Conclusões.....	45
Referências Bibliográficas	47
Referências Bibliográficas.....	49

Anexos	51
Anexos	53
Anexo A. Mapa das Minas Abandonadas em Portugal (Fonte IGM).....	53
Anexo B. Equipamentos	55
“Complexo 1”	55
Lavaria Velha	55
Escritório	56
Armazéns Gerais.....	57
“Complexo 2”	58
Fundição.....	58
“Complexo 3”	60
Lavaria Nova.....	60
Afinagem.....	60
Oficina de carpintaria	61
Oficina mecânica	62
Anexo C. Diagramas	63
Diagrama da Lavaria Velha das Minas da Borralha (DRE)	63
Diagrama da Lavaria Nova das Minas da Borralha (Moreira, 1975)	64
Diagrama da Afinagem da Lavaria Nova das Minas da Borralha (Moreira, 1975)	65
Diagrama Proposto para a Lavaria Nova das Minas da Borralha (DRE)	66
Anexo D. Plantas	69
Planta da Fundição das Minas da Borralha (Fonte DRE)	69
Planta da Afinagem das Minas da Borralha (Fonte DRE).....	69
Anexos E. Aplicações dos RCD	71
Anexos F. Fotografias	73
Escritórios do “Complexo 1”	73
Ciclones e fornos na fundição.....	73
Moinho de bolas junto da fundição	74
Exemplo de uma mesa na Lavaria Nova do “Complexo 3”	74

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização dos três complexos seleccionados (Fonte DRE).....	6
Figura 2 - Localização das áreas mineiras de Estanho e Volfrâmio (Fonte EDM).....	8
Figura 3 - Área mineira de Argozelo (Bragança) 2005-2008 (Fonte EDM).	9
Figura 4 - Área mineira de Covas (Vila Nova de Cerveira) 2005-2007 (Fonte EDM).....	9
Figura 5 - Área mineira de Fonte Santa (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).....	10
Figura 6 - Área mineira de Montesinho (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).....	10
Figura 7 - Área mineira de Murçós (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).....	10
Figura 8 - Área mineira de Ribeira (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).	11
Figura 9 - "Complexo 1" (Fonte Google Earth).....	19
Figura 10 - "Complexo 2" (Fonte Google Earth).....	20
Figura 11 - "Complexo 3" (Fonte Google Earth).....	21
Figura 12 - Gráfico da composição dos RCD.	25
Figura 13 - Processo de Vitrificação do Amianto (Fonte Inertam)	26
Figura 14 - Exemplos de resíduos no antigo Couto Mineiro da Borralha.	27
Figura 15 - Grade de alimentação da lavaria.	31
Figura 16 - Lavaria Velha no estado actual.	32
Figura 17 - Lavaria Velha em funcionamento (Fonte Ecomuseu do Barroso).....	32
Figura 18 – Antiga afinagem no estado actual.	33
Figura 19 - Ruínas de antigas habitações e oficinas.	33
Figura 20 - Hidroclassificador de rapetas (Fonte DRE).....	34
Figura 21 - Tanques de decantação.....	34
Figura 22 - Casa do Director da mina.	35
Figura 23 - Fundição e Casa do Moinho.....	36
Figura 24 - Casa do skip e skip.....	37
Figura 25 - Casa do guincho do cavalete, casa do skip e casa do guincho do skip.....	37
Figura 26 - Cavalete da mina subterrânea.....	38
Figura 27 - Tela de alimentação do silo	38
Figura 28 – Casa do silo de alimentação da lavaria e grade de alimentação do britador	39
Figura 29 - Britador	39
Figura 30 - Lavaria Nova.	40
Figura 31 - Oficina e carpintaria.....	40
Figura 32 - Símbolo das paragens do Comboio Turístico da Borralha	41
Figura 33 - Percurso do Comboio Turístico das Minas da Borralha.....	42

Capítulo I

Considerações gerais

A área mineira foi "...a principal responsável pela depressão social e económica e pela degradação ambiental dessas mesmas regiões, página que se tenta hoje reescrever com a (re)descoberta desses lugares numa perspectiva museológica de potenciação turística" (Brandão, 2002).

Portugal depara-se com um cenário de proliferação de áreas mineiras degradadas. Pretende este documento analisar as probabilidades de futuro relativamente ao património mineiro para a actividade turística. No caso das Minas da Borralha, esta análise torna-se mais pertinente face ao facto da inexistência de um plano de encerramento da exploração.

Aqui, tal como no resto da Europa, é possível observar o passivo ambiental deixado pelo declínio da actividade mineira e pelo encerramento de muitas outras, acabando inevitavelmente na desvalorização da imagem do sector mineiro.

Esta foi a razão pela qual o Governo Português decidiu criar o Projecto de Avaliação de Riscos Ambientais para Reabilitação de Minas Abandonadas. Contudo ainda não foi criado um registo de todas as áreas mineiras em território português com potencial turístico.

Com a exaustão dos primordiais centros de exploração e o surgimento de novos jazigos minerais em países com menores custos de exploração, assistiu-se nos últimos anos a uma mudança dos centros para esses países. Este novo mapa mundial da indústria mineira vem incitar o aparecimento de novas áreas mineiras abandonadas e, mais tarde, degradadas.

Não esquecendo o que a actividade mineira representou em certas áreas rurais e o incremento económico que proporcionou, aquando a sua estagnação surgiram excessivos impactes nos mais diversos ecossistemas. Destes impactes podem ser referidos a devastação de vegetação, a contaminação da água e solos e a insegurança física e psíquica dos trabalhadores, causando problemas familiares, perda de auto-estima e isolamento social.

A oportunidade de desenvolvimento destas áreas pode estar relacionada com a actividade turística. De facto, estas antigas explorações possuem um conjunto de factores com interesse relevante para o turismo, nomeadamente infra-estruturas e antigas galerias, bairros mineiros e edificações sociais relacionadas com a comunidade mineira, e ainda todas as memórias e histórias da região marcada pela actividade mineira, que constituem um património não material.

Apesar de o turismo ser a resposta mais comum para as áreas mineiras degradadas, é necessário ter em conta que todo património existente não deve ser encerrado num museu estático. É essencial que a musealização se consuma de forma aberta e com vida. Assim, a actividade turística não é mais do que uma tentativa de recriação patrimonial e um esforço no sentido de recuperar as memórias colectivas e identidade local.

Ballesteros e Ramírez (2007) apelidam o turismo mineiro como um turismo de herança, mas este género de turismo não sobrevive apenas com a herança material. O envolvimento da comunidade local dita o sucesso do desenvolvimento e entendimento do turismo mineiro. Sem este envolvimento não existe herança mineira mas sim um conjunto de vestígios sem qualquer valor. Só a permanência do espólio, tanto material como imaterial, fará com que seja possível, não apenas a criação de um museu, mas também a sua duração, desempenhando desta forma uma nova hipótese para locais deprimidos e com reduzidas alternativas.

Breve história da Borralha

É impossível falar da História Mineira de Portugal sem referir a Borralha. Esta pequena aldeia marcou, ao longo do século XX, a história do volfrâmio no Mundo.

Até à 2ª Guerra Mundial, a Borralha dominou a produção de volfrâmio e scheelite em Portugal e ocupava os primeiros lugares na Europa. Só na Borralha se transformavam todo o minério de volfrâmio em ferro-tungsténio.

Com uma superfície de aproximadamente 18 km², o Couto Mineiro da Borralha está inserido entre os concelhos de Montalegre e Vieira do Minho.

A vida nesta região pode ser caracterizada em três diferentes períodos durante a exploração., são eles: desde a sua abertura até finais dos anos 30; durante a 2ª Guerra Mundial e após a Guerra até ao seu fecho.

A exploração iniciou-se no século XIX de uma forma bastante elementar. Baseava-se sobretudo na recolha manual de pedras, na exploração de afloramentos de filões ricos e de zonas aluviais. Com a entrada no século XX, as Minas da Borralha foram entregues à empresa francesa "Compagnie des mines d'étain et de wolfram" e foram construídas as centrais hidroeléctricas de Mizarela e Padrões; a mecanização foi-se implementando aos poucos. Um projecto para produção de ácido tungstico ou de tungsténio metálico, onde fossem absorvidos tanto os minérios de qualidade como os resíduos que resultassem do tratamento desses minerais, acabou por ser abandonado.

Como alternativa decidiu-se produzir o ferro-tungsténio através de dois métodos. O primeiro, que foi rapidamente posto de lado perante a dificuldade em adquirir alumínio granulado, seria a produção da liga através da sílico-aluminotermia. Optou-se então pelo uso de fornos eléctricos.

O Couto Mineiro da Borralha foi estabelecido em 1926 com uma superfície de 1179 ha divididos por 36 concessões. Com o decorrer dos anos a superfície e o número de concessões pertencentes ao couto Mineiro foram crescendo.

Durante estes primeiros 40 anos, o mercado do volfrâmio foi marcado por bastantes oscilações no seu preço e durante as épocas de crise, usufruindo da presença de mão-de-obra barata, assistia-se a um aumento da exploração manual.

Foi também neste período que surgiu a trágica silicose, o "mal da mina". Sem nunca se ter ouvido falar em meios de prevenção, com salários escassos e onde a assistência social era ainda uma realidade bastante distante, a população começa a abandonar os trabalhos subterrâneos, sobejando a mão-de-obra feminina na lavagem e escolha do minério. Assim a empresa foi obrigada a recrutar mão-de-obra na zona do Minho e Porto.

Eram já visíveis as alterações paisagísticas. Por todo o lado se viam escombrelas e buracos enormes nas grandes encostas.

A 2ª Guerra Mundial é uma época fértil para o mercado de volfrâmio. As minas da Borralha passam por grandes mudanças. Novos donos que trazem nova maquinaria e técnicos na expectativa de grandes e rápidos lucros. A empresa cria um sistema de exploração paralelo. Pequenas áreas demarcadas eram entregues a indivíduos ou pequenas empresas. Todo o minério encontrado era entregue à empresa por um preço fixo. Este sistema trouxe até a Borralha pessoas de todas as classes e lugares com o intuito duma riqueza rápida e fácil.

Com o crescimento da empresa, são construídos bairros para os funcionários e intensifica-se a mecanização.

Com o fim da guerra, novos investimentos são feitos. Com o decaimento do preço e procura de volfrâmio, a exploração de estanho surge como uma alternativa. É criada uma fábrica na Borralha para produção de ferro-tungsténio através do sistema electrotérmico.

Com a guerra da Coreia assiste-se a um novo aumento nos preços levando a alterações no sistema de tratamento. É nesta altura que as flutuações de cobre e prata começam a ser implementadas. A problemática da poluição do rio aparece e são criadas soluções ecológicas que nunca atingiram a eficácia necessária.

Em 1958 instala-se nova crise. A produção excessiva de volfrâmio provoca nova quebra nos mercados e as Minas da Borralha param completamente. Até 1963, ano em que a mina é vendida ao desbarato, viveram-se 5 anos de crise. Os operários foram dispensados, as instalações degradaram-se e acabaram as actividades recreativas que haviam sido criadas.

Sob o nome Mines de Borralha, S.A. e com um regresso lento à actividade em 1963, a mina nunca mais alcança a força anteriormente conseguida. A exploração avança em profundidade, chega-se ao nível -160 e prossegue-se para o -210.

Nas duas décadas que se seguiram a mão-de-obra é incerta. Reinava a emigração.

Em 1978 uma empresa anglo-americana assume o controlo da exploração e em 1986 encerram as Minas da Borralha.

As areias, lavadas e britadas são reaproveitadas e a população mineira passa de cerca de 600 para 8 funcionários em 1991.

