

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE MEDICINA/INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS DE
ABEL SALAZAR

Maria José Almendra Rodrigues Gomes

**RISCOS PARA A SAÚDE DE COMPLEXOS MINEIROS
ABANDONADOS**

PORTO
1999

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE MEDICINA/INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS DE
ABEL SALAZAR

Maria José Almendra Rodrigues Gomes

**RISCOS PARA A SAÚDE DE COMPLEXOS MINEIROS
ABANDONADOS**

PORTO
1999

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE MEDICINA/INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS DE
ABEL SALAZAR

Maria José Almendra Rodrigues Gomes

**RISCOS PARA A SAÚDE DE COMPLEXOS MINEIROS
ABANDONADOS**

Dissertação apresentada para obtenção
do grau de Mestre em Saúde Pública

Orientadora – Professora Doutora Olga Mayan

Co- Orientador- Professor Doutor José Manuel Calheiros

PORTO
1999

Parte desta dissertação foi co-financiada pelo PRODEP, no âmbito do II Quadro Comunitário de Apoio.

RESUMO

A saúde e a doença não são fenómenos isolados nem opostos, mas ambos o resultado da interacção entre o Homem e o ambiente que o rodeia.

A identificação dos factores de risco e do perigo real para a saúde de uma população, existentes em cada ambiente de vida humana, é indispensável para a planificação de programas de prevenção e promoção da saúde.

O conceito de meio ambiente supõe considerações de ordem física, química, biológica e social que de forma directa ou indirecta, incidem na saúde ou doença da população.

Segundo a OMS, a contaminação ambiental do tipo físico, químico e biológico produz-se pela presença no ar, água e no solo de factores e substâncias em quantidade, concentração e durante um período de tempo tal que causam doenças, ameaçam a vida ou a saúde das pessoas, animais ou plantas, causam danos ou obstaculizam o desfrute razoável de vidas e bens nas zonas afectadas por ela.

As escombreyras de Campo de Jales são um exemplo de contaminação ambiental. Os estereis aí acumulados, aos quais nunca foi feito qualquer tipo de tratamento ou manutenção, constituem um perigo potencial para a saúde pública.

Este trabalho tem como principal objectivo conhecer os efeitos na saúde provocados pelos estereis acumulados nas escombreyras.

Trata-se de um estudo transversal onde foram contrastadas duas populações. Ambas têm "modus viventi" muito semelhantes, constituindo a sua grande diferença, a existência das escombreyras em Campo de Jales.

Os resultados obtidos não nos permitem afirmar que a existência das escombreyras tenham uma influência negativa e percebida na saúde da população, mas tão somente que em condições meteorológicas menos favoráveis (vento) elas provocam uma sintomatologia irritativa nas mucosas dos olhos, **O.R. 5,6 [3,6-8,6] I.C.95%** e sistema respiratório **O.R. 2,3 [1,5-3,4] I.C.95%**

ABSTRACT

Health and sickness are not isolated antagonistic phenomena; On the contrary, they are both the result of the interaction between man and the environment surrounds him.

The identification of the risk factors and the real danger, to the health of a population, which exist in each sphere of human life, is indispensable for the planning of preventive programs for the promotion of health.

The concept of environment takes into account physical, chemical, biological and social considerations which directly or indirectly affect the health or illnesses of population.

According to the W H O , the physical, chemical and biological contamination of the environment is verified by the presence of factors and substances in quantity and concentration in the air, water and soil, fact that, together with the time of their permanence the cause sicknesses, thus threatening the lives or health of people, animals and plants, cause damages and obstruct the reasonable enjoyment of life and properties, in the areas affected by it.

The rubbish depositories of Campo de Jales are an example of environment contamination .The remains which have been accumulated there, which no treatment or maintenance of any kind for years, constitute a potential danger to public health.

The main objective of this study is to know the effects on health caused by the remains accumulated in the rubbish depositories.

It is a cross-study where two populations were compared.They both have very similar "modus vivendi". The main difference between them is the existence of the rubbish depositories in Campo de Jales.

The results obtained in this study do not allow us to condute that the existence of the rubbish depositories has, by itself, influenced negatively the health of the populations.This bad influence was only verified under, unfavourable meteorological conditions (wind) when they give origien to an irritating symptomatology in the mucons of the eyes **O.R. 5,6 [3,6-8,6] I.C.95%** and in the respiratory system **O.R. 2,3 [1,5-3,4] I.C.95%** .

SIGLAS

D.G.G.M – Direcção Geral de Geologia e Minas.

OMS – Organização Mundial de Saúde

SPSS – Statistic Program Social Sciences.

AGRADECIMENTOS

Este estudo só foi possível devido à colaboração de várias pessoas, às quais queremos expressar o nossa gratidão.

À Professora Doutora Olga Mayan , orientadora desta dissertação, pelas observações atentas e oportunas, pelo saber científico partilhado, pelo apoio e disponibilidade sempre manifestado.

Aos professores do Curso de Mestrado, nomeadamente o Professor Doutor José Manuel Calheiros e o Dr. Rui Maio , pelas reflexões partilhadas.

Aos habitantes de Campo de Jales e de Vilar de Maçada.

À Augusta Mata, pelo apoio e reflexões que partilhámos.

À Rita pela paciência e estímulo constantes.

A todos os colegas e amigos pelo apoio e amizade.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	12
2 – SAÚDE	14
3 – ESTADO DE SAÚDE DE UMA POPULAÇÃO	18
4 – FACTORES DETERMINANTES DA SAÚDE E A SUA INFLUÊNCIA NOS INDIVÍDUOS E NA COMUNIDADE	22
4.1 – FACTORES ASSOCIADOS À BIOLOGIA HUMANA	24
4.2 - FACTORES ASSOCIADOS AO MEIO AMBIENTE	24
5 – CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NATURAL	27
6 - O MEIO AMBIENTE E A SUA RELAÇÃO COM A MINA	32
6.1– A GESTÃO DOS RECURSOS MINEIROS E DO MEIO AMBIENTE	32
6.1.1 – O papel de restauração dos terrenos afectados pela mina	35
7 –TIPOS DE EXPLORAÇÕES MINEIRAS	37
7.1 – FASES DE DESENVOLVIMENTO DE UMA EXPLORAÇÃO MINEIRA	37
8 – ESCOMBREIRAS	40
8.1 - FATORES LOCAIS A TER EM CONTA	41
8.1.1 – Lugar	41
8.1.2 - Tamanho e forma	41
8.1.3 - Geologia e capacidade de suporte	42
8.2 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTEREIS DAS ESCOMBREIRAS	42

8.2.1 – REUTILIZAÇÃO E APROVEITAMENTO DOS ESTÉREIS	43
8.3 - TRATAMENTO DAS ESCOMBREIRAS	44
9 – REFERÊNCIAS À LEGISLAÇÃO PORTUGUESA	48
10 - AS MINAS DE JALES	51
10.1 – AS ESCOMBREIRAS DE JALES	56
11 - MATERIAL E MÉTODOS	58
11.1 – MATERIAIS	58
11.2 – MÉTODOS	60
11.2.1 – Questionário/Técnica de colheita de dados	60
11.2.2 – Tratamento estatístico	61
12 – RESULTADOS	62
13 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	79
CONCLUSÕES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	
Anexo I – Questionário aplicado no pré - teste	
Anexo II – Questionário	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo Mesológico da Saúde	17
Figura 2 – Factores determinantes da saúde	23
Figura 3 – Modelo de funcionamento do ciclo mineiro	34
Figura 4 – Esquema de diferentes alternativas da recuperação de áreas exploradas	47
Figura 5 – Couto Mineiro de Jales	52
Figura 6 – Corte longitudinal da mina	52
Figura 7 – Oficina de preparação mecânica de minérios	54
Figura 8 – Instalações exteriores da mina de Jales	57
Figura 9 – Distribuição da amostra segundo a zona de trabalho na mina	62
Figura 10 – Distribuição da amostra segundo o número de anos de trabalho nas minas	63
Figura 11 – Distribuição da amostra por grupo etário e zona de residência	64
Figura 12 – Distribuição da amostra segundo o sexo	64
Figura 13 – Distribuição da amostra segundo o estado civil	65
Figura 14 – Sectores de actividade	66
Figura 15 – Habilitações literárias	66
Figura 16 – Hábitos tabágicos em Campo de Jales	67
Figura 17 – Hábitos tabágicos em Vilar de Maçada	67
Figura 18 – Vigilância de saúde em Campo de Jales	68
Figura 19 – Vigilância d saúde em Vilar de Maçada	69
Figura 20 – Razões porque recorrem aos serviços de saúde	69
Figura 21 – Abastecimento de água	70
Figura 22 – Respostas à variável “Nariz”	71

Figura 23 – Vento/Olhos vermelhos	73
Figura 24 – Razões porque recorrem aos serviços de saúde	78

1 – INTRODUÇÃO

A saúde, equilíbrio entre o Homem e o ambiente que o rodeia, é condição indispensável para o seu bem estar, como tal, justifica todos os esforços dispensados na sua manutenção. Independentemente da raça, sexo ou lugar onde se encontre, o Homem tem procurado esse estado de equilíbrio. A própria sociedade, não lhe é alheia, insistindo progressivamente na formação de técnicos qualificados e na criação de infra-estruturas sócio-económicas que permitem alcançar um melhor nível de saúde.

O nível de saúde de uma comunidade é influenciado pelo meio em que a mesma está inserida e pelas características da população que a compõe, podendo facilitar o aparecimento de problemas de saúde que afectem de uma forma geral os seus elementos

São múltiplas as ameaças ao equilíbrio do ambiente e, conseqüentemente à vida na Terra e ao futuro do Homem. O rápido desenvolvimento sócio-económico provoca transformações notáveis no ambiente, tornando-se cada vez mais imperiosa a necessidade de controlar a acção do Homem sobre o meio ambiente.

De acordo com o DEPS (1985), das 38 metas de saúde para o ano 2000 indicadas pela OMS, oito são dedicadas à salubridade do meio ambiente, pondo assim em evidência a importância dada à saúde ambiental no contexto da saúde para todos.

O despertar universal da consciência sobre o meio ambiente surgiu no começo da década dos anos setenta. Foi a partir desta altura que se começou a perceber com nitidez que nos países mais avançados o bem estar económico, fruto do desenvolvimento, era acompanhado de sequelas não desejáveis sobre a natureza e que começavam a ser dificilmente aceites pelas populações.

Em todas as épocas surgiram problemas com o meio ambiente. Com o incrível aumento da faculdade humana em transformar o que o rodeia, originou-se um desequilíbrio entre os “detritos” ocasionados e a capacidade de recuperação do meio, relativamente aos mesmos.

O impacte provocado pela actividade industrial mineira no ambiente, especialmente porque foi exercido de modo descontrolado, é bem evidente no lugar de Campo de Jales, onde durante várias décadas foram exploradas as minas de ouro aí existentes.

Os estéreis lançados numa escombreira localizada muito próximo da mina, acumulou ao longo dos anos mais de cinco milhões de toneladas de materiais extremamente finos aos quais, nunca foi feito qualquer tipo de tratamento ou manutenção, quer durante a laboração normal da mina, quer após o seu encerramento em 1995 (por falência).

Este facto poderá estar na origem de graves problemas ambientais que potencialmente se podem reflectir directa ou indirectamente na saúde da população aí residente.

Recentemente um estudo de investigação geoquímica levado a cabo na área envolvente das Minas de Jales, realizado pelo Instituto Geológico e Mineiro do Porto, “revelou” a existência de certo impacte químico provocado pelos detritos da exploração da mina (escombreiras) OLIVEIRA e ÁVILA, (1995).

O estudo que pretendemos levar a cabo tem como objectivos:

- Conhecer os efeitos na saúde provocados pelos estéreis acumulados nas escombreiras.
- Estimar a prevalência da sintomatologia apresentada pelas populações.
- Contribuir para a informação epidemiológica do risco para a saúde pública das escombreiras abandonadas.

Partindo desta base estruturámos o trabalho em três partes: A primeira é consignada à contextualização teórica com o objectivo de encontrar fundamentação para a análise e interpretação dos dados obtidos .

Na segunda apresentamos os materiais e métodos e a última engloba a apresentação, análise e discussão dos dados obtidos.

Finalmente apresentam-se as conclusões possíveis.

2 - SAÚDE

Conceituar saúde, tem sido motivo de controvérsia já que é um conceito altamente subjectivo. No aspecto individual é influenciado por diversos factores, nomeadamente o meio sociocultural em que cada indivíduo se desenvolve. Da mesma forma, a evolução da sociedade em geral fez com que o conceito de saúde se fosse modificando.

O que é a saúde? Que significa estar com saúde?

A resposta à primeira questão obtemo-la a partir dos inúmeros conceitos que encontramos na mais diversa literatura, sublinhando desta forma a subjectividade que o conceito encerra.

Se atendermos à etimologia da palavra "definir" e segundo MACHADO (1977), verificamos que significa "*limitar, determinar, estabelecer, fixar...*". Assim, definir poderá significar a fixação de limites enquadrando o definido. Desta forma, a definição deverá ser universalmente compreendida.

Mas, ALFONSO ROCA e ALVAREZ - DARDET DIAZ (1992), referem que as definições expressam-se com palavras e, estas têm significados diversos segundo a cultura, os valores individuais, podendo acontecer que o sentido e o significado sejam diferentes para quem formula a definição e para quem a lê ou ouve.

A resposta à segunda questão - "Quem deve definir saúde?", conduz-nos à identificação das diversas percepções que se têm desenvolvido nos indivíduos, sejam ele profissionais da saúde ou simples cidadãos. De acordo com BERGER (1995)"... Todos os intervenientes que trabalham neste domínio da saúde, têm *a sua própria definição que corresponde a uma orientação pessoal*".

Nesta perspectiva, o sociólogo tem em consideração a família, o trabalho e a sociedade e, o seu conceito corresponderá à capacidade que cada indivíduo tem para desempenhar o seu papel social.

Para o psicólogo, a saúde situar-se-à na capacidade de adaptação ao stress que capacita o indivíduo para reagir às mudanças a que está sujeito, correspondendo assim, ao seu desenvolvimento pessoal.

Após a 2ª Guerra Mundial, a OMS definiu saúde como "Completo bem estar físico,

mental e social e, não apenas a ausência de doença ou enfermidade".

Este conceito, engloba aspectos que, à altura eram inovadores, como o facto de contemplar a saúde sob o ponto de vista positivo e, introduzir o conceito social como elemento imprescindível ao bem estar.

Apesar disso, várias têm sido as críticas a esta definição pois, como afirmam CAJA e VIDAL (1993) ela "*...é considerada ambígua e pouco operativa, para além de oferecer uma perspectiva estática de saúde*".

Na continuação da reflexão acerca da saúde, o CONSEIL DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA FAMILLE do Canadá citado por BERGER (1995), refere que ultimamente se assiste ao nascimento de um novo conceito de saúde baseado na convicção de que, em cada ser humano existe uma autonomia natural e instintiva, bem como um poder regenerador.

Assim, a saúde é vista como um processo de adaptação, um estado dinâmico em permanente mutação.

No entanto, este conceito de adaptação já havia sido iniciado pelo denominado movimento ecológico, cujo principal expoente na perspectiva de ALFONSO ROCA e ALVAREZ - DARDET DIAZ (1992) foi DUBOS, ao afirmar que saúde "*é o estado de adaptação ao meio e a capacidade de funcionar nas melhores condições nesse meio*".

Neste contexto, situam-se também MONIER et al (1980) quando referem que:

"A saúde é o equilíbrio e harmonia de todas as potencialidades da pessoa humana, biológicas, psicológicas e sociais. Este equilíbrio exige a satisfação das necessidades fundamentais do homem e exige uma adaptação permanente e activa ao meio ambiente em contínua mutação".

Na mesma linha de pensamento, está também SOUTELLO (1986) quando afirma que:

"Saúde é a capacidade de uma célula, uma família ou uma comunidade, responderem às agressões ambientais, conseguindo retomar um equilíbrio dinâmico; cada um sabendo que a saúde que promover no ambiente se vai reflectir em si próprio".

Mais recentemente LAST (1995) descreve a saúde como sendo:

"Um estado caracterizado pela integridade anatómica, fisiológica e psicológica, pela capacidade de realizar satisfatoriamente as tarefas pessoais e de desempenhar (papéis) familiares, ocupacionais esperados; pela capacidade de reagir funcionalmente e de lidar com as tensões físicas, biológicas, psicológicas e sociais;

por um sentimento de bem estar e pela ausência de doença e de morte prematura".

Como ponto comum aos três conceitos, podemos apontar a saúde como um fenómeno resultante do ajustamento entre indivíduos, famílias e comunidades e o meio em que estão inseridos.

É importante referir que, tal como foi manifestado pela Conferência de Alma-ata, a saúde é um direito fundamental do ser humano. No entanto, a mesma Conferência, ao apontar para a autorresponsabilização e autodeterminação das comunidades, pressupõe simultaneamente que a saúde é também um dever de cada cidadão.

É certo que, a saúde de cada indivíduo, está parcialmente determinada pela sua herança biológica. Mas, esse indivíduo vai desenvolver-se num ambiente (bio) físico e social determinado. Ora, não sendo possível, modificar o potencial genético, podemos intervir no ambiente modificando-o favoravelmente.

No entanto, LOBATO DE FARIA (1992) refere que:

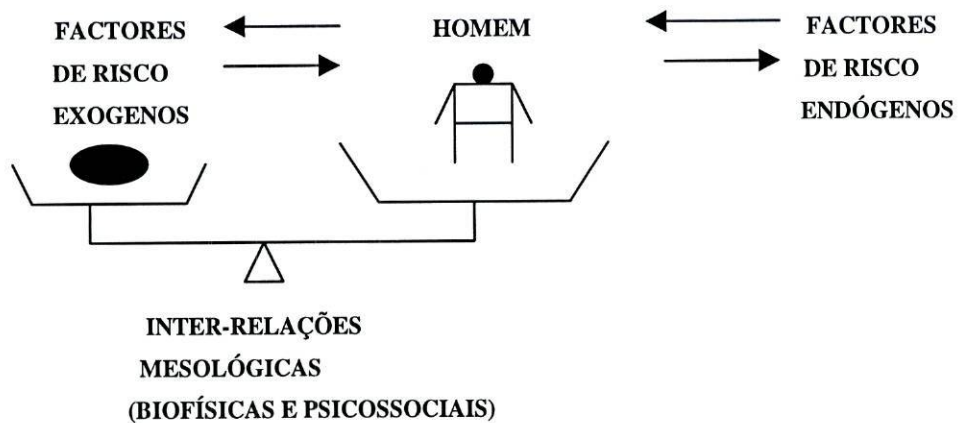
"O domínio científico da mesologia da saúde distingue-se com clareza do da ecologia na medida em que, ao contrário desta última, não se limita aos factores do meio biofísico e considera, a par destes, os de natureza mental e social, num verdadeiro modelo aproximado da realidade vivida pela espécie humana na terra, realidade na qual todos os aspectos referidos se integram".

Por Mesologia entende-se, a ciência, que estuda as reacções recíprocas do organismo humano e do ambiente tomadas no seu âmbito mais geral.

Lobato Faria faz referência ao modelo mesológico da saúde e relata-nos ainda que, quem primeiro aplicou o termo foi o cientista francês Bertillon. Este cientista, não se limitou a investigar a acção dos agentes exteriores biofísicos sobre o homem, mas considerou simultaneamente a influência dos factores sociais e morais, incluindo a tradição, a educação, as leis, os costumes e outros.

Neste contexto, a saúde está intimamente relacionada com as inter-relações mesológicas (biofísicas e psicossociais) entre o homem e os factores de risco exógenos. Fig 1

Fig.1 - Modelo Mesológico da Saúde



Fonte:- LOBATO DE FARIA - *Mesologia da Saúde - Uma Nova Metodologia Para Estudos de Saúde Ambiental* - "Revista Portuguesa de Saúde Pública", (1) pp. 31- 40.

3 - ESTADO DE SAÚDE DE UMA POPULAÇÃO

O estado de saúde de uma população releva multiplicidade de factores, correspondentes a áreas diversas da vida colectiva e individual. De uma maneira reducionista, uma população terá tanto mais saúde quanto menos situações de doença apresentar VAZ e cols (1994).

O conceito de saúde assumido pela OMS, abrangente e, por isso, vago contém no entanto, a definição de três níveis de realização de saúde – física, psíquica e social – numa perspectiva de saúde pública, isto é, que não se esgota nem na prestação de cuidados de saúde, nem na mera satisfação de necessidades nem ainda na simples ausência de situações patológicas.

A dificuldade de avaliar estados de “completo bem estar” diversos, numa mesma comunidade, de indivíduo para indivíduo (de acordo com múltiplos factores) bem como a busca, de uma situação de total satisfação das populações, constituem, as maiores limitações na utilização deste conceito.

Não sendo uma comunidade, enquanto organismo social, comparável ao corpo individual de um ser humano concreto, ou sofrendo de uma patologia determinada, é possível, determinar paralelismos e analogias que permitam uma aproximação à definição de saúde de uma população, envolvendo aspectos ou factores de natureza biológica, física, psíquica, funcional e social, tal como hoje é reconhecido relativamente à avaliação dos estados de saúde individuais ou por entidades nosológicas.

Quais os factores que determinam e influenciam o estado de saúde de uma comunidade?

VAZ e cols (1994) referem que devem ser afastadas algumas situações que podendo verificar-se, deverão ter uma avaliação específica como por ex: situações catastróficas ou situações epidémicas.

O mesmo autor referencia 6 grupos ou famílias de factores a ter em conta na avaliação do estado de saúde de uma população e que são os seguintes:

- Indicadores demográficos
- Indicadores de saúde

- Oferta de cuidados de saúde
- Utilização dos serviços de saúde
- Indicadores sociais
- Indicadores económicos

CABALLERO (1998), por sua vez, chama à atenção para uma notável acumulação de informação relacionada com os diferentes indicadores do nível de saúde, sem que infelizmente se disponha no entanto do indicador ou índice ideal para avaliar o estado de saúde de uma população.

O mesmo autor separa os indicadores em dois grupos: os indicadores de saúde da população e os indicadores de saúde do indivíduo.

Os primeiros na opinião de BICKNER, (1970) citado por CABALLERO (1998) têm três funções primárias: a informação, a administração e a investigação.