O estado de deterioração em que se encontrava a maquinaria, as inundações e desabamentos acabaram por ditar a impossibilidade de uma exploração futura.

As Minas da Borralha deixaram como herança uma população envelhecida presa às memórias e às ruínas do que outrora foi um ícone na história do volfrâmio mundial.

Principais complexos mineiros

No planeamento de intervenção museológica num dado local é necessário definir, de forma simples e cuidada, quais serão os principais focos de actuação, considerando sempre as condições impostas pela sociedade e cultura, pelo ambiente e pelo património em que se insere.

A área pertencente ao Couto Mineiro da Borralha é extensa e bastante difícil de delimitar devido à falta de documentação acessível, que existe mas que se encontra encerrada nos escritórios da mina. O tempo perdido a tentar listar todo o complexo mineiro seria desmedido e mesmo assim o trabalho muito dificilmente seria completo. O espólio pertencente à exploração encontra-se por todo o complexo, e se é de facto extraordinário o estado de conservação de algumas, também é verdade que de outras não restam senão algumas ruínas.

Com o objectivo de uma maior organização neste trabalho, optou-se por seleccionar três principais áreas de exploração e tratamento, que possuem ainda grande parte do equipamento.

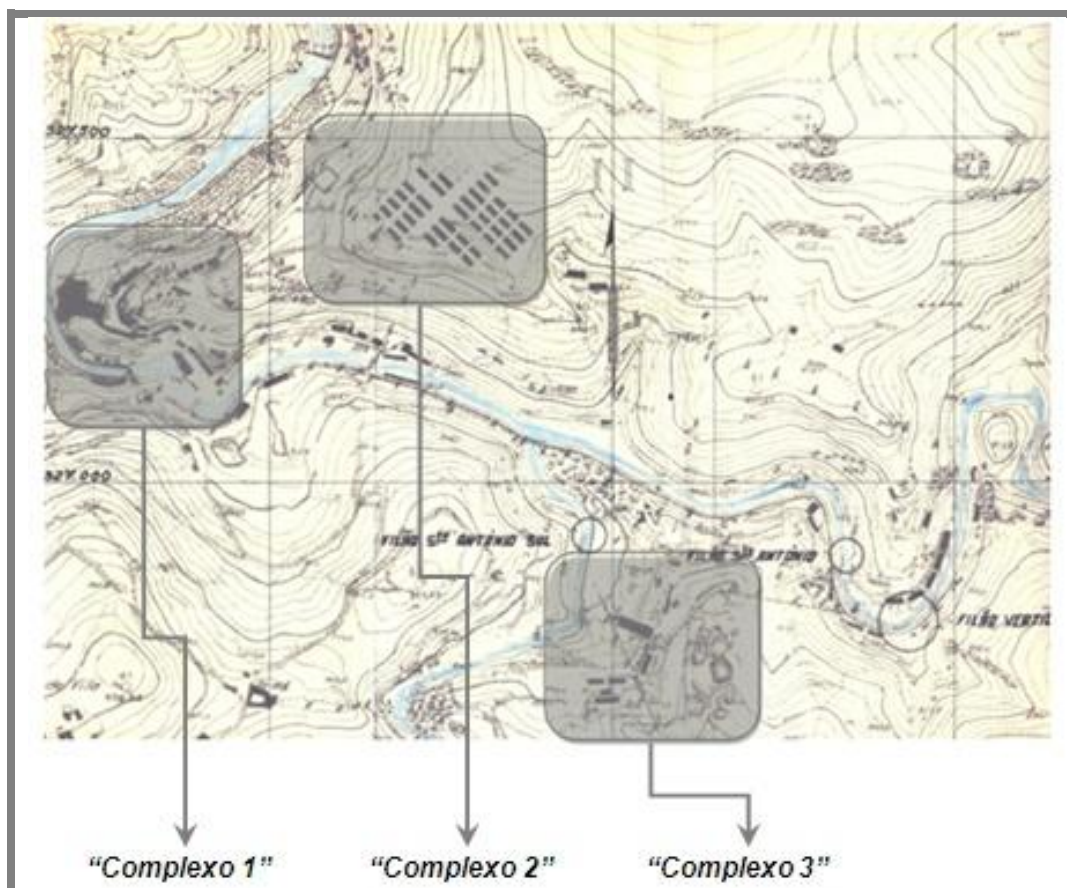


Figura 1 - Localização dos três complexos seleccionados (Fonte DRE).

O "complexo 1" situa-se junto do rio Borralha e em ambas as suas margens. Neste local encontra-se o edifício da antiga afinagem e da lavaria velha e numa cota superior a grade da alimentação da lavaria. Ainda na mesma margem situam-se os escritórios e a casa do director da mina. Dos dois lados do rio é possível encontrar vários edifícios como armazéns e oficinas.

Neste complexo encontra-se também o edifício de um hidroclassificador e um tanque de decantação que pertenciam a uma instalação de tratamento de águas residuais.

No "complexo 2" situa-se o edifício da fundição onde era produzido o ferro-tungsténio. Junto à fundição encontra-se a casa do moinho de bolas e é também visível um dos bairros mineiros, habitado ainda nos dias de hoje.

O terceiro complexo seleccionado inclui a lavaria nova e a afinagem que tratavam o minério oriundo de uma área de exploração a céu aberto denominado Stockwork¹ e minério proveniente da mina subterrânea e era extraído pelo cavalete. Perto da lavaria encontra-se a casa do britador e do silo de alimentação da lavaria. Este britador era alimentado por uma tela com material do cavalete. Situam-se ainda nesta zona a casa do guincho do cavalete e a casa do guincho dos Skip.

Todas estas instalações e edifícios permanecem num estado de conservação bastante razoável. No anexo B é possível encontrar um inventário do material existente, ou que ainda existe, em cada instalação mencionada nestes três complexos.

¹ "Stockwork" deriva da palavra alemã "Stockwerk" inicialmente aplicada.

Estes três complexos foram os seleccionados por serem os principais locais de tratamento das Minas da Borralha e por ainda possuírem grande parte das edificações existentes na altura da exploração, o que torna bastante mais perceptível o percurso que o minério sofria. Ainda outro motivo de selecção destas três áreas prende-se com o facto de as tornar em locais aprazíveis e interessantes para o público e para a comunidade local.

Objectivos e motivações deste trabalho

A Borralha é uma referência na história mineira portuguesa e perante o estado de abandono e degradação, em que se encontra há 24 anos, é urgente uma intervenção, que não está prevista a curto e médio prazo.

O presente trabalho sugere a requalificação da área mineira propondo a criação do “Roteiro do Minério” na Borralha.

Este tipo de projectos é ainda escasso quando comparado com o número de áreas mineiras degradadas em Portugal. É um trabalho limitado apenas pela imaginação, orientado pelo tacto e bom senso, já que a bibliografia nesta temática é praticamente inexistente.

Se inventariar e dar destino aos resíduos que geralmente existem nestas áreas é uma tarefa simples, o mesmo não se pode dizer das infra-estruturas que formam o complexo mineiro.

Que destino dar às infra-estruturas que contam a história de uma aldeia? Até onde é correcto demolir uma instalação e manter outra? Qual o sentido para a preservação?

De facto, neste tipo de projectos o resultado final nunca será o mesmo. Ele dependerá da zona intervencionada, da sua história, dos habitantes e, claro, de quem o elabora. Por isso, não é possível seguir uma linha comum, tornando-se cada projecto e cada área reabilitada única.

Os objectivos do trabalho apresentado são, em primeira escala, divulgar e preservar o património que se encontra nesta área, melhorar as condições de vida local, promover a preservação do meio ambiente, criando novas actividades e impulsionar a região do Barroso.

No “Roteiro do Minério”, como o nome indica, seria possível seguir todo o percurso que o minério fazia desde a saída da mina até ao produto final, vocacionando a zona para espaços verdes, actividades ao ar livre e lazer.

Durante o percurso, os visitantes teriam contacto com vários temas relacionados com as Minas, desde a história geológica e mineira, passando pela metalurgia, paisagem e flora.

Um grande passo na revitalização deste local seria a criação de um espaço museológico mas sem o peso que a palavra museu acarreta. O grande interesse estaria na possibilidade dos visitantes visitarem os locais e instalações das Minas, perceberem a sua função e funcionamento, desfrutando do espaço na totalidade. Para além da vertente museológica, as instalações poderiam ter um novo aproveitamento que atraísse até si os visitantes e despertasse não só a vontade de voltar, como também criasse novas memórias e uma maior percepção daquilo que seria a vida mineira.

Numa zona que enfrenta graves problemas sociais, onde os postos de trabalho são praticamente inexistentes, este seria um projecto que traria novas respostas e soluções à população local e que não permitiria que se perdesse a nossa história.

direccionada para a actividade de recuperação e monitorização ambiental das áreas mineiras degradadas.

Nos últimos anos a EDM recuperou várias antigas explorações mineiras e tem em vista a recuperação de outras.

Antigas explorações de volfrâmio e estanho recuperadas



Figura 3 - Área mineira de Argozelo (Bragança) 2005-2008 (Fonte EDM).



Figura 4 - Área mineira de Covas (Vila Nova de Cerveira) 2005-2007 (Fonte EDM).



Figura 5 - Área mineira de Fonte Santa (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).



Figura 6 - Área mineira de Montesinho (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).



Figura 7 - Área mineira de Murçós (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).



Figura 8 - Área mineira de Ribeira (Bragança) 2005-2007 (Fonte EDM).

Obras de recuperação de áreas mineiras previstas

- ✓ Área mineira de Adória (Vila Real)
- ✓ Área mineira de Chãs (Aveiro)
- ✓ Área mineira de Massueime e Azevo Machorrinho (Guarda)
- ✓ Área mineira de Mata da Rainha (Castelo Branco)
- ✓ Área mineira de Pintor (Aveiro)
- ✓ Área mineira de Pousadela (Aveiro)
- ✓ Área mineira de Regoufe (Aveiro)
- ✓ Área mineira de Rio de Frades (Aveiro)
- ✓ Área mineira de Tuela (Bragança)

Apesar de em 1999 uma parceria entre as faculdades de Engenharia, Arquitectura, Ciências e Letras ter realizado uma proposta de implementação de um parque temático nas Minas da Borralha que englobava as vertentes geológico-mineira, energética e metalúrgica existentes com a história e o ambiente paisagístico do local, ainda não está prevista o início de qualquer obra de recuperação da área.

Capítulo II

Estado da Arte

Pode-se ter como referência o princípio dos anos setenta para a consciencialização da protecção do meio ambiente. É nos países tecnologicamente mais desenvolvidos que se começa a relacionar o bem-estar social com os impactes indesejados nos diferentes ecossistemas. Aflorou então um sentimento de discriminação e condenação face a esses impactes criado por um novo movimento dentro da sociedade denominado ambientalista. Esse novo movimento, aliado ao agravamento desses impactes, consegue abranger diferentes fracções da sociedade. Assim, sectores como a política, a ciência e a indústria abraçam esta causa concordando na necessidade da criação de uma política global de gestão ambiental.

Dentro destes impactes ambientais, a indústria mineira será uma das áreas em que a avaliação deverá ser criteriosa.

Em Portugal, extensas décadas de actividade mineira ditaram uma situação de extrema gravidade e urgência. Os impactes ambientais excessivamente significativos agravados pela falta de um sistema de recuperação das áreas exploradas colocam em risco populações e ecossistemas existentes nos locais abrangidos.

O efeito da actividade mineira faz-se sentir desde o meio físico até à qualidade do meio. Ela altera a paisagem, o solo, a vegetação, assim como a qualidade da água, a qualidade do ar, e uma infinidade de outros agentes acarretando danos a curto, médio e longo prazo em todo o local de exploração.