Na primeira os indicadores de saúde servem de ajuda para tomar as decisões mais adequadas sob o ponto de vista da planificação, avaliação, administração e gestão. Finalmente os indicadores de saúde populacional devem facilitar a investigação da efectividade dos serviços sanitários.

Entre os indicadores de saúde da população desenvolvemos muito sumariamente os seguintes:

INDICADORES BASEADOS NA MORTALIDADE

Os problemas relacionados com a saúde da população foram desde há muito medidos a partir de análises das taxas de mortalidade.

A esperança de vida ao nascer, é sem duvida o indicador mais utilizado assim como as taxas de mortalidade por causas específicas, que tiveram grande influência na definição das prioridades dentro dos serviços de saúde CABALLERO (1998).

A principal limitação dos indicadores de mortalidade é a falta de validade como reflexo do estado de saúde.

INDICADORES BASEADOS NO USO DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os motivos de internamento no hospital ou as altas hospitalares, assim como as causas de utilização dos serviços ambulatoriais, são utilizados também como indicadores dos problemas de saúde da população.

Outros indicadores baseados na utilização dos serviços sanitários são os registos das doenças.

INDICADORES DE SAÚDE PERCEBIDA

Este tipo de indicadores são obtidos directamente dos pacientes ou indivíduos e reflectem os problemas de saúde tal como são percebidos pela população.

Entre eles destacam-se a restrição aguda ou crónica da actividade.

Os indicadores de saúde recolhidos em entrevistas de amostras representativas da população estão limitados pelos problemas de validade dos censos e sobretudo pelo tamanho e as características diferentes dos que não respondem .

INDICADORES DE POPULAÇÃO COMBINADOS

Estes indicadores combinam os dados das estatísticas de mortalidade com as medições da limitação da capacidade funcional. SAUDERS (1964) ;ROBINE e cols (1991) citados por CABALLERO (1998).

INDICADORES DE SAÚDE DO INDIVÍDUO

Os indicadores de saúde no âmbito individual utilizam-se com a finalidade de:

- Classificar a pessoa como doente ou não e determinar o nível de gravidade da doença diagnosticada.

- Avaliar a eficácia dos tratamentos médicos utilizados na prática clínica.

- Tomar decisões clínicas individualizadas

CABALLERO (1998) refere que desde os anos setenta, se produziu um desenvolvimento muito importante no campo dos indicadores individuais de saúde.

O mesmo autor faz referência à criação e desenvolvimento de um número muito importante de instrumentos de medição de diversos aspectos da saúde, fruto tanto da avaliação teórica dos conceitos de saúde e doença, como do vazio existente no terreno da avaliação dos serviços de saúde.

Os conceitos que medem estes instrumentos oscilam desde a capacidade funcional, bem estar psicológico, saúde social, satisfação com a saúde até ao estado de saúde geral e a qualidade de vida relacionada com a saúde.

Os instrumentos de medida do estado de saúde podem ser genéricos ou específicos. Os primeiros são adequados para diversos grupos de populações, enquanto que os segundos se dirigem à avaliação de grupos de pacientes que sofrem de doença específica ou estão expostos a determinado factor.

De uma maneira geral, os instrumentos genéricos são mais completos e mais sólidos, tanto sob o ponto de vista da sua base conceptual como pelas suas propriedades métricas CABALLERO (1998).

Pese embora quando se fala em avaliação do estado de saúde de uma população, se pense de imediato em taxas e indicadores, nós optámos por criar um instrumento de recolha de dados que fosse ao encontro dos objectivos do estudo e aplicámo-lo às populações em causa. Esta decisão assenta nas dificuldades para a obtenção da informação necessária para a criação dos indicadores.

4 - FATORES DETERMINANTES DA SAÚDE E A SUA INFLUÊNCIA NOS INDIVÍDUOS E NA COMUNIDADE

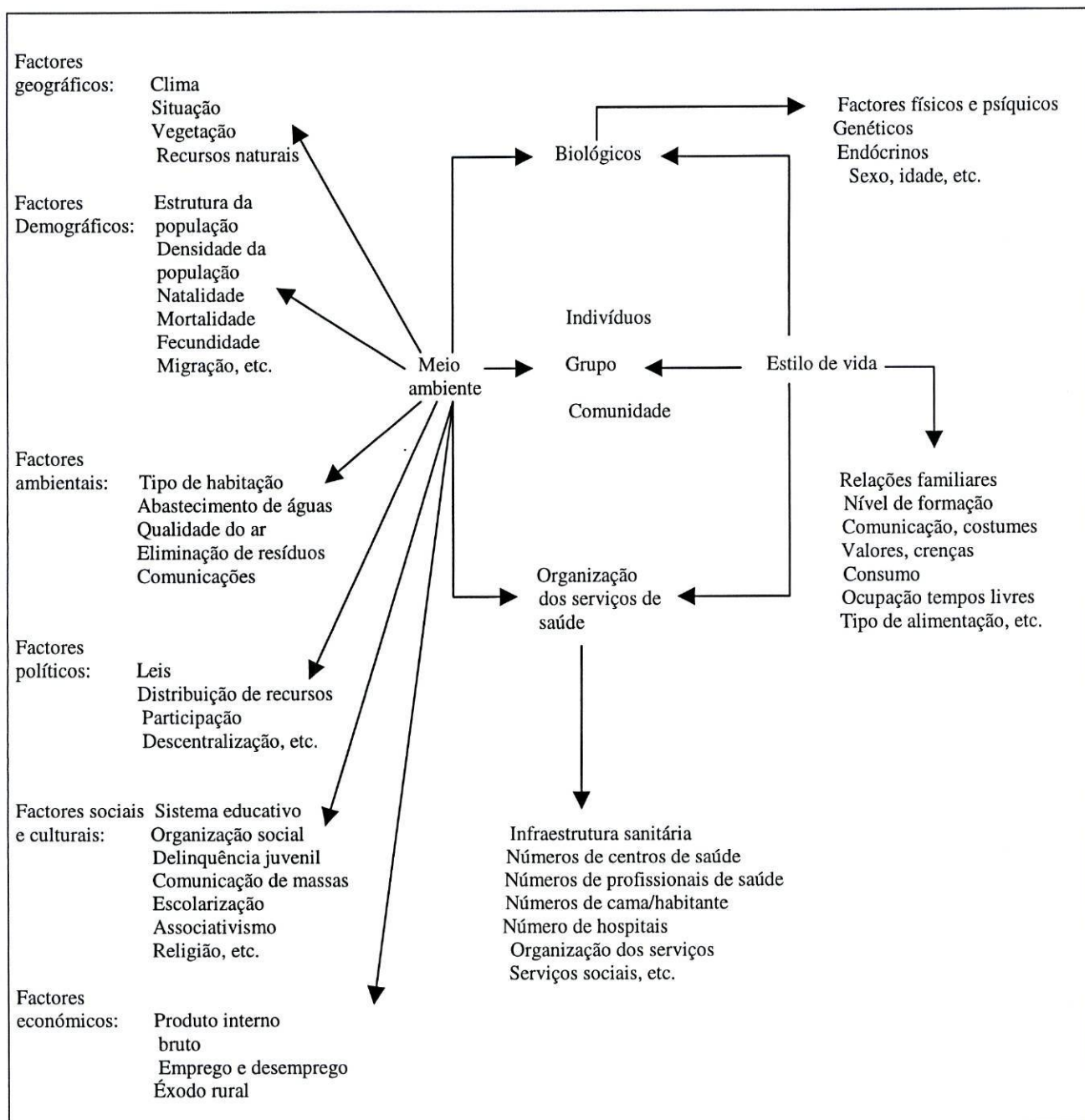
É hoje, do consenso geral que, a saúde do ser humano depende da interacção de factores endógenos e exógenos.

A este respeito, AMADO e MATOS (1993) referem que: "a saúde, equilíbrio instável, ponderável do património heredo-constitucional e do meio é a fonte e o resultado de todas as potencialidades e interferências do homem no seu processo de auto-moldagem e de criação / modificação do meio ambiente".

Daqui se depreende que, da interacção dos diversos factores, o homem conseguirá (ou não) um equilíbrio dinâmico compatível com a execução de actividades esperadas e adequadas ao seu estado de desenvolvimento.

Podemos agrupar os factores mais influentes, em quatro grandes itens; biologia humana, estilos de vida, meio ambiente e serviços de saúde (fig 2)

Figura 2 – Factores determinantes da saúde



Adaptado de: ALFONSO ROCA e ALVAREZ-DARDET DIAZ – Enfermeria Comunitária I – Masson – Salvat Enfermeria, pp. 62.

4.1 - FACTORES ASSOCIADOS À BIOLOGIA HUMANA

O ser humano é constituído por uma infinidade de processos metabólicos que se desenvolvem dentro do seu meio interno, sendo activados pelo meio externo.

Aparentemente existe uma divisão, barreira, entre estes dois meios e a maior parte das vezes o ser humano comporta-se como se o meio externo não tivesse qualquer influência sobre si. Sem oxigénio não poderemos viver e sem água não poderá existir qualquer forma de vida.

Este exemplo é esclarecedor da relatividade do limite entre o meio interno e o externo.

Da mesma forma, os factores químicos e físicos do meio ambiente interactuam com o ser humano assim como os sociais políticos e económicos.

Entre os factores que influenciam a capacidade da tolerância e de adaptação ao meio ambiente, é importante destacar as imperfeições biológicas de qualquer natureza (anatômicas, fisiológicas, hereditárias ou congénitas), assim como os factores adversos à nossa fisiologia que podem existir no ambiente externo.

A interacção destes factores vai acompanhar todo o ciclo de vida do indivíduo. Primeiro, recebemos dos pais a dotação genética que determinará a nossa constituição. Durante a vida intra-uterina o organismo em pleno processo evolutivo está sujeito não só a influências genéticas como também às do ambiente através dos estilos de vida da mãe (alimentação, repouso, hábitos nocivos, etc.), e às possíveis agressões do meio que esta pode sofrer durante a gravidez. Depois do nascimento, a criança recebe as influências directas do que o rodeia.

À medida que o indivíduo se torna sociável os riscos e as tensões aumentam. As mudanças fisiológicas e as crises emocionais põem à prova a sua capacidade de adaptação. Para isso ele conta com a sua bagagem biológica inicial e das ajudas que a sociedade lhe pode proporcionar.

4.2 - FACTORES ASSOCIADOS AO MEIO AMBIENTE

O meio ambiente é tudo o que nos rodeia, é algo mais que a soma dos diferentes meios, natural, físico, social, cultural, etc.

As consequências de uma visão pragmática do meio originam sérios problemas a nível do planeta de difícil solução.

Por esta razão, assistiu-se nas últimas décadas a um desenvolvimento de esforços por parte dos governos e outras associações de origem nacional e internacional para travar a progressiva degradação do meio ambiente.

O desenvolvimento actual da humanidade afecta os indivíduos, as sociedades humanas, todas as espécies e o ecossistema.

Apesar da tecnologia nos países desenvolvidos terem trazido grandes benefícios à humanidade (abundância de alimentos, medicamentos, redes de comunicação, comodidade...), também produziu efeitos extremamente nocivos (contaminação, urbanização descontrolada, deflorestação, destruição da camada do ozono, etc.). A sobrepopulação conduziu a uma exploração desmesurada dos recursos naturais. As consequências da actividade humana têm vindo a perturbar progressivamente o equilíbrio da natureza.

A qualidade de vida é inseparável da “qualidade do meio ambiente”, as duas estão intimamente ligadas. É por isso que o estado de saúde de uma população reflecte a qualidade da relação entre o ser humano e o seu meio ambiente natural.

Segundo WEBER citado por ALFONSO ROCA e ALVAREZ-DARDET (1992), se para sobreviver durante 24 horas o homem necessita de 8 litros de ar, 2 litros de água e 1 kg de alimentos sólidos, compreendemos que a nossa dependência do meio ambiente é absoluta.

ALFONSO ROCA e ALVAREZ-DARDET (1992), referem que as sucessivas transformações que foram acontecendo no meio ambiente (da responsabilidade do homem) trazem enormes repercussões que para o meio ambiente representam mudanças e resume-as da seguinte forma:

1 – Redução progressiva das diversas espécies vivas que povoam o planeta.

2 – Interrupção do ciclo da matéria.

Os ciclos naturais quando se interrompem, dão lugar aos resíduos sólidos, às águas residuais, ar contaminado e por último a toda uma espécie de problemas de difícil solução porque os mecanismos de degradação e de reciclagem próprios da natureza deixaram de funcionar. A resposta da natureza aos excessos cometidos pelo homem traduz-se pela incapacidade de auto-regulação de si mesma.

3 – A modificação dos fluxos de energia.

O progressivo aumento do consumo de energia, obtida fundamentalmente da combustão de hidrocarburetos fósseis e do carvão, acarreta dois tipos de problemas: por um lado a contaminação e por outro a destruição das reservas não renováveis da biosfera.

4 – A explosão demográfica – A super população mundial é um factor de degradação do meio de uma magnitude tão importante como a que acontece com o desenvolvimento tecnológico.

Quanto mais “ desenvolvida” é uma sociedade humana, maior é a mudança que o homem produz sobre o meio natural em que vive.

5 - CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NATURAL

O problema da contaminação remonta ao aparecimento dos primeiros núcleos de populações. Às primeiras causas de contaminação do meio ambiente, originadas pelos resíduos das primeiras actividades humanas, foram adicionadas novas formas de contaminação à medida que as sociedades se foram desenvolvendo.

Todos estes problemas são o resultado dos resíduos gerados pelo homem e que não foram destruídos ou reciclados.

Contaminação é um termo que designa os efeitos do conjunto de componentes tóxicos que o homem liberta na ecosfera.

Estes componentes tóxicos podem alterar entre outros, os níveis de radiação, a constituição física do meio natural e a abundância das espécies vivas; estas modificações, por sua vez, podem afectar o homem directamente ou através dos recursos agrícolas, da água e de outros produtos biológicos ou ainda através das alterações das possibilidades recreativas do meio ou também desfigurar a natureza RAMADE (1989), citado por ALFONSO ROCA e ALVAREZ-DARDET DIAZ (1992).

Os principais tipos de contaminação são classificados pelo autor acima citado da seguinte forma:

1 – Contaminação física:

Por radiações

Térmica

Por ruído e vibrações.

2 – Contaminação química

Por detergentes

Materiais plásticos

Pesticidas e outros componentes orgânicos de síntese

Derivados do enxofre

Derivados do nitrogénio

Metais pesados

Materiais orgânicos fermentáveis .

3 – Contaminação biológica

Microbiológica mediante inalação e ingestão (bactérias e vírus).

4 – Danos estéticos

degradação da paisagem em consequência de urbanizações selvagens ou mal concebidas

Implantações de indústrias em zonas virgens ou pouco modificadas pelo homem.

De uma maneira geral as substâncias contaminantes que o homem verte na biosfera não ficam depositadas no mesmo lugar vão-se dispersando pouco a pouco contaminando entre outros o solo, as águas e o ar.

Através dos múltiplos processos metabólicos todos os seres vivos incluindo o homem são também depositários dos contaminantes do meio ambiente.

As substâncias tóxicas presentes no organismo dos seres vivos, podem contaminar os restos das espécies através das cadeias alimentares. O solo por ser considerado a camada mais externa da litosfera onde vivem as comunidades bióticas terrestres, ocupam uma posição chave no intercâmbio com outros meios (água, ar, etc.).

A partir dele as substâncias contaminantes podem ser emitidas e através dele circula igualmente uma enorme quantidade de substâncias antes de passarem à hidrosfera. Assim o solo desempenha um papel importante como filtro depurador da contaminação.

Os solos constituem a suporte da vida e condicionam a permanência da vida terrestre. A ruptura dos grandes equilíbrios naturais, entre as formações vegetais e o solo, alteram gravemente a qualidade do meio ambiente.

A desertificação salinização e alcalinização, degradação do solo, erosão e perda de continuidade são entre outras, causas responsáveis pela deterioração do solo no planeta.

A contaminação dos solos afecta especialmente as zonas rurais como resultado da expansão de certas práticas agrícolas e em alguns casos de indústrias mineiras.

Os fertilizantes químicos, utilizados para aumentar o rendimento das terras, os pesticidas minerais e orgânicos para proteger as culturas, assim como os metais pesados oriundos de actividades industriais, nomeadamente explorações mineiras não tratadas, contribuem para a contaminação dos solos RAMADE (1989), citado por ALFONSO ROCA e ALVAREZ-DARDET DIAZ (1992).

Os produtos tóxicos, presentes no solo podem ser absorvidos pelas raízes das plantas utilizadas como alimento pelo homem e animais. No caso de muitos produtos (apesar de se

conhecerem os efeitos mais graves que alguns deles produzem no organismo), não se sabe qual o risco que eles apresentam para os seres humanos na exposição a concentrações muito baixas durante toda a vida.

O ambiente é um dos grandes determinantes do estado de saúde de uma população, juntamente com os factores genéticos, os comportamentos individuais e a qualidade dos cuidados médicos.

Em contraste com a relativa simplicidade da protecção de saúde humana contra as doenças bem definidas, cujo único factor etiológico foi identificado, os problemas de saúde ambiental são de uma grande complexidade por dois motivos: as características dos factores ambientais que agem em simultâneo e o comportamento do ser humano.

Desde o nosso nascimento, a relação com o exterior é antes de mais aéreo. O ar natural, aquele que poderíamos respirar longe de qualquer fonte antropogénica, é constituído por 78% de azoto (N₂) e por 21% de oxigénio (O₂). Qualquer modificação qualitativa ou quantitativa da composição normal do ar deve ser considerada como uma poluição DEOUX (1998).

Os principais poluentes do ar podemos agrupá-los da seguinte forma (quadro 1):

Quadro 1 - Principais poluentes do ar

<ul style="list-style-type: none">- Gases de origem orgânica e inorgânica- Monóxido de carbono- Óxidos de azoto- Dióxido de enxofre- Hidrocarbonetos- Ozono - Poeiras orgânicas e inorgânicas - Metais- Chumbo- Cádmio- Mercúrio/vanádio - Outros compostos orgânicos e inorgânicos- Cloretos- Fluoretos- Mercaptano- Benzopireno
--

Adaptado de: RYLANDER, Ragnar, MÉGEVAND, Isabelle - INTRODUÇÃO À MEDICINA DO AMBIENTE; LISBOA, Instituto Piaget.1993 p. 68.

Durante algum tempo acreditou-se que a poluição do ar era um fenómeno local, cujos efeitos se faziam sentir na proximidade do local de emissão MÉGEVAND e RYLANDER (1993). Hoje sabe-se que os poluentes podem ser transportados a grande distância, sendo a sua concentração ou a sua dispersão determinada pela quantidade de emissões, as condições geográficas, climáticas e meteorológicas especialmente o vento.

Os efeitos da poluição atmosférica exterior vão desde a morte até ao simples incómodo como podemos observar no quadro 2.

Quadro 2 - Efeitos da poluição atmosférica exterior

- morte
- cancro do pulmão
- bronquite crónica
- inflamação
- modificação temporária da função respiratória
- irritação das mucosas dos olhos
- incómodo

Adaptado de: RYLANDER, Ragnar, MÉGEVAND, Isabelle - INTRODUÇÃO À MEDICINA DO AMBIENTE; LISBOA, Instituto Piaget.1993 p. 72.

As escombrelas mantidas a céu aberto sem qualquer tratamento ou manutenção provocam tanto nos terrenos próximos e população aí residente, bem como em locais e populações mais afastadas assim como lençóis de água, lesões/perturbações que não sendo visíveis de imediato vão ter efeitos que irão manifestar-se mais tarde.

Quando a granulometria é extremamente baixa, (no caso de Campo de Jales as análises granulométricas do material indicaram que cerca de 90% se situa abaixo das 35 malhas e 60% abaixo das 80 malhas OLIVEIRA e ÁVILA (1995), as perturbações imediatas incidem especialmente na irritação das mucosas dos olhos e aparelho respiratório.

Os efeitos agudos manifestam-se na altura dos “picos de vento” quando a dispersão do finíssimo pó se eleva anormalmente. A gravidade dos efeitos varia em função da força e da orientação do vento.

Ainda no caso das escombreyras de Campo de Jales há a considerar a possibilidade da existência de contaminações químicas resultantes da alteração dos minerais existentes na escombreyra e na mina.

O efeito tóxico dos metais esta muito dependente da dose e da duração da exposição. De um modo geral, quanto mais longa é a duração da exposição, mais importantes são os efeitos tóxicos. O mesmo se passa com a dose relacionada com a exposição. O nível e a duração da exposição podem igualmente modificar o modo de apresentação dos efeitos tóxicos.

A idade é um factor importante a considerar na toxicidade dos metais. As crianças jovens são particularmente vulneráveis pelo facto de ingerirem mais elemento por unidade de peso corporal do que um adulto. As pessoas idosas são igualmente mais sensíveis aos efeitos tóxicos dos metais.

6 - O MEIO AMBIENTE E A SUA RELAÇÃO COM A MINA

O termo meio ambiente, ao qual se atende de maneira reiterada nos nossos dias não possui uma única definição que de uma forma clara e concisa permita entender o seu alcance e satisfação a todos.

As definições existentes são na sua maioria complexas e subjectivas, mas entre todas elas cabe destacar as de dois grupos que podem classificar-se como amplas e sistemáticas. Das primeiras destacamos a definição proposta pelo Comité Internacional da Língua Francesa que foi aceite na Conferência de Estocolmo celebrada em 1972 e que é a seguinte: “ O conjunto, num dado momento, dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos factores sociais susceptíveis de causar um efeito directo ou indirecto, imediato ou a médio/longo prazo, sobre os seres vivos e as actividades humanas”.

Entre as definições sistemáticas podemos referir as de GALLOPIN (1981) citadas por ITG (1989) “ O meio ambiente de um sistema podia definir-se como outro sistema que influi o sistema considerado e recebe a influência deste... Outro sistema cuja organização determina aqueles aspectos do comportamento do sistema que não se desprendem da sua própria organização”.

Os recursos minerais, como parte dos recursos naturais, integram-se no sistema multidimensional que configuram o meio ambiente.

O ser humano mediante a extracção dos recursos naturais e transformação posterior em produtos e/ou resíduos introduz o que se denomina o meio ambiente transformado e cuja incidência pode ter-se concretizado no meio físico, químico, biótico e social.

6.1 - A GESTÃO DOS RECURSOS MINEIROS E DO MEIO AMBIENTE

A exploração e aproveitamento dos recursos minerais, dentro de uma política global de desenvolvimento industrial e, ao mesmo tempo, de conservação do meio ambiente, deve

realizar-se tendo em vista uma série de factores que coadjuvem a obtenção desses objectivos, e que permitam a gestão do sector mineiro com uma visão racional e integradora.