Neste contexto, emergem ferramentas essenciais como a recuperação e o controlo das áreas mineiras degradadas no combate aos impactes referidos.

Como garantia na defesa do interesse público e na preservação do património ambiental, a recuperação de áreas mineiras pretende eliminar as ameaças à população e ecossistemas. Estes factores de risco derivam da contaminação de águas e solos e de resíduos de extracção e tratamento. A recuperação das áreas degradadas tem também em vista reabilitar as condições naturais de desenvolvimento da fauna e flora e toda a paisagem envolvente tendo como ponto de partida a situação anterior à exploração. A recuperação incide também na preservação de património abandonado pertencente à antiga exploração sempre que o mesmo demonstre interesse quer económico quer museológico. Como ponto final, a recuperação das áreas mineiras degradadas deve afiançar e promover o aproveitamento das áreas intervencionadas em função do mais adequado ao local.

Ou seja, a recuperação de áreas mineiras degradadas tem como princípio geral a valorização ambiental, económica e cultural preservando todo o património ambiental e defendendo o interesse público.

Musealização de áreas mineiras degradadas

Atravessa-se uma época em que valores e desenvolvimento surgem como opostos.

Em áreas mineiras degradadas é comum encontrar vestígios típicos desta actividade. É a estes vestígios, aliados ao contexto histórico, que vulgarmente se designa de património mineiro. Ele encerra em si toda a vertente material e imaterial, o “saber-fazer” e ainda todos os factores económicos, sociais e culturais de uma comunidade mineira.

Assiste-se a um aumento de interesse do público por este tipo de património, o que veio conceder a estes espaços um ressurgir de uma nova vida, fortalecendo os sentimentos de identidade e auto-estima das comunidades locais.

Desta forma, o património mineiro compreende o valor histórico e científico, paisagístico e educativo., o que gerou o surgimento de museus em antigos pólos mineiros situados em muitos países do mundo industrializado.

Capítulo III

Trabalho de Campo

As instalações e infra-estruturas distribuem-se por toda a área pertencente ao couto mineiro da Borralha. Para uma maior percepção de como estavam repartidas foi necessário o reconhecimento do local a pé. Depois de percorrido o couto mineiro foram eleitos três principais locais considerados representantes da actividade mineira.

Nos dias seguintes de trabalho de campo foram explorados minuciosamente os três complexos seleccionados para este projecto. Findos estes dias os três locais voltaram a ser percorridos e elaborou-se o registo fotográfico de toda a área e de todas as infra-estruturas, instalações e material ainda existente. Houve o contacto com a população local para compreender o funcionamento de algumas infra-estruturas mais degradadas.

As últimas visitas ao couto mineiro tiveram como objectivo a inventariação de todas as instalações, assim como do material inerente a este tipo de exploração e todos os resíduos sólidos no local.

Descrição dos complexos seleccionados

“Complexo 1”



Figura 9 - "Complexo 1" (Fonte Google Earth).

Legenda

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Afinagem | 5. Hidroclassificador e tanque de decantação |
| 2. Lavaria velha | 6. Escritórios |
| 3. Grade | 7. Casa do Director da Mina |
| 4. Antigos armazéns e oficinas | 8. Antigas habitações de mineiros |

O minério saía da mina e era transportado até à grade onde dava entrada na lavaria.

A lavaria da Borralha tratava um minério composto principalmente por quartzo filoneano e vários silicatos da rocha encaixante. Continha também volframite, scheelite, pequenas quantidades de sulfuretos (calcopirite, pirite e molibdenite, etc.), e, por vezes, apatite e carbonatos.

Era considerada uma instalação de capacidade média (20t/h) e estava localizada numa encosta de declive ameno, perto do poço de extracção da mina. Este era um péssimo local para a deposição de estéreis. O local de deposição desses produtos encontrava-se a cota superior à da lavaria, obrigando à sua elevação.

O diagrama geral da lavaria da Borralha utilizava apenas processos hidrogravíticos de concentração. Os restantes métodos de beneficiamento comuns neste tipo de minérios eram aplicados no edifício da afinagem onde era realizado o apuramento final.

Como a localização da lavaria era péssima, o produto sofria constantes elevações, visíveis no diagrama pela presença de elevadores de baldes.

“Complexo 2”



Figura 10 - "Complexo 2" (Fonte Google Earth).

Legenda

1. Edifício da Fundição
2. Casa do Moinho
3. Bairro dos Mineiros

Na fundição era fabricado o ferro-tungsténio através de fornos eléctricos. Atinge o auge em 1955 quando o ferro-tungsténio aí fabricado é considerado um produto de qualidade superior nos mercados internacionais. Para além de consumir toda a sua produção de volframite e scheelite, a mina comprava ainda minério às Minas da Panasqueira e às Minas de Argozelo, entre outras.

“Complexo 3”



Figura 11 - "Complexo 3" (Fonte Google Earth).

Legenda

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Lavaria nova | 5. Casa do guincho do cavalete |
| 2. Casa do britador e silo de alimentação da lavaria | 6. Skip |
| 3. Tela transportadora | 7. Casa do guincho do skip |
| 4. Cavalete | 8. Oficina e carpintaria |

A lavaria nova tratava o minério proveniente da exploração a céu aberto Stockwork e minério proveniente da exploração subterrânea também existente nesta área. O minério oriundo do Stockwork era transportado até à grade de alimentação do britador primário e deste era transferido por tela para o silo de alimentação da lavaria. O material procedente da mina subterrânea era transportado por tela deste até ao mesmo silo. Este silo alimentava uma tela transportadora subterrânea que por sua vez alimentava a lavaria.

Foi criada, num edifício vizinho, a afinagem, uma secção de apuramento exigida devido à quantidade de sulfuretos no minério que originavam uma grande tonelagem dos concentrados hidrogravíticos. Esta secção não era comum nas lavarias mais pequenas. Na afinagem existiam as operações de flutuação, separação magnética, separação electrostática e lixiviação. A lixiviação com ácido clorídrico para retirar o fósforo era necessária devido à grande contaminação presente nos concentrados de scheelite.

Neste complexo encontra-se a casa do guincho do cavalete, a casa do guincho do skip e o skip, todos num estado de conservação bastante razoável.

Capítulo IV

Resíduos de Construção e Demolição

Com o objectivo de reduzir o impacto ambiental e visual e minimizar o impacto provocado pelo tempo de vida dos resíduos existentes nos três complexos abordados, estes deverão ser tratados como resíduos de construção e demolição (RCD), vulgarmente denominados de entulho.

Deste tipo de resíduos fazem parte resíduos resultantes de actividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro). O Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março aprovou um novo regime jurídico que garante o emprego das medidas de redução, reutilização e reciclagem dos RCD aconselhadas. O supracitado decreto-lei determina as operações de gestão de RCD tendo em conta a sua prevenção e reutilização e as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

No gráfico abaixo é possível aferir as composições dos RCD e o seu peso em percentagem.

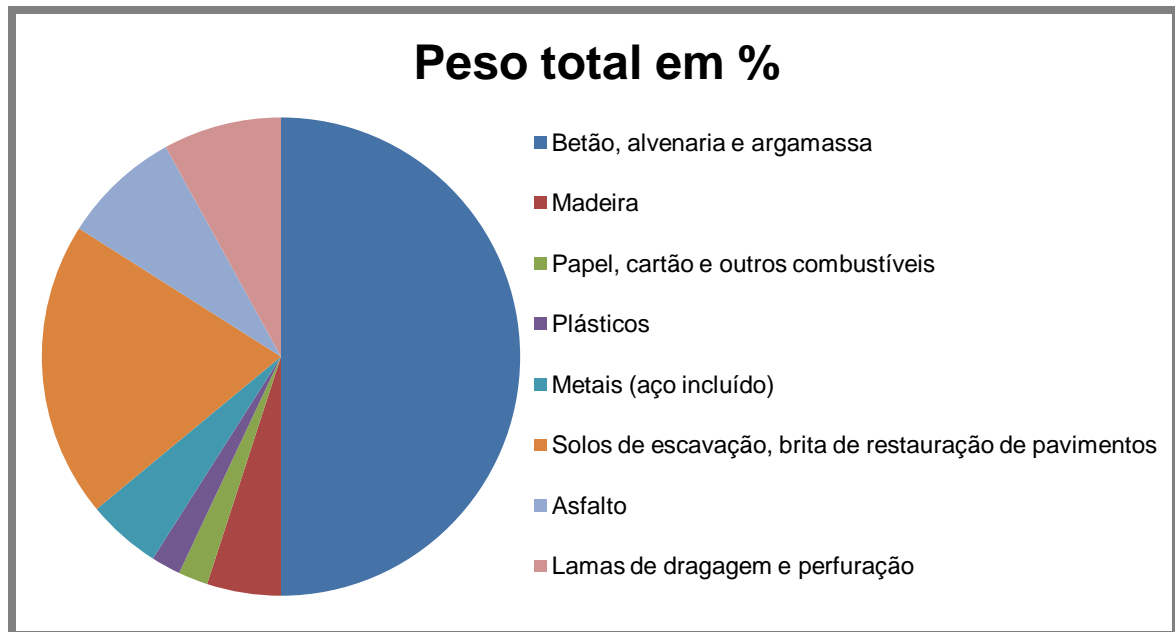


Figura 12 - Gráfico da composição dos RCD.

É visível que a grande maioria deste tipo de resíduos é composto por betão e por solos de escavação. A composição destes resíduos, com origem sobretudo na demolição, restauração e construção de edifícios, está relacionada com a sua origem, época da infra-estrutura demolida e critério de medição.

Os estudos feitos na União Europeia estimam um volume de resíduos de 100Mt/ano (Agência Portuguesa do Ambiente). Em Portugal as estatísticas referentes ao ano 2005 apontam para uma produção de 7,5Mt/ano.

A percentagem de materiais recicláveis nos RCD é bastante elevada, assim, dependendo do tipo, origem e estado, os resíduos podem ter vários destinos. Desde a reutilização imediata ou após processamento, passando pela incineração ou produção de novos materiais até aos resíduos que não são de todo reutilizáveis.

Materiais como a madeira ou o aço podem ter aplicação imediata se se encontrarem em bom estado de conservação. Com tratamento prévio, materiais como

betão, alvenaria ou madeira poderão voltar a ser utilizados. O destino do papel, dos têxteis ou de alguma madeira será a incineração e metais, vidros e plásticos poderão servir na produção de novos materiais. Em caso de resíduos perigosos, inúteis ou contaminados não reutilizáveis como o amianto ou resíduos químicos e ainda material não contaminado mas não reutilizável como vidro ou lixo misturado tem como destino aterros. Em Portugal ainda não existe alternativas para resíduos perigosos como o amianto. No anexo E estão as principais aplicações dos diferentes tipos de RCD.

Amianto

Apesar de em Portugal não existir ainda qualquer tratamento para o amianto, em Bordéus a Inertam, através de métodos de fusão por plasma, desenvolveu uma técnica que transforma o amianto num produto inerte.