Na figura que apresentamos a seguir (fig 3) podemos observar o modelo de funcionamento do processo mineiro onde é bem evidente o seu carácter dinâmico espacial e temporal, e a grande influência que exerce o mercado mediante a necessidade de matérias primas minerais.

Segundo ITG (1989) entre os factores a ter em conta na gestão dos recursos minerais, para utilizar de forma mais eficiente o meio natural, podem ser citados os seguintes:

Aproveitamento integral das matérias primas.

Durante o processamento e concentração dos metais a explorar, produz-se um volume considerável de resíduos estéreis, que podem substituir em parte, os recursos que actualmente é necessário obter de um grande número de explorações. Por exemplo na construção de obras públicas, bases e sub-bases de auto estradas, fabrico de cimento e de ladrilhos, etc..

Reciclagem de materiais

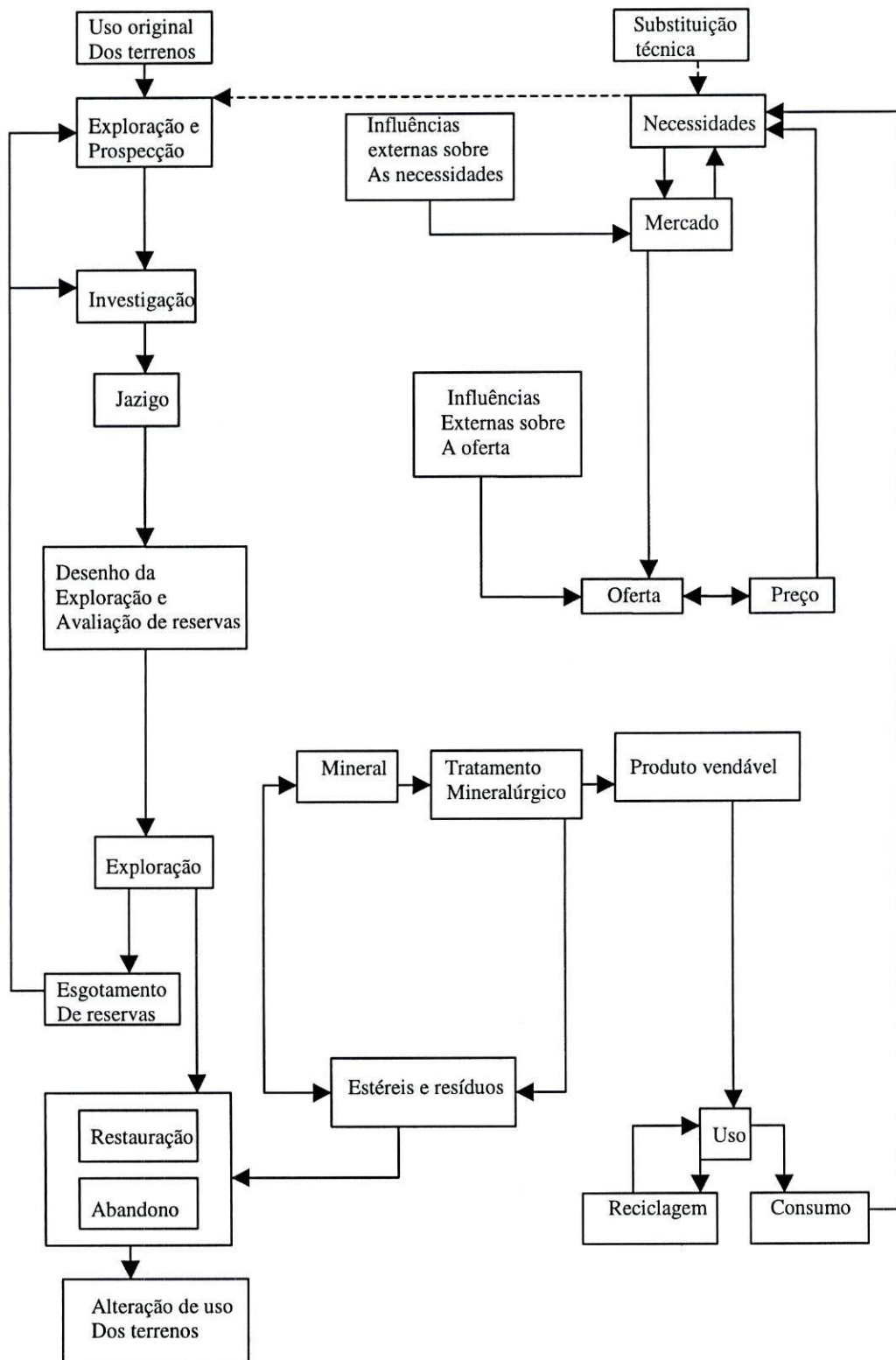
Utilização eficiente da energia

Exploração racional dos jazigos

Muitos depósitos albergam minerais com diferentes conteúdos de substâncias aproveitáveis. A colocação destes materiais em zonas diferenciadas para uma possível exploração futura seria a primeira medida a adoptar.

O melhor conhecimento geológico dos jazigos e o correcto desenho das minas são actuações fundamentais para conseguir recuperações mineiras mais eficientes e básicas para o seu aproveitamento racional.

Figura 3 - Modelo de funcionamento do ciclo mineiro



Fonte: Manual de Restauracion De Terrenos y Evaluacion De Impactos Ambientales En Minería. Madrid, Instituto Tecnológico Geo Minero de España, 1989, p. 5.

Planificação do abastecimento de minerais

A elaboração de planos de abastecimento a partir das projecções de crescimento da população e, conseqüentemente, a necessidade, alternando as fontes e modalidades de aprovisionamento dos recursos constitui uma boa ferramenta de gestão para assegurar o abastecimento de matérias primas, ao mesmo tempo que servem de base para por em marcha programas de ordenação mineira ambiental.

Legislação Ambiental

A aplicação da legislação em matéria ambiental e de segurança afectará a gestão dos recursos em duas facetas distintas.

Primeiro: conseguir-se-á de uma forma directa que os impactes produzidos sejam menores ao aplicarem-se medidas correctoras sobre as alterações de carácter temporário e permanente, e proceder-se-á à recuperação dos terrenos.

Segundo: ao entrar em vigor certa regulamentação em outros sectores ou áreas industriais produzir-se-ão uns efeitos indirectos claramente benéficos ao obterem-se substâncias substitutivas das naturais. Por exemplo: a limitação da quantidade de chumbo na gasolina, para além de permitir uns índices de contaminação mais baixos, dará lugar a um menor dispêndio e necessidade deste metal.

6.1.1 - O papel da restauração dos terrenos afectados pela mina

A maior parte das actividades livres desenvolvidas pelo homem, são em maior ou menor medida agressivas para a Natureza. A exploração mineira reveste especial interesse, já que depois de se proceder à extracção dos minerais, senão se efectuarem operações de restauro no local, os terrenos abandonados ficam numa situação de degradação sem possibilidades reais do seu aproveitamento.

A sociedade actual consciente desta situação, começou a considerar a exploração de recursos minerais de forma ordenada, tendo em conta a descoberta de novos jazigos, pensando sempre nas operações extractivas como usos transitórios e não terminais, pelo que é

necessário reconsiderar os terrenos afectados para alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento económico e a conservação da natureza.

O reacondicionamento desses terrenos pode ir desde a reduplicação exacta das condições originais, que é quando se deve falar com rigor de restauro, ou à tentativa de conseguir um aproveitamento novo e substancialmente diferente ao que correspondia a situação primitiva, que é o que se entende por reabilitação ou recuperação, - ITG (1989).

Qualquer que seja a opção tomada na recuperação dos terrenos, é obvio que se trata de uma obrigação social e em muito poucas ocasiões aumenta significativamente o orçamento do projecto mineiro.

Independentemente do uso previsto para os terrenos afectados pelos trabalhos mineiros, a revegetação assume um papel de protagonista já que possibilita:

a restauração da produção biológica do solo;

a redução e controlo da erosão;

a estabilização dos terrenos;

a protecção dos recursos hidráulicos e

a integração paisagística.

7 - TIPOS DE EXPLORAÇÕES MINEIRAS

Os tipos de explorações mineiras são diferentes no seu desenho, concepção e também na quantidade de minério recolhido dos seus jazigos. A escolha do método a aplicar para a sua construção depende de vários factores tais como: a profundidade, a forma e o inclinação do depósito, a distribuição do mineral, as características geomecânicas das rochas, do próprio mineral e também dos custos da exploração.

As explorações mineiras podem classificar-se em dois grandes grupos; subterrâneas e a céu aberto. Existem casos intermédios em que se combinam ou coexistem técnicas próprias de cada um dos dois grupos.

Desde o ponto de vista da restauração de terrenos, os trabalhos que abarcam uma maior alteração são os relacionados com as minas de superfície, pois são as que dão lugar, geralmente, a grandes buracos escavados ou cicatrizes no terreno e a importantes depósitos de estéreis. No entanto, as actividades subterrâneas apresentam uma problemática algo similar, pois é também necessário dispor de obras de infra - estruturas, instalações mineiras e mineralúrgicas, depósitos de estéreis, etc.. As mudanças morfológicas não são tão visíveis mas os terrenos abaixo dos que estão a ser trabalhados podem ficar afectados como consequência dos aluimentos ou das cavidades.

Os efeitos das minas no meio ambiente é diferente segundo se trate de explorações subterrâneas ou a céu aberto.

Nas segundas, os buracos escavados e os terrenos ocupados pelos estéreis obrigam a que sejam ocupadas grandes extensões de terrenos, ao passo que nas primeiras os terrenos afectados são em muito menor quantidade.

As características dos minérios a explorar também têm influência já que em alguns casos o volume de resíduos é muito mais baixo comparativamente com outros.

7.1 - FASES DE DESENVOLVIMENTO DE UMA EXPLORAÇÃO MINEIRA

As principais fases de desenvolvimento de uma exploração mineira tanto subterrânea como a céu aberto baseiam-se em:

prospecção e investigação

avaliação de reservas e desenho da exploração

desenvolvimento e colocação em prática

exploração

abandono

A prospecção geológica tem como objectivo a localização de anomalias devidas a depósitos minerais; a investigação tem como finalidade definir os indícios das anomalias e avaliar os recursos e as reservas que os jazigos contêm. Em princípio as técnicas utilizadas na prospecção, tanto geológicas como geoquímicas, não supõem um impacte sobre o meio ambiente, contudo os trabalhos de investigação obrigam a uma série de alterações sobre o território em que se realizam, pois é habitual a abertura de acessos para chegar aos pontos onde se vão realizar as escavações e as sondagens de investigação. No caso de se fazerem escavações, após a recolha de dados proceder-se-á ao enchimentos dos buracos criados; no caso de se efectuarem sondagens deverão ser tomadas precauções para evitar a contaminação dos solos e deverá ser efectuada também a selagem das perfurações realizadas.

As superfícies ocupadas pelos acessos deverão também ser alvo de recuperação, especialmente nos lugares montanhosos em que é preciso fazer grandes estradas e as condições climatológicas podem ter repercussões negativas sobre os terrenos que não disponham de uma cobertura vegetal protectora.

Depois da aquisição dos dados, são efectuados estudos de viabilidade que permitem definir todo o conjunto de parâmetros técnicos, económicos e financeiros para tomar a decisão do desenvolvimento do projecto. Uma etapa básica é constituída pela modelização dos jazigos sobre os quais se realizam a avaliação dos recursos geológicos e o desenho das explorações, para determinar depois, o volume das reservas recuperáveis. Este desenho terá em conta não só critérios técnicos, operativos, geotécnicos, mas também ambientais, encaminhados a facilitar o início dos trabalhos de restauro no menor tempo possível e com os mesmos custos, e ajudar a mitigar o impacte visual.

O projecto de exploração deve seguir a par e passo com o projecto de restauro, coordenando esforços, parâmetros e formas de actuação para que no final isto se traduza em resultados mais eficazes e mais rentáveis.

Depois de efectuar todos os estudos de engenharia básica e de detalhe, começam os trabalhos preparatórios da área onde se “levantará” a mina e as instalações.

Desde esse instante poderão e deverão cumprir-se algumas das medidas recomendadas no plano de restauração, tais como, retirada, amontoamento e conservação dos solos de recobrimento, construção de “resguardos” visuais com esses solos ou materiais estéreis, plantação de espécies vegetais de rápido crescimento e grande porte para a ocultação da exploração, colheita de sementes de espécies autóctones, preparação de parcelas para utilização de viveiros e lugares para efectuar experiências.

Entre as obras de infra estruturas , as de controle das águas superficiais são de grande importância, já que, por um lado impedirão a entrada de água nas explorações e futuros depósitos de estéreis e, por outro, evitar-se-á a sua contaminação física e química.

Durante o período de produção ou de actividade da mina, deverão ser tomadas todas as medidas correctoras dirigidas a anular ou reduzir as principais alterações temporais sendo recomendada, sempre que a exploração o permita, alcançar a situação final de algumas áreas a efectuar os primeiros trabalhos de recuperação nos terrenos.

Depois de finalizar a vida produtiva das explorações colocar-se-á em marcha o plano de abandono e clausura das mesmas. Este plano incluirá desde o desmantelamento e demolição das instalações que já não são necessárias, assim como o acondicionamento dos buracos escavados de depósitos de estéreis, com vista a eliminar possíveis fontes de contaminação das águas, riscos de acidentes, etc..

Nesta etapa final realizar-se-ão, os últimos trabalhos de recuperação e iniciam-se os trabalhos de seguimento e controle próprios da fase pós – operacional .

8 - ESCOMBREIRAS

As actividades mineiras produzem uma grande quantidade de materiais não imediatamente aproveitados que acompanham consigo o problema do seu armazenamento em condições adequadas de estabilidade, segurança e perfeita integração com a paisagem envolvente.

As rochas estéreis procedentes das diferentes fases da exploração mineira e com características volumétricas variáveis são depositadas em montes que constituem as denominadas escombreyras.

Resulta daqui que terrenos férteis são ocupados e destruídos; montanhas e paisagens são arrasadas resultando muitas vezes graves problemas ambientais.

Este aspecto é acompanhado pela modificação topográfica e da cobertura vegetal, causando um impacte visual negativo GAMA, RIBEIRO (1990).

Como são constituídas por material solto conferem um grau elevado de instabilidade à área circundante o que pode ter consequências gravosas para pessoas e equipamentos. Os fragmentos mais finos podem ser facilmente transportados pelo vento o que origina a formação de nuvens de poeiras que além de diminuir a qualidade do ar, são causa de prejuízos a vizinhos pois as partículas depositam-se em toda a área circundante.

GAMA, RIBEIRO (1990) refere também que o vento e a água são os principais agentes atmosféricos causadores da erosão, sendo esta tanto mais intensiva quanto menor for a cobertura vegetal. Os mesmos autores chamam a atenção para o regime de águas superficiais que pode ser igualmente alterado se não houver cuidado na deposição dos rejeitados. Se esta se realiza junto às margens dos rios podem ocorrer escorregamentos de taludes e consequentes assoreamentos dos mesmos.

8.1 - FACTORES LOCAIS A TER EM CONTA PARA A CONSTRUÇÃO DE ESCOMBREIRAS.

8.1.1 - Lugar

A escolha do lugar de uma escombreira deve-se basear em critérios técnicos, económicos, ambientais e sócio - económicos entre outros.

Entre os critérios específicos mais importantes destacamos:

- *a distância de transporte desde a exploração até à escombreira, que afecta o custo total da operação;*
- *a capacidade de armazenamento necessária, que é imposta pelo volume de estéreis a remover;*
- *as alterações potenciais que podem produzir-se sobre o meio ambiente e as restrições ecológicas existentes na área da implantação.*

No passado a escolha do local para a construção das escombreiras baseava-se quase exclusivamente nos custos da operação, hoje as considerações ambientais têm um grande peso e em alguns casos ultrapassam as questões económicas.

8.1.2 - Tamanho e forma.

O tamanho das escombreiras é determinado pelo volume dos estéreis que é necessário remover para a extracção do mineral.

Estas são caracterizadas de interiores ou exteriores se os estéreis se depositam dentro ou fora da própria mina.

Atendendo às formas naturais do terreno, as escombreiras adoptam desenvolvimentos diferentes, sendo as mais vulgares em forma cónica, não sendo esta no entanto, exclusiva de um complexo mineiro. É possível e vulgar coexistirem combinações diversas isto sempre em função da extensão ocupada pelos estéreis. A forma de transporte e os equipamentos utilizados no mesmo, também influenciam o “desenho” das escombreiras.

Antigamente o transporte era quase sempre feito com vagões o que influenciavam as formas cónicas. Hoje o transporte facilita a compactação dos materiais o que possibilita a construção das escombreyras seguindo o desenho pré definido no projecto inicial.

8.1.3 - Geologia e capacidade de suporte

No lugar onde assenta uma escombreyra é necessário efectuar uma investigação que corrobore, por um lado, a não existência de material no subsolo que poderia ser potencialmente explorado, e por outro, permitir obter amostras e informações sobre as características geotécnicas dos materiais que constituirão a base do depósito.

Numa primeira etapa dever-se-á fazer um reconhecimento da zona para se poder observar a existência ou não de zonas rochosas, as características da cobertura vegetal, os tipos de solos, possíveis nascentes de água, descontinuidades estruturais, etc..

Toda esta informação será preciosa para um plano conveniente a realizar posteriormente.

Numa segunda etapa dever-se-ão efectuar sondagens, que servirão para conseguir informações geológicas do subsolo e para obter amostras para a realização de ensaios “in situ” ou no laboratório. Estas sondagens devem realizar-se com profundidade superior a 5 ou 7 metros .

As dimensões das escombreyras e as limitações impostas pelo que as rodeia, influenciam o número de ensaios a realizar, - ITG (1989).

No mínimo há três parâmetros básicos que é necessário conhecer: .a coesão, o ângulo de inclinação dos terrenos e o peso específico aparente(seco e saturado) para estimar se a base da escombreyra pode suportar a sobrecarga que supõe o peso dos estéreis vertidos, ou se pelo contrário é possível que se produzam instabilidades estruturais e movimentos dos materiais da base que afecta a estrutura que gravita sobre os mesmos.

8.2 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTÉREIS DA ESCOMBREIRA

Os materiais estéreis que formam as escombreyras são de litologias diferentes e de granulometria variável e por estas razões são responsáveis por problemas físicos e químicos para todo o espaço envolvente,- ITG (1989).

Para além da granulometria outras propriedades físicas devem ser consideradas, tais como a densidade, a porosidade e a permeabilidade. Entre as propriedades químicas as mais importantes relativamente à vegetação, são o conteúdo em metais tóxicos e em nutrientes como por exemplo a salinidade.

8.2.1 – Reutilização e aproveitamento dos estéreis

Os estéreis procedentes das explorações mineiras acarretam diversos problemas, tanto no que diz respeito ao armazenamento e abandono, como também relativamente às alterações que produzem no meio ambiente.

Por estas razões, uma tendência lógica é o aproveitamento dos materiais com o objectivo de minimizar, por um lado, os problemas citados e por outro, fazer um aproveitamento racional de todos os recursos naturais.

O primeiro uso que pode ter um estéril, ainda que seja o menos nobre, é o de material de enchimento para os espaços ociosos criados pelas minas já exploradas.

Quando se trata de explorações de céu aberto, estas podem ser total ou parcialmente preenchidas com os estéreis, alcançando topografias pouco discordantes com as originais.

Em minas subterrâneas o enchimento dos “vazios”, far-se-á como sistema de sustentação, facilitando a extracção do minério e minimizando os efeitos dos afundamentos na superfície.

Outras vias de utilização baseiam-se nas características petrográficas, mineralógicas, químicas e físico químicas dos estéreis.

Algumas das aplicações possíveis são as seguintes:

- *construção de estradas, diques e presas;*
- *fabrico de ladrilhos;*
- *materiais para restauração;*
- *fertilizantes;*
- *combustíveis especiais;*
- *aditivos de minerais energéticos.*

Estes últimos usos referem-se aos estéreis com uma percentagem de carvão na ordem dos 4%,- ITG (1989).

De todas as aplicações não minerais as mais interessantes, pelas grandes quantidades que se utilizam, são as que se encontram no campo das obras públicas.

Nalgumas situações não é necessário qualquer tratamento, mas sim uma caracterização rigorosa a fim de se classificarem adequadamente os distintos tipos de materiais

8.3 - TRATAMENTO DAS ESCOMBREIRAS

De acordo com DIETRICH (1988) citado por GAMA, RIBEIRO (1990) um plano de lavra de um complexo mineiro deverá contemplar cada um dos três seguintes aspectos:

a – Descrição da geologia e geomorfologia da área, cálculo de reservas, teor de corte e relação estéril/minério bem como a sequência da escavação, lista do equipamento necessário para a escavação e processamento subsequente à extracção, detalhes da sequência do processamento, rede de acessos, plano de transportes para escoamento do produto, etc..

b – Caracterização do estéril e volume previsto da(s) escombreira(s) a construir(em), designando a(s) sua(s) localização(ões) enquanto decorrem os trabalhos de mineração, medidas preventivas para eliminar ou minimizar o impacte ambiental inerente às transformações entretanto processadas.

c – Descrição da utilização do espaço após a exploração ter cessado.

Este último subgrupo constitui, sem dúvida alguma, o trabalho mais complexo pois está a elaborar-se um plano na melhor das hipóteses a ser realizado num horizonte temporal de 20-50 anos. Efectivamente nessa altura as condições e expectativas podem ter-se modificado radicalmente e o plano poderá ser alvo de profundas modificações. Embora pareça que apenas se deveria elaborar esse plano numa fase posterior, tal não é defensável pois o facto de se dever atender à necessidade de compatibilizar o plano com os aspectos culturais e naturais característicos da região, sugere a necessidade de integrar esse plano num outro plano global que envolva a reabilitação de toda a região e não apenas da área explorada.

Outro problema prende-se com a localização da exploração e as respectivas vantagens e desvantagens relacionadas com o impacte ambiental. Assim, no quadro seguinte dá-se uma ideia qualitativa dos custos envolvidos em função da localização da exploração.