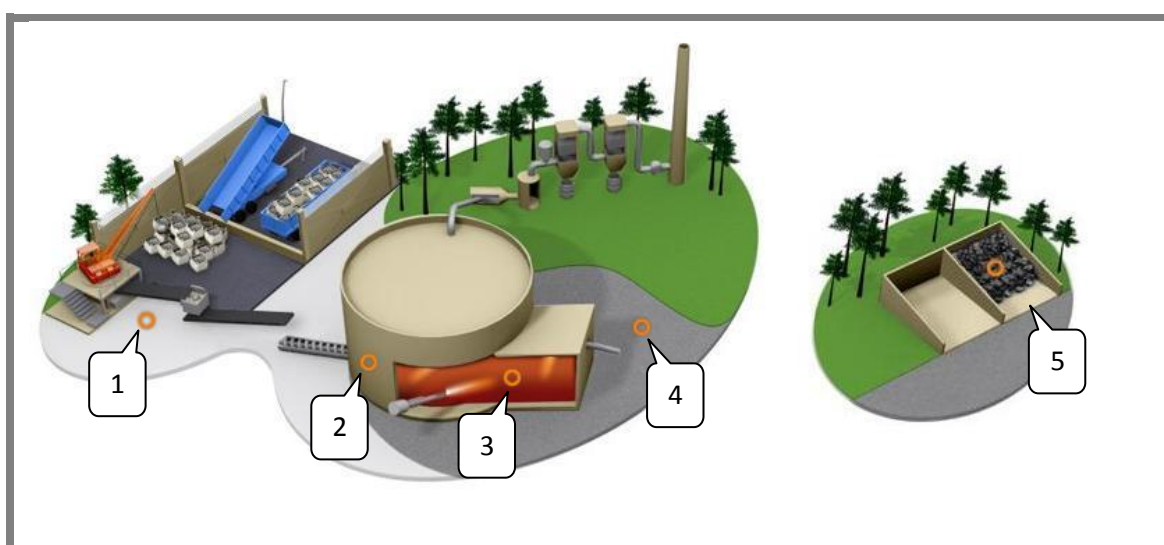


Figura 13- Processo de Vitrificação do Amianto (Fonte Inertam)

1. Depois de terem sido classificados em função da sua composição, os resíduos de amianto transportados em paletes ou grandes sacos, são moídos e transportados para o forno através de telas transportadoras e introduzidos no forno através de um sistema em parafuso.
2. Funcionamento das tochas de plasma: a injeção de ar é feita sobre um arco eléctrico e acciona os eléctrodos positivo e negativo. O plasma produz uma temperatura superior a 3500°C.
3. Os resíduos são sujeitos a uma fusão a 1500°C e a fibra de amianto é destruída. Ao produto vitrificado chamam COFALIT.
4. No fim da fusão, o produto vitrificado é derramado nos recipientes próprios para o efeito.
5. A COFALIT é armazenada numa área própria para arrefecimento. Por fim é depositada em camadas depois de esmagada.

RCD na Borralha

Na Borralha os RCD encontram-se espalhados por todo o couto mineiro e são essencialmente originários da derrocada de infra-estruturas. Para ser possível uma caracterização dos resíduos com vista à sua reutilização ou reciclagem será necessário ter em consideração as diferentes aplicações em que eles poderão ser utilizados. Prende-se isto com o facto de que os parâmetros mais relevantes poderão variar consoante a futura utilização a dar ao resíduo.

Como exemplo consideremos aqui o caso do betão e da alvenaria, que resultam frequentemente em maiores quantidades dos RCD e possuem potencial de reciclagem.



Figura 14 - Exemplos de resíduos no antigo Couto Mineiro da Borralha.

Para que seja possível reutilizar o betão é necessário que este sofra algum tipo de tratamento prévio. A sua reciclagem implica a transformação em agregados que possam mais tarde ser aplicados em projectos com diferentes finalidades. Em relação à alvenaria, esta poderá ter aplicações comuns com os resíduos reciclados de betão, podendo ser ambos caracterizados em comum considerando-os como agregados.

As propriedades a determinar diferem conforme a aplicação que se pretende. Os ensaios mais comuns para o caso do betão e da alvenaria devem obedecer aos requisitos de conformidade da norma geral NP EN 12620 e são os seguintes:

Dimensão	NP EN 933-1
Granulometria	NP EN 933-1
Constituintes	NP EN 933-11
Forma	NP EN 933-3
Teor de finos	NP EN 933-1
Resistência à fragmentação	NP EN 1097-2
Massa volúmica	NP EN 1097-6
Absorção de água	NP EN 1097-6

O betão e alvenaria existente no Couto Mineiro da Borralha poderiam ser reutilizados em obras de construção de acessos propostas neste projecto.

A grande parte da madeira presente no entulho não apresenta condições para reutilização directa, assim a incineração surgiria como a melhor opção.

Quanto aos metais a primeira etapa seria separar os magnéticos dos não magnéticos. O ferro, presente em grande quantidade, poderia ser aplicado directamente em estruturas de vedação que viriam a ser construídas ou então poderia ser vendido, assim como o aço. A chapa de revestimento dos edifícios seguiria para a sucata ou então para o fabrico de novos elementos. O plástico encontrado é em pequena quantidade por isso a hipótese de incineração com recuperação energética poderá ser questionável, assim o destino mais comum seria a reciclagem.

As antigas telhas em fibrocimento possuem na sua composição amianto. Apesar da quantidade existente na Borralha não ser excessiva, a opção de tratamento deste material desempenhada pela Inertam seria a mais viável, já que qualquer alternativa ao aterro é sempre preferível.

Na fundição estão depositados antigos bidões que já derramaram o óleo de lubrificação que continham. Esse óleo depois de removido poderia ser reutilizado para produzir novos óleos.

Capítulo V

“Roteiro do Minério”

A proposta deste documento é, como já foi referido, a criação de um “Roteiro do Minério” que visa recuperar e dinamizar a zona do Barroso. Nesta antiga exploração mineira existem numerosos edifícios e infra-estruturas relacionados com a extração e tratamento do minério, como lavarias, cavalete, escritórios, armazéns, oficinas, etc. É necessário que estas instalações não constituam riscos públicos, por isso alguns edifícios e infra-estruturas considerados dispensáveis serão demolidos e removidos. Aqueles que apresentem interesse histórico serão mantidos e recuperados, servindo aquele que era o principal propósito, a dinamização da área e o envolvimento da comunidade local.

“Complexo 1”

O “Complexo 1” é composto essencialmente por ruínas. No entanto é possível manter algumas instalações e recuperá-las para que o objectivo proposto seja atingido.

Assim começaria por ser mantida a grade de alimentação da lavaria.



Figura 15 - Grade de alimentação da lavaria.

Aqui começava o percurso de tratamento do minério. A grade teria que ser vedada para eliminar qualquer risco público. Na fotografia do estado actual da grade é visível que já houve uma primeira tentativa de selagem com madeira. Esse não é o método mais eficaz, por isso a madeira seria retirada para que fosse possível observar a grade original. A colocação de uma nova grade iria depender do estado actual da mesma, que é desconhecido.

O minério seguia para a lavaria. O edifício da lavaria é pouco mais que um conjunto de ruínas mas a sua manutenção tem sentido no projecto pretendido. No interior pode-se encontrar desde vegetação, resíduos de derrocada, peças metálicas indiferenciadas e todo o tipo de outros resíduos. Era necessária então a sua limpeza e criavam-se novos acessos entre os diferentes pisos para que fosse possível visitar o seu interior.



Figura 16 - Lavaria Velha no estado actual.

Seriam colocados painéis informativos com o diagrama de tratamento (Anexo C) com uma breve e simples descrição das operações e ainda fotografias da lavaria em funcionamento e antes da recuperação.

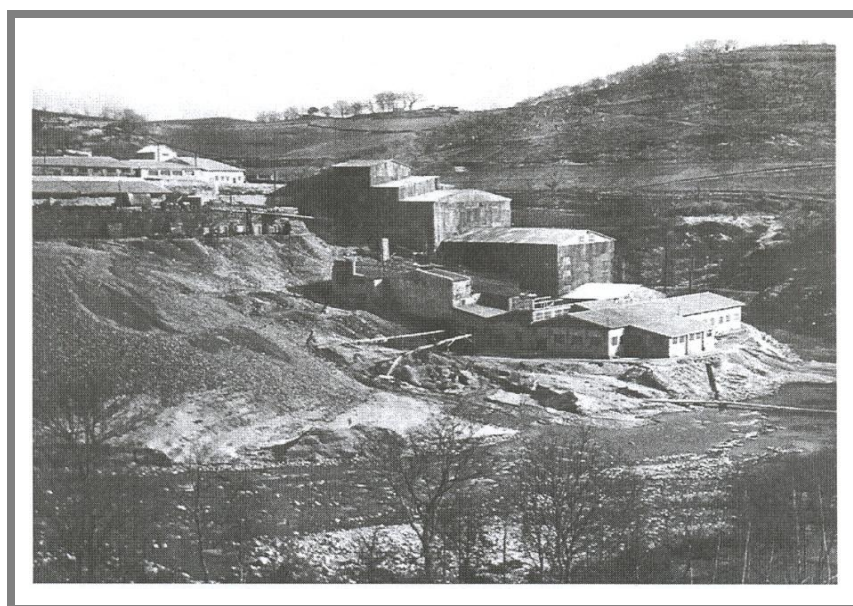


Figura 17 - Lavaria Velha em funcionamento (Fonte Ecomuseu do Barroso).

Haveria algum interesse em colocar nesta lavaria algum material pertencente à outra lavaria como mesas por exemplo, já que o processo de tratamento era comum a ambas e a outra lavaria possui grande parte do equipamento intacto. Ainda nesta lavaria poderia ser colocado o moinho de bolas existente na casa do moinho junto da fundição. A informação existente sobre a antiga afinagem é bastante escassa e neste projecto poderia ser visitada a afinagem do “Complexo 3” por isso as poucas ruínas da antiga afinagem poderiam ser demolidas.



Figura 18 – Antiga afinagem no estado actual.



Figura 19 - Ruínas de antigas habitações e oficinas.

Todas as ruínas de antigos armazéns e oficinas, das antigas habitações dos mineiros e ainda da casa do hidroclassificador seriam demolidas e removidas, ficando apenas o tanque de decantação. Junto deste poderia existir um painel informativo da sua função e do funcionamento do hidroclassificador e fotografias.

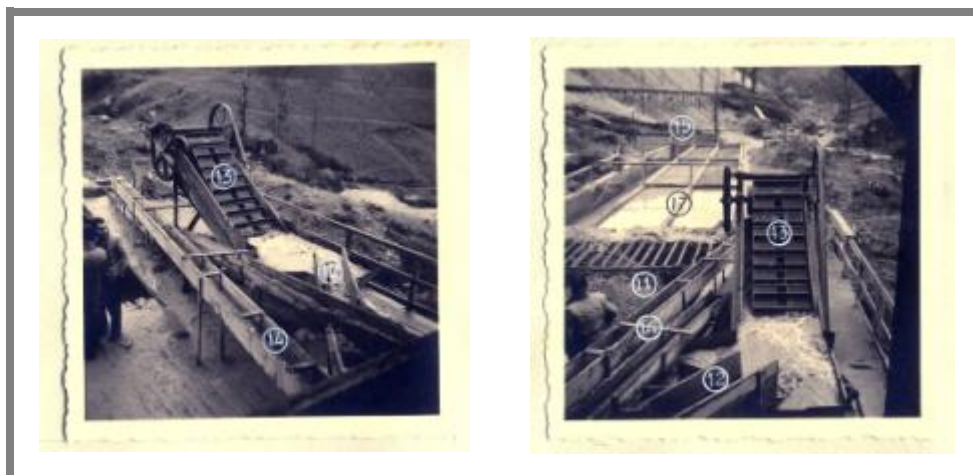


Figura 20 - Hidroclassificador de rapetas (Fonte DRE).

Legenda

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 11. Torva | 14. Canais de entrada para os tanques |
| 12. Entrada para o hidroclassificador | 15. Casa da bomba de recuperação |
| 13. Hidroclassificador | 17. Tanques de decantação |



Figura 21 - Tanques de decantação.

Os escritórios da mina presentes neste complexo seriam mantidos. Para além de o edifício estar em perfeito estado de conservação, ainda contém no interior todos os documentos referentes à exploração. Não seriam necessárias grandes obras de recuperação e haveria todo o interesse em conservar este edifício funcionando como arquivo das Minas da Borralha.



Figura 22 - Casa do Director da mina.

Por último, neste complexo existe a casa do Director da Mina. Por se tratar de um edifício imponente com uma privilegiada localização, a conservação deste edifício e a sua transformação numa pousada seria uma boa proposta. Esta seria uma tentativa de implementar o turismo rural na zona do Barroso. O objectivo seria, para além do contacto com o local histórico, os visitantes poderem também aprofundar o conhecimento do local, ficando e aproximando-se da comunidade.

Toda a área envolvente ao “complexo 1” formaria uma zona de lazer por excelência. Abundariam os espaços verdes com actividades ao ar livre e parque infantil. Seria construído um passadiço junto ao rio e uma nova ponte que unisse ambas as margens.

Este complexo constituiria um bom ponto de partida na visita pelo antigo couto mineiro da Borralha. A informação aqui adquirida sobre o percurso que o minério sofria seria aprofundada por uma visita posterior ao terceiro complexo.

“Complexo 2”

O “complexo 2” é composto pela fundição, pela casa do moinho e ainda por um dos bairros mineiros das Minas da Borralha.

Neste complexo faria sentido manter apenas o edifício da fundição e o bairro mineiro, até porque ainda se encontra habitado. A casa do moinho seria demolida e o moinho de bolas (Anexo F), que ainda existe, colocado na lavaria do “complexo 1” como já foi referido.

A fundição encontra-se praticamente vazia, só possui no seu interior os dois fornos e os dois hidrociclones (Anexo F), e o seu estado de conservação é aceitável. O edifício poderia possuir informação no interior do seu funcionamento mas poderia ser questionável a manutenção de uma construção deste porte sem qualquer outro propósito. Assim a criação de alternativas para este espaço torna-se imperativa. As propostas poderiam passar por um restaurante típico da região do Barroso.

Para que este se torne um projecto consistente e para coadunar o bairro mineiro com o resto do espaço, seriam feitas obras de melhoramento, cumprindo também o objectivo de envolver a comunidade local com o projecto.



Figura 23 - Fundição e Casa do Moinho

“Complexo 3”

O terceiro e último complexo seria o que se manteria mais completo. Praticamente todos os edifícios seriam mantidos e recuperados tornando o percurso do minério perfeitamente compreensível até para os mais leigos.

Este local transformar-se-ia no verdadeiro museu mineiro em tamanho real e onde os habitantes poderiam aprofundar e completar a informação adquirida no primeiro complexo.

A visita começaria pela casa do skip, e pela casa do guincho do skip, que transportava os mineiros para dentro da mina. Nestas duas instalações os trabalhos basear-se-iam em retirar todos os resíduos e selar os elevadores. O funcionamento destas instalações, bem como a da casa do guincho do cavalete, poderia ser explicado por um antigo funcionário das Minas da Borralha. Este seria um objectivo comum para a grande maioria das instalações mantidas neste complexo. A história e as memórias continuariam vivas e transmitidas por aqueles que as fizeram.



Figura 24 - Casa do skip e skip

A visita passaria pela casa do guincho do cavalete e seguiria para o cavalete propriamente dito.



Figura 25 - Casa do guincho do cavalete, casa do skip e casa do guincho do skip.

O cavalete de extracção situado junto do Stockwork é revestido por chapas que se encontram num elevado estado de deterioração devendo ser removidas ficando à vista todo o esqueleto, que teria de ser tratado. Também a chapa do telhado que protegia a entrada na mina seria retirado e efectuados trabalhos de reforço da plataforma de madeira.

Aqui existiria outro antigo funcionário que poderia dar uma breve explicação dos trabalhos subterrâneos e do transporte do minério desde que saía da mina até dar entrada no silo de alimentação da lavaria.



Figura 26 - Caveleto da mina subterrânea

O material era transportado do caveleto para o silo por uma tela transportadora que se mantém no local e no presente projecto também se manteria mas apenas o esqueleto, ou seja, aqui também todas as chapas seriam retiradas.



Figura 27 - Tela de alimentação do silo

Para além do minério proveniente da mina subterrânea, o silo recebia material procedente da exploração a céu aberto Stockwork. Antes de entrar no silo, o minério era depositado numa grade de alimentação, que alimentava um britador primário. Só depois o minério seguia por uma tela transportadora para o silo. Todas estas instalações poderiam ser mantidas.



Figura 28 – Casa do silo de alimentação da lavaria e grade de alimentação do britador

Tal como na grade do “complexo 1”, era necessário vedar esta grade e levar a cabo trabalhos de remoção de todo o tipo de chapa e reconstrução dos edifícios do britador e do silo.



Figura 29 - Britador

Finalmente, do silo o material dava entrada na lavaria através de uma tela subterrânea.

A chamada lavaria nova ainda possui no seu interior o diagrama de tratamento praticamente completo. Aqui o primeiro passo seria retirar todo o equipamento do seu interior e proceder a uma recuperação de todo o edifício. É composta por três pisos e uma parte das paredes e todo o telhado é em chapa, que seria removida e substituída por paredes de alvenaria e telhado de telhas. Haveria a necessidade de criar novas casas de banho já que o objectivo passaria por ter o espaço aberto ao público.

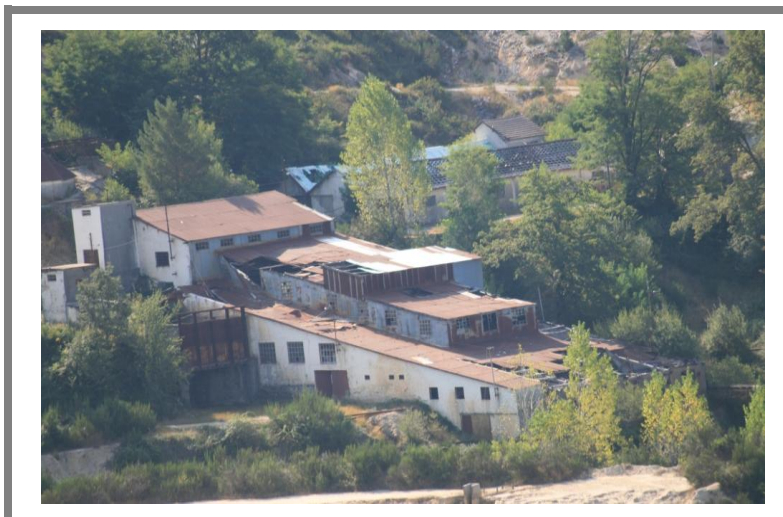


Figura 30 - Lavaria Nova.

Depois de reconstruída, seria colocado no local algum equipamento para que fosse possível recriar da forma mais simples possível o diagrama de tratamento. Bastava colocar um exemplar de cada tipo de equipamento, o que se encontrasse em melhor estado de conservação. O novo diagrama proposto encontra-se em anexo (Anexo C). A preto está o diagrama original e a azul a proposta para reconstrução. A vermelho está o equipamento que já não existe ou que não é possível verificar a sua existência. Considera-se que seria importante tentar encontrar um moinho de rolos, talvez em outras minas abandonadas, para que o diagrama fosse mais facilmente perceptível para os visitantes. Algum equipamento, mas pouco, poderia também ser colocado na lavaria velha como já foi referido. A explicação do diagrama seria feita por antigos trabalhadores da lavaria ou da mina que receberiam os visitantes e os guiavam pelo espaço. O diagrama proposto não inclui a secção de afinagem por não ter sido possível encontrar uma planta original da mesma.

Uma edificação como a lavaria necessitaria de outras finalidades para além de museu. Um auditório que servisse a área cultural da zona parece encaixar-se neste propósito.

Os edifícios como a carpintaria e a oficina e também todo o equipamento de adaptações recentes aplicadas para a lavagem de areias após o encerramento da mina não fariam sentido manter neste projecto.



Figura 31 - Oficina e carpintaria.

Comboio Turístico das Minas da Borralha

Outra proposta no projecto “Roteiro do Minério” é a presença de um comboio turístico que percorra os três complexos, servindo deste modo como agente unificador.

Para evitar desvirtuar o menos possível o local, o comboio assemelhar-se-ia o mais possível ao tipo de transporte do minério. Assim, as carruagens para transporte dos visitantes poderiam ser adaptações dos vagões usados no interior da mina, em muito maior escala, com bancos e toldos.

Infelizmente não haveria possibilidade de criar um percurso em círculo para o comboio sem que se tornasse demasiado extenso. A melhor opção é a que se apresenta na figura 32.

O circuito começaria pelo “complexo 3” onde seria construído um parque de estacionamento. Isto retiraria grande parte do trânsito do couro mineiro. Ao longo do percurso existiriam paragens estratégicas nos principais locais abordados neste documento, os visitantes poderiam sair ou continuar a viagem. Existiria ainda no comboio um guia, também um antigo funcionário das Minas da Borralha, que forneceria breves explicações ao longo do circuito. Na figura 32 é apresenta-se um exemplo do que poderia ser a placa de cada paragem do comboio.



Figura 32 - Símbolo das paragens do Comboio Turístico da Borralha

Legenda da figura 33:

- | | |
|---|---|
| A | Parque de estacionamento |
| B | 1ª Paragem - Elevadores |
| C | 2ª Paragem – Lavaria Nova |
| D | 3ª Paragem – Lavaria Velha |
| E | 4ª Paragem – Alimentação da Lavaria Velha |
| F | 5ª Paragem – Fundição |
| G | 6ª Paragem – Bairro Mineiro |



Figura 33 - Percurso do Comboio Turístico das Minas da Borralha

Capitulo VI

Conclusões

A actividade mineira é indispensável para o desenvolvimento mas não é possível ignorar o passivo ambiental causado por esta actividade. Numa tentativa de melhorar a imagem deste sector tem-se vindo a promover sistemas de recuperação e reabilitação das áreas mineiras.

Como ponto de partida do presente documento foi realçada a importância que tem vindo a ser dada à recuperação do património mineiro como causa de desenvolvimento local. Actividades turísticas têm sido associadas à relação entre as áreas mineiras degradadas, a identidade local e o seu património.

Foi alegado que a recuperação não pode por de parte a identidade local e a memória colectiva das comunidades mineiras, já que serão estes os agentes de sucesso de qualquer projecto de recuperação patrimonial com fins turísticos. Este factor é tanto mais importante tratando-se destas áreas mineiras habitualmente áreas rurais marcadas pela interioridade e por prejuízos ambientais irreversíveis.

A grande diferença entre a actividade mineira e outras actividades económicas é o facto inevitável do esgotamento dos jazigos minerais que leva ao fecho das explorações. Nos dias de hoje, um plano de encerramento é uma realidade mas nas Minas da Borralha esse plano não existiu. Assim, não foi prevista nem proposta nenhuma iniciativa que concedesse à comunidade local a sua sobrevivência no pós-mina.

É então óbvia a urgência de reconsiderar o futuro destas populações e destes locais. Se é verdade que tanto a paisagem, como o ambiente, a economia e a comunidade local está mais que fustigada com a actividade, também não deixa de ser verdade que persiste nesta área um vasto património material e uma ampla herança imaterial.

Igualando outras comunidades mineiras, também na Borralha a identidade local está intrinsecamente marcada pela existência da mina. Todo este espólio caracteriza um passado que deve ser preservado.