Quadro 3 – Imagem qualitativa dos custos envolvidos para a recuperação das escombreyras

Localização	Vantagens	Desvantagens
Remota	# Controlo ambiental mínimo # Baixos custos de reabilitação	# Grandes distancias # Altos custos de montagem de infraestruturas
Rural	# Recuperação das áreas para agricultura e ou recreação # Custos de reabilitação médios	# Poluição das águas e rios # Interferências com a agricultura existente
Urbana	# Reabilitação da área para utilizações industriais ou residenciais # Elevados custos de reabilitação	# Controlo apertado dos efeitos prejudiciais # Problemas com vizinhança

Fonte: GAMA, C. Dinis; RIBEIRO, Jorge T.- Tratamento de Escombreyras. "Bol. Minas", LISBOA, 27 (3) Jul./Set. 1990. p. 328.

Um dos aspectos mais importantes relativamente ao tratamento das escombreyras, é o da sua localização. Efectivamente deste factor dependem outros impactes ambientais negativos. É por vezes, preferível situar a escombreyra a uma distância algo superior e consequentemente aumentar ligeiramente os custos de transporte do que colocá-la num local que, apesar de ser mais próximo da exploração e mais económico, pode acarretar problemas ambientais e ou de estabilidade de que são vítimas os próprios trabalhadores e instalações da mina. O levantamento de escombreyras em locais desaconselhados para o efeito poderá inclusive originar outros problemas ambientais que desvalorizem significativamente a área ou até mesmo tornem a sua recuperação impraticável. É fundamental que se estudem cuidadosamente as possíveis alternativas e se faça uma boa selecção do local a utilizar para levantar a escombreyra.

Antes de se dar início à fase produtiva propriamente dita, um dos trabalhos a executar é a remoção dos terrenos de cobertura (solos mais ou menos férteis) que deverão ser armazenados com vista à sua eventual utilização futura.

Durante a realização destes trabalhos dever-se-á proceder a regas periódicas da zona de trabalho e da carga dos veículos de transporte, evitando assim o levantamento de poeiras.

À medida que a exploração vai progredindo o volume da escombreira cresce ao mesmo ritmo, o que conduz à formação de amontoados cada vez mais instáveis e desagradáveis em termos paisagísticos.

Para minimizar o impacto visual é aconselhável, numa fase anterior, plantar árvores e arbustos de crescimento mais ou menos rápido que envolvam a área destinada à escombreira evitando assim a acção erosiva e intensa dos ventos, contribuindo de alguma forma para uma maior estabilidade dos taludes das escombreiras e redução das possibilidades de formação de poeiras. As regas periódicas do local e dos camiões que transportam o estéril são procedimentos a ter em conta.

Finda a fase produtiva da mina e atendendo ao plano de reabilitação da área previamente elaborado deve-se avaliar a manutenção ou não das condições que conduziram à sua elaboração coadjuvada por novos dados como é o caso das condições do piso (seco, razoavelmente seco, saturado), características do estéril (quimicamente inerte e fisicamente aceitável em ambientes húmidos), etc..

Assim, com base nestas avaliações poderemos tomar decisões quanto à manutenção ou não da escombreira da área, o que consoante a hipótese seleccionada, nos permite optar por uma série de formas possíveis de reaproveitamento da área.

No caso de se pretender conservar a escombreira na área, a manutenção da mesma obriga a que se realizem trabalhos de regularização e consolidação, nomeadamente através da construção de muros de suporte ou tratamento dos escombros.

Após os trabalhos de reforço dos taludes, haverá a necessidade de cobrir a escombreira com solos mais ou menos férteis e proceder à respectiva reflorestação. Assim poder-se-á fazer um aproveitamento da área para fins turísticos, agrícolas ou outros.

A construção de moinhos de vento ou até pequenas centrais para aproveitamento de energia eólica ou solar são hipóteses que podem também ser postas em prática.

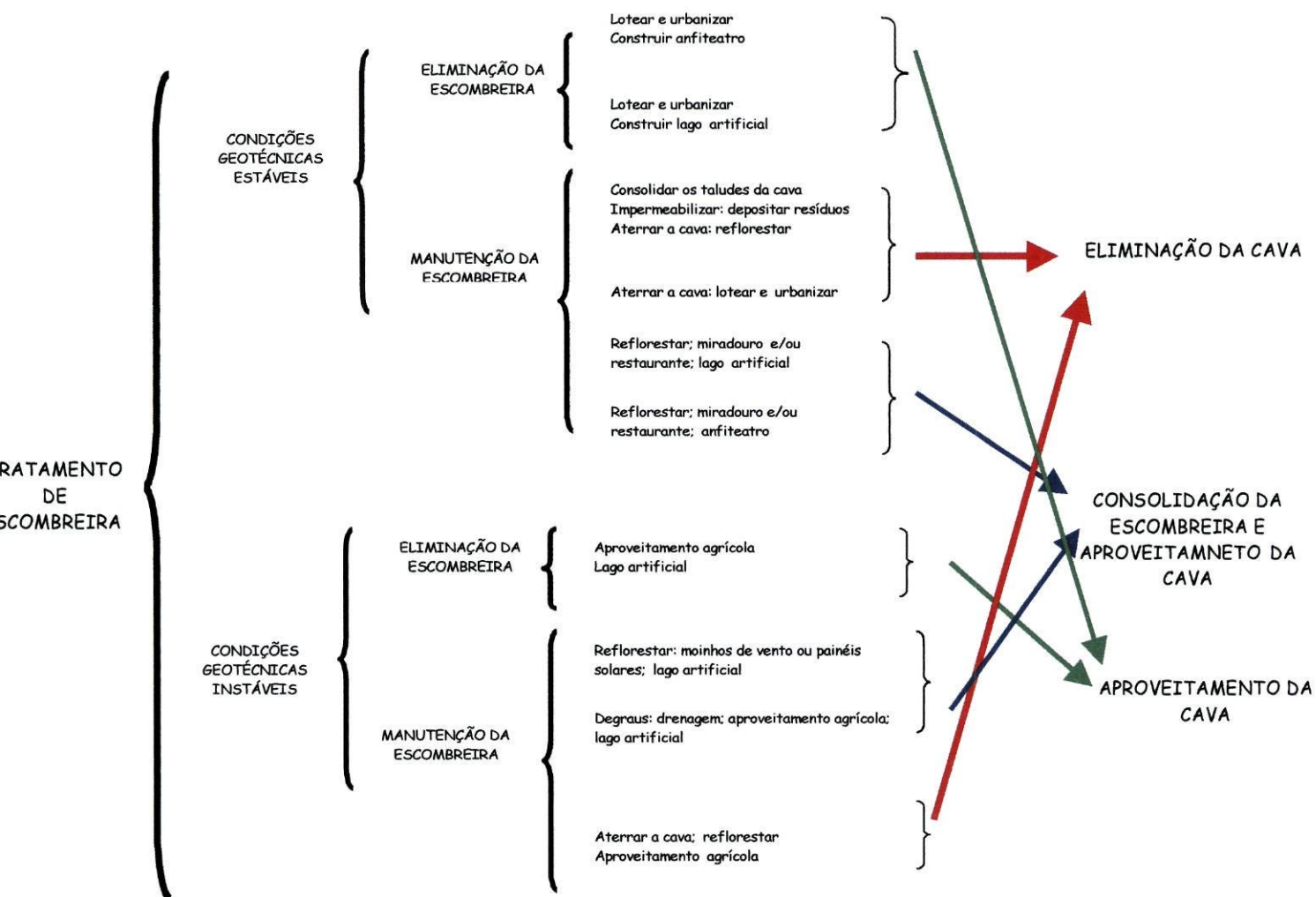
Na hipótese de se decidir eliminar a escombreira e, caso os materiais do escombro o permitam, é conveniente montar uma instalação de fragmentação que facilite a renovação e venda desse material, quer em bruto ou em calibre standartizado, quer como matéria prima para a indústria química, quer como aditivo para solos agrícolas.

No caso das explorações de granito, o material britado, constitui um agregado importante para os betões. Os escombros desta exploração poderão também ser aproveitados para paralelepípedos utilizáveis em pavimentação.

GAMA,RIBEIRO (1990) refere que outra hipótese para eliminar as escombreliras consiste em fazer aterro na escavação com os respectivos escombros e de seguida desenvolver actividades turísticas ou agrícolas na própria zona. Os mesmos autores defendem que estando numa zona tectonicamente estável poder-se-á aproveitar a cava para depósito de resíduos radioactivos devidamente acondicionados e tendo colocado, previamente sobre o fundo e paredes da cava uma camada de argila e uma geomembrana para impermeabilizar a cava evitando assim a contaminação de aquíferos profundos. A escavação seria completamente coberta por escombros e recoberta de solo para facilitar a reflorestação da área.

O esquema seguinte pretende, de uma forma sumária enumerar as diferentes alternativas de recuperação de escombreliras (fig 4).

Figura 4 – Esquema de diferentes alternativas da recuperação de áreas exploradas



Fonte: GAMA,C.Dinis; RIBEIRO, Jorge T.- Tratamento de Escombreliras. "Bol. Minas", LISBOA, 27 (3)Jul./Set. 1990. p. 331.

9 - REFERÊNCIAS À LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

O Ministério da Indústria e Energia fez publicar em Março de 1990 os decretos-lei nºs 88/90, 89/90 e 90/90 que aprovam os regulamentos de depósitos minerais, de pedreiras e o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos respectivamente. Estes decretos-lei revelam já alguma preocupação e regulamentação no que diz respeito aos impactes ambientais provocados pelas explorações mineiras.

Um dos aspectos mais importantes é referido no artigo 54, nº 6, do decreto-lei nº 88/90, ambos de 16/03 onde se diz que “Ficam sujeitas a estudos de impacte ambiental as explorações com área superior a 5 ha e ou com uma produção anual superior a 150.000 t.”. Ficam pois obrigadas, as explorações de grande porte a realizar estudos que tendam a minimizar ou eliminar os impactos ambientais.

No entanto, a dimensão da exploração não é directamente proporcional aos impactos negativos. De facto, podem existir pequenas explorações capazes de criar problemas ambientais mais graves do que as explorações de grande porte.

No decreto-lei nº 88/90, artº 27, nº 2, alínea K regista-se que o plano de lavra, a aprovar pela Direcção Geral de Geologia e Minas (D.G.G.M), contenha “Quando for caso disso, a descrição das medidas adoptadas para prevenir a poluição do meio ambiente e assegurar a recuperação paisagística dos terrenos”. Apesar da ideia subjacente representar um esforço meritório no âmbito da preservação do ambiente não considera este aspecto com carácter vinculativo, mas apenas “Quando for caso disso...”.

No entanto, no artº 54 do mesmo decreto-lei e no artº 44 do decreto-lei 89/90 observa-se que fica sujeito a coimas a inobservância de aspectos como:

- A utilização de equipamentos de perfuração dotados de recolha automática de poeiras ou, em alternativa, de injeção de água, tendo em vista impedir a propagação ou evitar a formação de poeiras resultantes das operações e perfurações;
- Combate à formação de poeiras dentro da área de exploração e respectivos acessos, pela utilização de sistemas adequados, nomeadamente de aspersão com água;

- Garantia, com qualidade e quantidade, de normal abastecimento de água das populações, no caso de este ter sido posto em causa, por recurso a meios alternativos, nomeadamente ou prévio tratamento das águas e a reconstituição das origens das mesmas;

- Comunicação à DGGM de eventuais achados arqueológicos;

- Armazenamento do solo de cobertura nas explorações a céu aberto tendo em vista a posterior reconstituição dos terrenos e da flora. Também ficará sujeito a coimas avultadas na inobservância de medidas especiais para protecção do ambiente, impostas pela DGGM, designadamente a implantação de barreiras anti-ruído, cortinas arbóreas e tratamentos especiais de efluentes.