O turismo emerge como uma possível resposta à recuperação e revitalização do património das Minas da Borralha. Daqui é vital reter que a recuperação do património mineiro como factor de um turismo de herança só será sucedido se a comunidade local, as suas memórias, vivências e identidade forem abarcadas de modo activo.

Neste documento foi apresentada uma proposta que pretende aproximar estas duas actividades económicas, a mineira e a turística. O projecto “Roteiro do Minério” apresenta-se como um primeiro passo na conciliação entre a comunidade e a sua mina e uma resposta à tão desejada e legítima dinamização da região do Barroso. Evidentemente que foi necessário definir limites para este trabalho. Se não existissem corria-se o risco de não encontrar um fim definitivo já que parâmetros novos a desenvolver estão sempre a surgir. Muitas mais serão as propostas possíveis para este projecto que o tornarão mais completo e eficaz. Aqui, a limitação é apenas a imaginação.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

- 1] (s.d.). Obtido em Maio de 2010, de Associação Portuguesa de Geólogos: www.apgeologos.pt
- 2] (s.d.). Obtido em Junho de 2010, de Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro: www.ccdrc.pt
- 3] (s.d.). Obtido em Maio de 2010, de Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais: www.sper.pt
- 4] Ambiente, A. P. (s.d.). Resíduos de Construção e Demolição.
- 5] Ballesteros, E. R., & Ramírez, M. H. (2007). *Identity and Community - reflexions on the development of mining heritage tourism in Southern Spain*.
- 6] Boletim de Minas. (Julho e Setembro de 1974).
- 7] Brandão, J. (2002). Recuperação e Fruição de uma Herança Patrimonial Comum.
- 8] Brum, I. A. (13 de Julho de 2000). *Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração*. Obtido em Maio de 2010, de TECLIM - Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Ruídos: http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/monografias/mono_irineu_a_s_de_brum.pdf
- 9] Cerveira, A. d. (1973). *Jazigos Minerais de Scheelite e Tratamento dos seus Minérios*. Porto.
- 10] Decreto-Lei n.º 178/2006. (5 de Setembro de 2006). *Diário da República, 1ª série, n.º 171*. Lisboa, Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- 11] Decreto-Lei n.º 46/2008. (12 de Março de 2008). *Diário da República, 1ª série, n.º 51*. Lisboa, Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- 12] Durand, J.-Y. (2005). *Patrimónios/Patrimónos*. Obtido em Maio de 2010, de Repositório da Universidade do Minho: [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5367/3/Patrim%
c3%
b3nios.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5367/3/Patrim%c3%b3nios.pdf)
- 13] EDM. (s.d.). *Estudos, Projectos e Obras Concluídos*. Obtido em Junho de 2010, de Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.: <http://www.edm.pt/html/projconc.htm>
- 14] EXMIN. (s.d.). *Recuperação Ambiental da Área Mineira da Urgeiriça*. Obtido em Junho de 2010, de Associação Portuguesa do Ambiente: http://www.iambiente.pt/IPAMB_DPP/docs/RNT1228.pdf
- 15] Fiúza, A. M. (2009). *Impacte Ambiental Mineiro*.
- 16] *Gestion amiante et déchets d'amiante: traitement, valorisation, élimination, destruction, vitrification, démantèlement amiante*. (s.d.). Obtido em Julho de 2010, de INERTAM Groupe Europlasma: www.inertam.fr
- 17] Moreira, R. J., & Amarante, M. M. (1973). *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*. Porto.
- 18] *Resíduos de Construção e Demolição*. (s.d.). Obtido em Julho de 2010, de Agência Portuguesa do Ambiente:

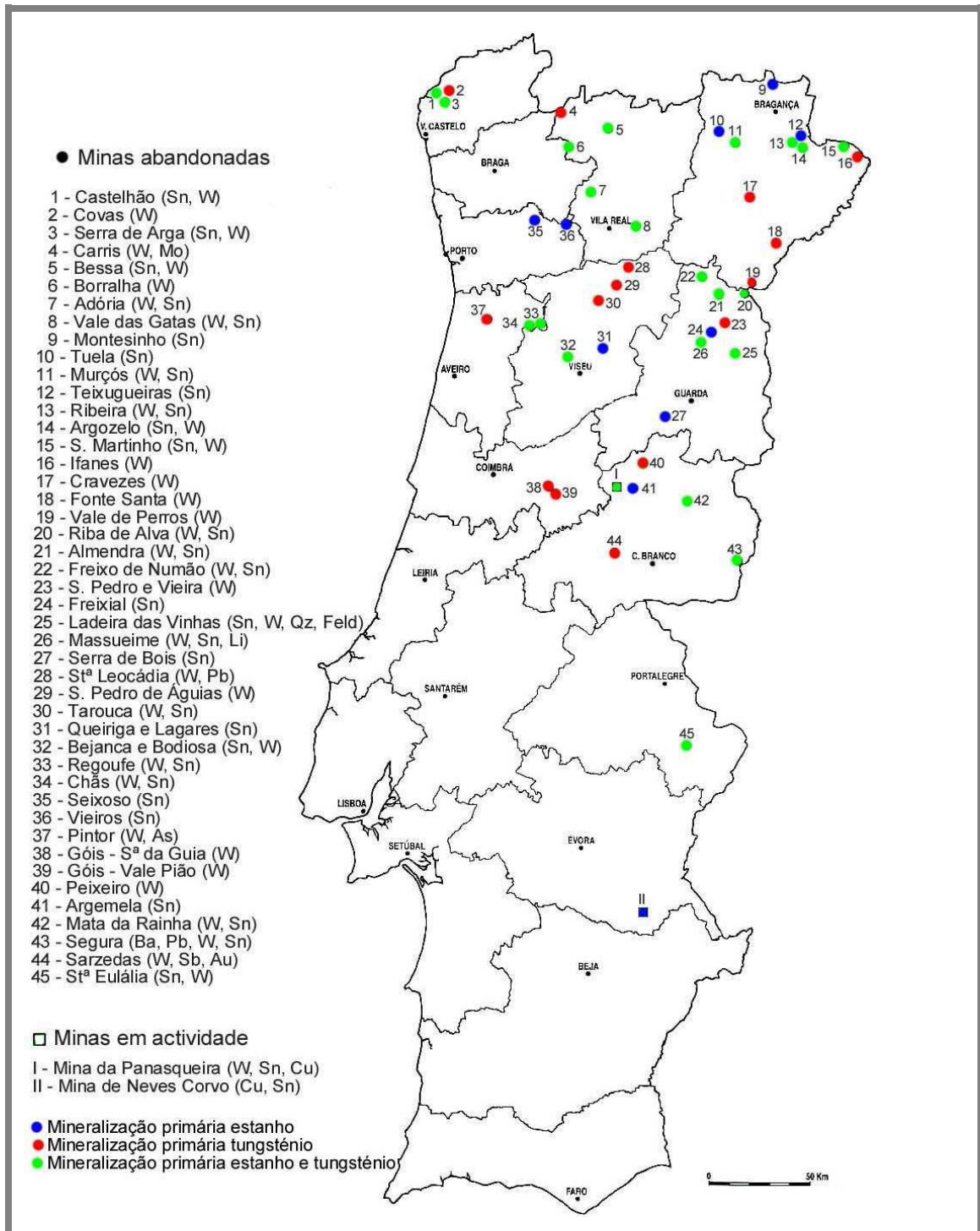
<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/fluxresiduos/RCD/Documents/RCD.pdf>

- 19] Sofia Barbosa, J. R. (27-28 de Outubro de 2008). *Sistemas de Informação Geográfica Desenvolvidos em Apoio à Recuperação Ambiental de Áreas Mineiras Degradadas*. Obtido em Junho de 2010, de Laboratório Nacional de Energia e Geologia: http://e-geo.ineti.pt/aipr_seminar/sig/apresentacoes/11_SofiaEDM.pdf
- 20] Valente, S., & Figueiredo, E. (23-25 de Outubro de 2008). *Feridas Abertas na Terra: da Degradação dos Sítios Mineiros à sua Recriação Patrimonial - o caso das Minas da Panasqueira*. Coimbra, Portugal.

Anexos

Anexos

Anexo A. Mapa das Minas Abandonadas em Portugal (Fonte IGM)



Anexo B. Equipamentos**“Complexo 1”**

Lavaria Velha

Quantidade	Nome	
1	Britador Dalbouse 700x400	Não existe
1	Crivo Pegson	Não existe
1	Correia de escolha	Não existe
1	Correia transportadora	Não existe
1	Alimentador do crivo	Não existe
1	Crivo 2x0.90 com rede	Não existe
1	Crivo 3x1 com duas redes	Não existe
1	Crivo 3x1 com duas redes e motor	Não existe
2	Crivo Pegson com duas redes e motor	Não existe
1	Britador Dalbouse 970x400	Não existe
1	Elevador com correia 26x0.35	Não existe
1	Elevador com correia 25x0.30	Não existe
4	Jigas Pan-American	Não existe
2	Distribuidores de 4 saídas para as jigas	Não existe
3	Mesa Hercules	Não existe
1	Mesa Wilfley	Não existe
3	Mesa James	Não existe
7	Hidroclassificadores	Não existe
2	Elevador de copos com correia 14.5x0.30	Não existe
2	Moinhos de 0.15x0.20	Não existe
1	Moinho de 0.25x0.35	Não existe
3	Separadoras com elevadores e tremonhas	Não existe
1	Balança Trayvon	Não existe
1	Moinho de rolos G Pinette	Não existe
1	Moinho de Bolas Fried Krup	Não existe
2	Mesas de marca desconhecida	Não existe
	Instalação de captação e classificação de poeiras	Não existe

Escritório

Quantidade	Nome
3	Cofres monobloco
4	Máquinas de escrever
2	Máquinas de somar (1 eléctrica)
2	Máquinas de calcular (1 eléctrica)
5	Móveis de ficheiros Roneo
1	Aquecedor eléctrico a óleo
1	Taqueómetro H. Moran
1	Taqueómetro Kern
1	Nível Wild
1	Aparelho portátil de raios ultra-violeta
1	Máquina de desenho Kuhlman
8	Tripés para taqueómetro
10	Miras

Armazéns Gerais

Quantidade	Nome	
1	Báscula de 20 000 Kg	Não existe
43	Martelos Atlas	Não existe
28	Martelos Holman	Não existe
5	Martelos Ingersol-Rand	Não existe
1	Sonda Craelius	Não existe
22	Coroas diamante	Não existe
3	Transformadores	Não existe
1	Crivo Pegson	Não existe
31	Camisas de moinho	Não existe
33	Maxilas de britadores	Não existe
60	Barrenas de 1.60m	Não existe
60	Barrenas de 0.80m	Não existe
19	Barrenas de 1.60m Coromant	Não existe
28	Barrenas de 0.80m Coromant	Não existe
51	Barrenas de 2.40m Coromant	Não existe
1	Bomba de gasolina	Não existe
1	Aquecedor a óleo	Não existe
16	Mangueiras de ar e água	Não existe
1	Balança de madeira até 1 000 Kg	Não existe
1	Diferencial de 1 tonelada	Não existe
23	Camas de ferro com colchão de arame	Não existe
21	Camas de ferro sem colchão	Não existe
2	Ventiladores	Não existe
1	Redutor para guincho Fortis	Não existe
1	Taqueómetro Cassel	Não existe
1	Taqueómetro Secretan	Não existe
1	Nível Merik	Não existe
50	Carris de 6m	Não existe
60	Carris de 5m	Não existe
13	Entroncamentos	Não existe
234	Travessas de ferro	Não existe
2	Carrinhos de transporte	Não existe
1	Vagona grande	Não existe
1	Solta-carris	Não existe
2	Guinchos manuais com cabos de aço	Não existe
1	Bomba Sump-Sump	Não existe
3	Jogos de fresas	Não existe

“Complexo 2”

Fundição

	Quantidade	Nome	
Lavaria para as escórias	1	Moinho de rolos	Não existe
	1	Britador	Não existe
	1	Vibrador com rede de 9m/m	Não existe
	1	Elevador	Existe
	2	Mesa James	Não existe
	2	Motor BB	Não existe
	1	Motor Orleans	Não existe
	1	Motor English	Não existe
	1	Motor Brook	Não existe
Cabine de Transformação	1	Transformador de Intensidade	Não existe
	1	Transformador BBC	Não existe
	1	Transformador Laborde e Kufer	Não existe
	1	Disparador Trifásico	Não existe
Casa Recuperação de Poeiras	1	Instalação Completa P.Daniel	Não existe
	2	Motor EFA	Não existe
	1	Motor Redutor CEM	Não existe
	1	Termómetro metálico de 0 a 110°	Não existe
	2	Fornos eléctricos	Existe
	2	Ciclones	Existe
Sala de Escolha	1	Moinho de Rolos	Não existe
	2	Motor EFA	Não existe
	1	Ventilador	Não existe
	2	Motor	Não existe
	1	Britador Dragon	Não existe
	1	Motor EMF	Não existe
	1	Bate-estacas	Existe
	1	Guincho	Não existe
	1	Pilão suplente	Não existe
	1	Garibaldi de 3 toneladas	Não existe
1	Vibrador BB	Não existe	

Fundição Propriamente Dita	2	Kilowattímetros	Existe
	2	Kiloamperímetros	Não existe
	1	Kilovoltímetro	Não existe
	2	Amperímetros	Não existe
	2	Contadores	Não existe
	2	Reguladores	Não existe
	2	Transformadores de Intensidade	Existe
	6	Cubas dos fornos	Não existe
	2	Guinchos dos eléctrodos	Não existe
	2	Motores 15 Cv	Não existe
	4	Carros de transporte dos fornos	Existe
	2	Carros de transporte dos blocos de ferro-tungsténio	Existe
	1	Bomba centrífuga	Não existe
	1	Motor 75 Cv	Não existe
	1	Garibaldi de 1500 Kg	Existe
	1	Balança automática Avery	Não existe
	1	Ponte rolante com Garibaldi de 5 toneladas	Não existe
	1	Queimador de aquecimento dos fornos	Existe
	1	Pilão a ar comprimido	Não existe
	1	Aparelho de aglomeração	Não existe
1	Motor BB de 11.7 Cv	Não existe	
1	Ventilador	Não existe	
1	Cabrestante em bronze	Não existe	
3	Colares em bronze dos eléctrodos	Não existe	
13	Pinças de bronze	Não existe	
Oficina	1	Torno de bancada	Existe
	2	Aparelhos de soldadura	Não existe
	1	Gerador de acetilene	Não existe
	1	Esmeril a ar comprimido	Não existe
	1	Forja com ventoinha e motor	Não existe
Armazém		Ferramenta diversa (pás, marretas, correntes)	Não existe
	2	Chumaceiras dos fornos	Não existe
	1	Motor dos guinchos dos fornos	Não existe

“Complexo 3”

Lavaria Nova

Quantidade	Nome	
2	Crivos tipo Borralha	Existe
2	Crivos Pegson	Existe
2	Britadores Dalbouse	Não existe
2	Moinhos Dalbouse	Não existe
3	Moinhos Mourel	Não existe
5	Skip	Existe
3	Jigas Pan-American	Existe
2	Mesas Hercules	Existe
8	Mesas James	Existe
1	Bomba Sulzer de 10”	Não existe
1	Bomba de marca desconhecida de 8”	Não existe
8	Hidroclassificadores	Existe
2	Garibaldis	Existe
3	Amostradores	Não existe

Afinagem

Quantidade	Nome	
2	Britadores de Maxilas	Não existe
2	Moinhos de Rolos	Não existe
2	Elevadores de Copos	Existe
2	Crivos com duas redes	Existe
1	Crivo com três redes	Existe
1	Alimentador do misturador	Não existe
1	Misturador com 68 pás	Não existe
1	Secador rotativo	Não existe
1	Separador Electromagnético	Existe
1	Dínamo de marca desconhecida	Não existe
10	Mesas James	Existe
1	Mesa de ensaios	Não existe
3	Balanças	Existe

Oficina de carpintaria

Quantidade	Nome	
1	Torno mecânico	Não existe
1	Serrote mecânico	Não existe
1	Máquina de aplainar	Não existe
1	Rectificador de camisas	Não existe
1	Forja de duas bocas	Não existe
1	Esmeriladora com motor próprio	Não existe
1	Tesoura de cortar chapa	Não existe
2	Máquinas de furar	Não existe
1	Serra mecânica circular	Não existe
1	Bomba Sulzer de 3 andares	Não existe
1	Soldador eléctrico	Não existe
1	Soldador a Oxigénio	Não existe
4	Tornos de bancada	Não existe
1	Macaco para 10 toneladas	Não existe

Oficina mecânica

Quantidade	Nome	
1	Máquina de furar com bucha até 30mm	Não existe
1	Máquina de furar com motor Brook	Não existe
1	Máquina de furar com bucha até 13mm	Não existe
1	Limador mecânico	Não existe
1	Máquina de fresar	Não existe
4	Tornos mecânicos de várias medidas	Não existe
1	Aparelho com pedra de esmeril para desbastar	Não existe
1	Aparelho com pedra de esmeril para aguçar brocas	Não existe
1	Rectificador Alshtom	Não existe
1	Serrote mecânico	Não existe
1	Aparelho de soldadura eléctrica	Não existe
1	Desbastador Borralha	Não existe
1	Jogo de chaves Autocler	Não existe
1	Tarracha automática com mais 16 tarrachas	Não existe
7	Tornos de bancada	Não existe
1	Relógio de ponto	Não existe
1	Motor completo de locomotiva Hudson	Não existe
4	Martelos Homan Silver Bullet	Não existe
1	Martelo Ingersol-Rand	Não existe
49	Muletas para martelos	Não existe
4	Martelos picadores	Não existe
1	Balança de 300 Kg	Não existe
1	Máquina para experimentar martelos tipo Borralha	Não existe
	Ferramenta diversa da indústria	Não existe
2	Bombas Sump-Sump	Não existe
1	Skip	Não existe
1	Moinho de rolos	Não existe
1	Guincho Garwood-Winch	Não existe
2	Guinchos tipo Massarelos	Não existe
4	Pás mecânicas a ar comprimido	Não existe
2	Redutores	Não existe

Diagrama da Lavaria Nova das Minas da Borralha (Moreira, 1975)

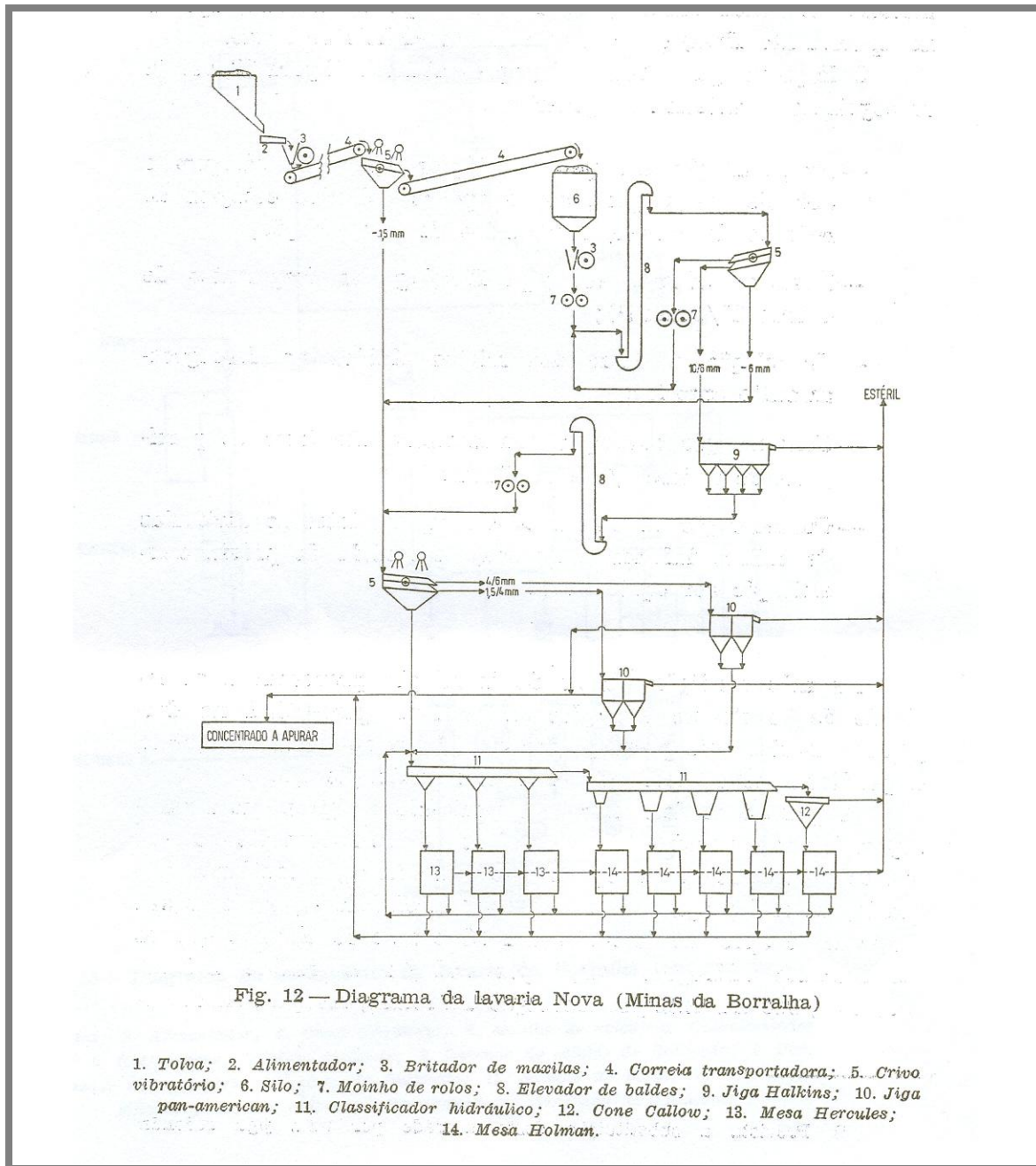


Diagrama da Afinação da Lavaria Nova das Minas da Borralha (Moreira, 1975)

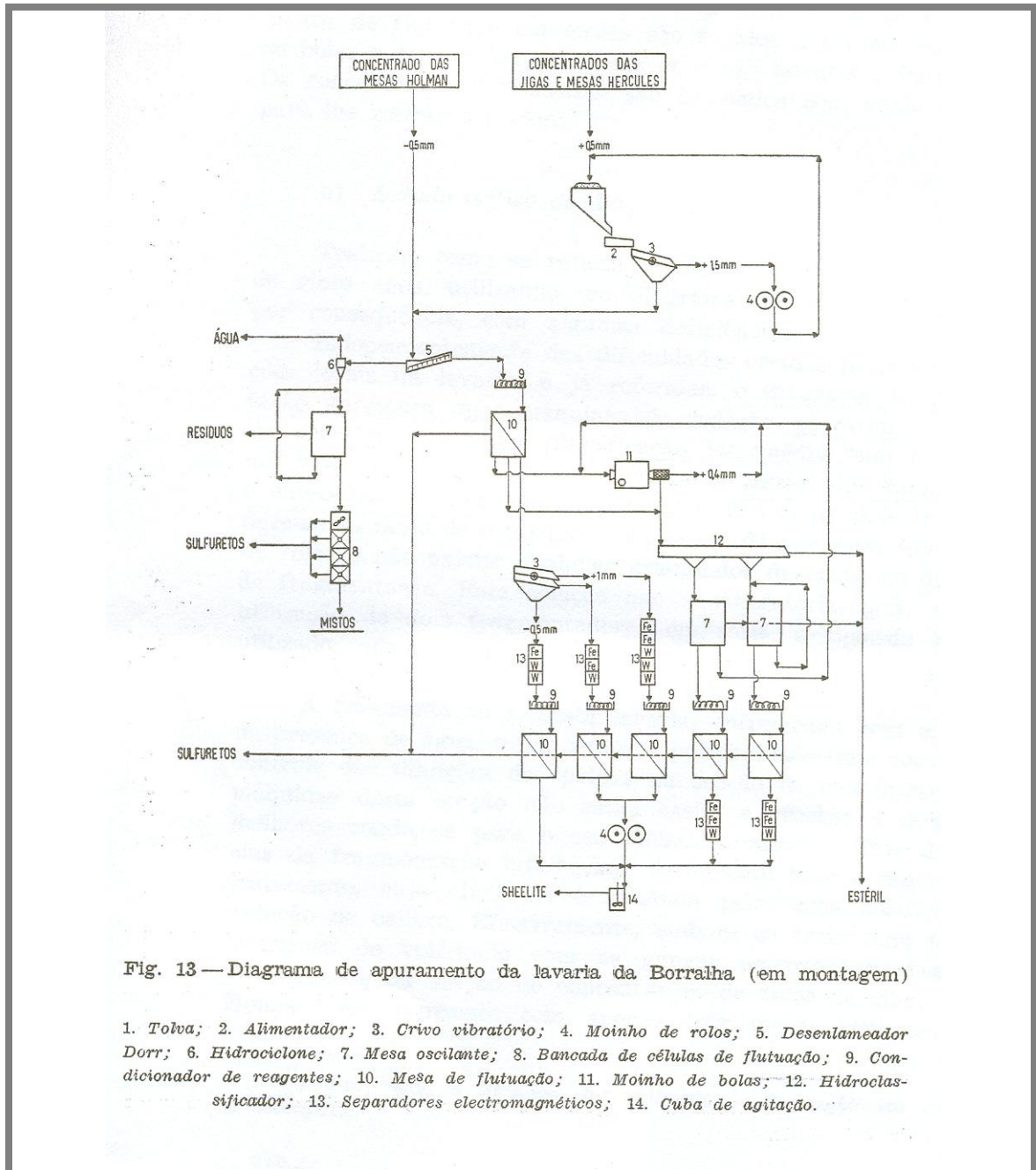





Fig. 13 — Diagrama de apuramento da lavaria da Borralha (em montagem)

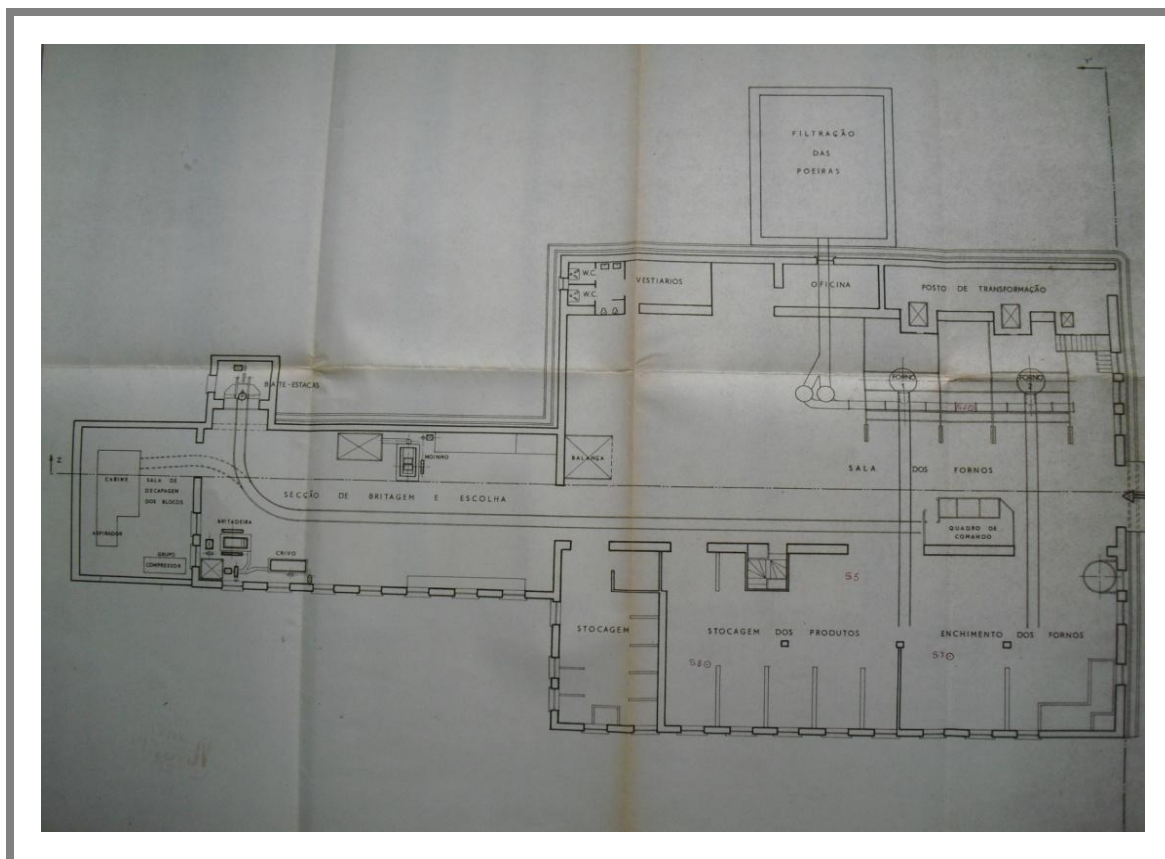
1. Tolva; 2. Alimentador; 3. Crivo vibratório; 4. Moinho de rolos; 5. Desenlameador Dorr; 6. Hidro ciclone; 7. Mesa oscilante; 8. Bancada de células de flutuação; 9. Condicionador de reagentes; 10. Mesa de flutuação; 11. Moinho de bolas; 12. Hidroclassificador; 13. Separadores electromagnéticos; 14. Cuba de agitação.

Diagrama Proposto para a Lavaria Nova das Minas da Borralha (DRE)

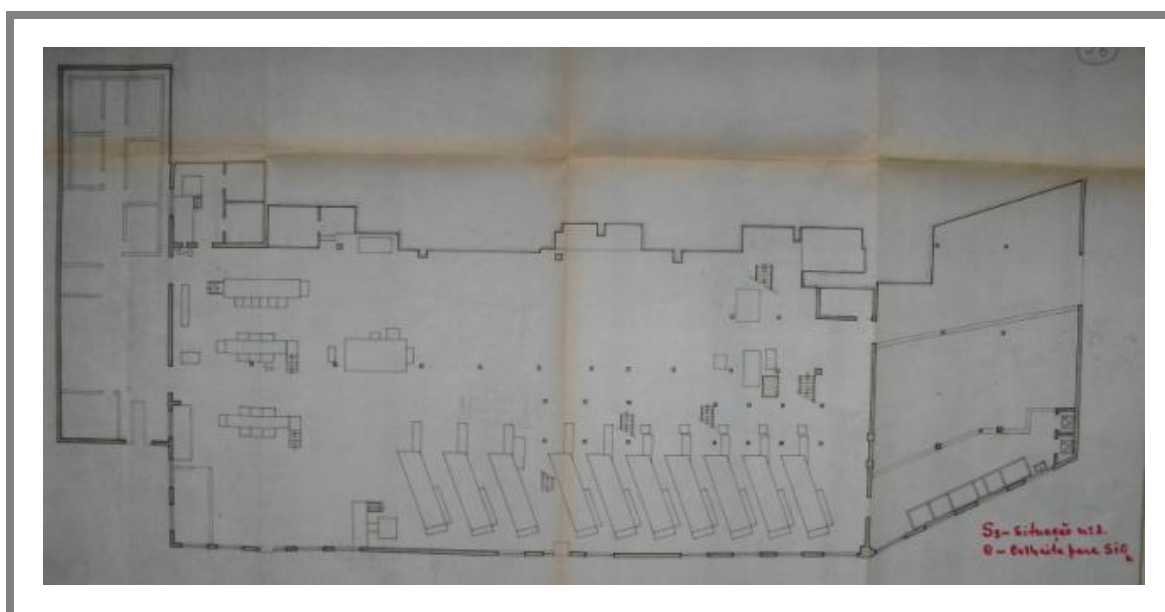
-  Diagrama Original
-  Equipamento que existe
-  Equipamento que não existe ou se desconhece

Anexo D. Plantas

Planta da Fundição das Minas da Borralha (Fonte DRE)



Planta da Afinagem das Minas da Borralha (Fonte DRE)



Anexos E. Aplicações dos RCD

Tipo de resíduo		Aplicação
Betão	Triturado resultante de demolição	Aterro Enchimento para valas de tubagens e pisos térreos de edifícios
	Triturado e crivado com poucas ou nenhuma impurezas	Construção de estradas Fabrico de betão Enchimento para sistemas de drenagem
	Triturado e crivado, sem impurezas e com menos de 5% de tijolo	Construção de estradas Produção de betão Material de aterro estrutural Base de enchimento para valas de tubagem
Alvenaria	De pedra	Reutilização directa Conservação e restauro
	Tijolos	Agregados para betão Enchimento de estradas Enchimento para valas de tubagens Azulejos
	Tijolos e blocos inteiros	Reutilização directa
	Britada	Agregados para betão asfáltico (betume) Enchimento de sub-bases de estradas
Pavimento	De betão	Construção e reabilitação de estradas Bases de taludes Bases de estradas
	Asfáltico	Construção e manutenção de estradas Pavimentos estabilizados Camadas drenantes
Madeira	Mobiliário, soalhos, portas, estacas, recuperação de edifícios, material para correcção de taludes, incineração com recuperação do calor, pirólise, compostagem, produção de combustível	

Metais	Aço e ferro	Reutilização directa
	Alumínio	Sucata e fabrico de novos elementos
Vidro	Reutilização (difícil), construção de estradas e fabrico de novo vidro	
Papel e cartão	Produção de cartão, combustível para incineração, isolamento com celulose, reciclagem pouco viável. Se contiver impurezas é depositado em aterro	
Plásticos	Incineração com recuperação energética, reciclagem por processamento mecânico (nem todos), reciclagem de fontes energéticas (petróleo bruto e gás sintético). Se possuir impurezas é depositado em aterro.	
Materiais de isolamento	Pirólise, moldagem de tijolos artificiais, incineração, aterro quando impuros	
Materiais de construção com gesso	Placas para tectos e pavimentos, produção de cimento expansivo, material de enchimento de estradas e caminhos-de-ferro	
Resíduos perigosos	Óleos usados como combustível ou refinados para produzir novo óleo, pilhas e baterias recarregáveis, produtos abrasivos reutilizados depois de limpeza, tintas e solventes Incineração ou aterro	
Amianto	Em Portugal não existe reutilização	

Anexos F. Fotografias

Escritórios do “Complexo 1”



Ciclones e fornos na fundição



Moinho de bolas junto da fundição



Exemplo de uma mesa na Lavaria Nova do “Complexo 3”