- Nos artº 55 do Dec.- Lei 88/90 e artº 45 do Dec.- Lei 89/90, relativamente à recuperação paisagística sugere-se a adopção de medidas como:

- “Construção de instalações adaptadas, o mais possível, à paisagem envolvente;

- finda a exploração, reconstituição dos terrenos para utilização segundo as finalidades a que estavam adstritos antes do início da mesma, salvo se de outro modo tiver sido estabelecido um plano aprovado pelas entidades competentes.”

A inobservância deste preceito é motivo bastante para aplicação de coimas elevadas. Verifica-se, no entanto expressões como “...adaptadas, o mais possível...” e “...salvo se de outro modo tiver sido estabelecido...” que permitem que se realizem procedimentos que se afastem, de algum modo, dos objectivos de melhoria ambiental não incorrendo em infracção punível por lei.

No artº 22 do Dec.-Lei nº 89/90 de 16/03 menciona-se que a apreciação do pedido de licença levará em linha de conta, entre outros aspectos, “os espaços para depósito dos produtos extraídos e para depósito de terra viva resultante da decapagem”, bem como “as medidas previstas para a recuperação de áreas abandonadas”. Embora estes aspectos sejam referidos em último lugar, representa já um esforço louvável, o facto de serem tomados em consideração na apreciação de pedidos de licenciamento.

No artº 25 do mesmo Dec. Lei refere-se que o explorador, embora seja detentor de uma licença concedida a título definitivo, pode ser obrigado, por indicação da DGGM, a tomar medidas de recuperação paisagística a executar após a cessação da exploração que se justifiquem e sejam devidamente fundamentadas. Com base nisto, podemos referir que o concessionário não pode descurar os aspectos paisagísticos, tendo pois todo o interesse em recuperar a área e tirar daí o maior proveito possível.

No art 33º do decreto lei nº 90/90 de 16/03 é manifestado o interesse em obrigar os concessionários a:

- “ remover instalações e construções, bem como o adequado tratamento dos detritos produzidos;

- proceder à recuperação ambiental possível da área, onde se incluirão, sendo caso disso, a reconstituição do solo e do coberto vegetal”.

Atendendo às referências de legislação portuguesa sobre o assunto, nota-se que esta é ainda relativamente permissiva, embora a tendência futura seja a de reduzir esta permissividade o que condicionará de alguma forma as actividades extractivas. No entanto, os industriais do sector deverão criar alternativas que se compatibilizem com as leis vigentes e que simultaneamente sejam geradoras de riqueza.

10 - AS MINAS DE JALES

As minas de Jales situam-se muito próximas da povoação de Campo de Jales, a 10 km SE de Vila Pouca de Aguiar, distrito de Vila Real no norte de Portugal.

Fazem parte de uma região aurífera extensivamente trabalhada pelos Romanos, durante os séculos I e II da era cristã, época em que foram intensas as explorações de ouro nas Astúrias e Galiza, - FERREIRA (1971). Na região de Jales os trabalhos antigos desenvolveram-se por 4-5 km de extensão e chegaram a atingir os 120 m de profundidade no filão do Campo.

A exploração mineira foi retomada em Jales, no início da década de 1930, pela sociedade das Minas de Jales. Começou por trabalhar o sistema filoniano da Gralheira – série de veios com direcção N 75° W, sensivelmente paralelos à xistosidade dos quartzitos, micaxistos mosqueados e corneanos em que se encaixam. Nesta altura foram abertos poços, chaminés e galerias e ultrapassados os trabalhos romanos.

Em 1933 os trabalhos de exploração foram transferidos para o filão do campo (fig 5).

Do ponto de vista geotectónico, a região enquadra-se no denominado núcleo Hercínico da Península Ibérica, perto dos limites com a Sub - área de Trás-os-Montes –Galiza média - RIBEIRO e col. (1979) citado por OLIVEIRA e ÁVILA(1995) .

As grandes unidades litológicas aflorantes caracterizam-se como xistos e grauvaques mais ou menos metamorfisados do chamado complexo Xisto-Grauváquico Anteordo vícico a que se sobrepõem, em discordância, quartzitos de idade Ordovicia e micaxistos, xistos mosqueados e corneadas, principalmente de idade Silúrica, Granitos Hercinicos biotítico-moscovíticos, de grão médio a grosseiro, por vezes, profiróides afloram em grande parte da área, contactando com aquelas formações metassedimentares - OLIVEIRA e ÁVILA (1995).

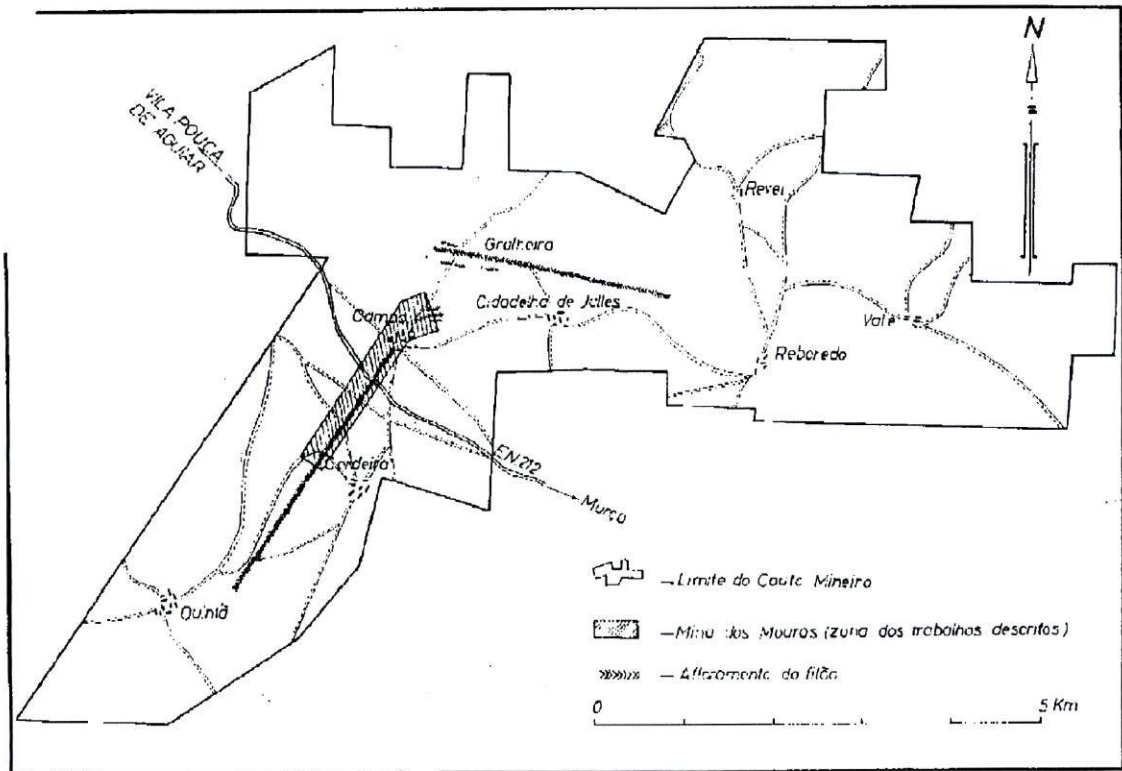
A mineralização está maioritariamente contida num filão constituído essencialmente por quartzo acompanhado de arsenopirite, pirite, galena, blenda e calcopirite – todos estes minerais facilmente identificados macroscopicamente - FERREIRA (1971).

As alterações hidrotermais no granito traduzem-se por processos de microclinização e albitização, acompanhadas de silicificação, turnalinização e formação de carbonatos e também por distúrbios na sua geoquímica original, donde resultam variações sensíveis nos teores de certos elementos químicos OLIVEIRA e ÁVILA (1995).

Como já referimos a partir da década de 30 a exploração mineira em Jales passou a ter maior expressão, com desenvolvimento de trabalhos no denominado filão do Campo até 1990, altura em que foram encerradas por falência.

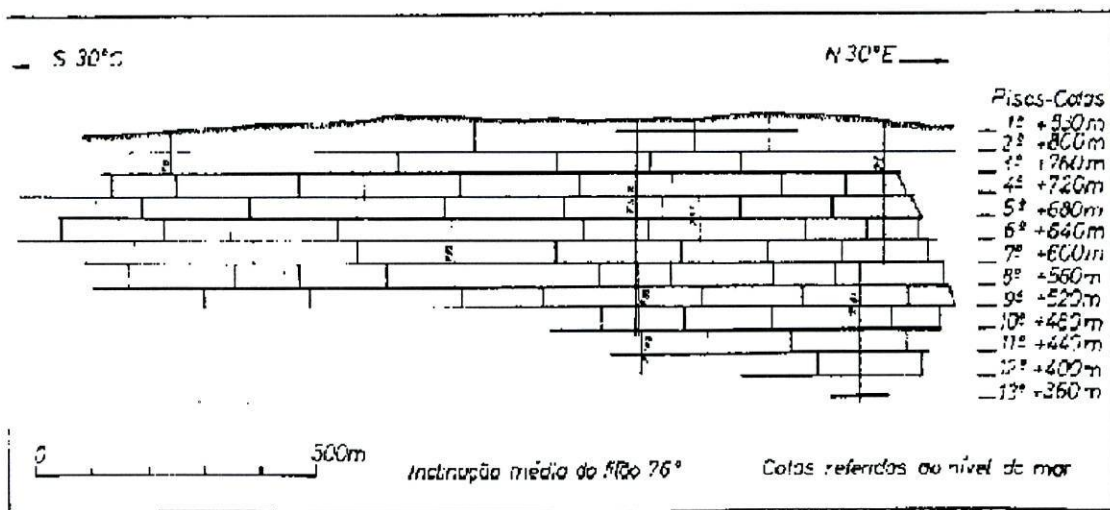
As galerias principais (galerias de rolagem) foram abertas seguindo o filão espaçadas de 40 em 40 metros com uma secção média de 2x2 metros (figura 6).

Figura 5 – Couto mineiro de Jales



Fonte: LANCASTRE, S.M.- As Minas de Jales. "Bol. Minas". Lisboa, 3 (4) Out./Dez. 1966 p. 179.

Figura 6 – Corte longitudinal da mina



Fonte: LANCASTRE, S.M.- As Minas de Jales. "Bol. Minas". Lisboa, 3 (4) Out./Dez. 1966 p. 179.

Os poços principais com uma secção de 470x150 cm, sendo de 150x150 cm a secção de passagem. Os poços secundários apresentavam um compartimento de extracção e uma passagem para o pessoal.

A extracção de todo o minério efectuava-se pelo poço 1, situado no extremo norte da mina e tinha uma capacidade de total de 400 t/24 horas, LANCASTRE (1966).

O transporte do minério fazia-se em vagões de 400 l (basculantes) ou 550 l (rígidas); o transporte de estéril fazia-se apenas nas basculantes, para ser mais fácil o seu despejo. No início a tracção destas vagões era manual passando a fazer-se por gado muar e mais tarde por locomotivas eléctricas.

O esgoto da mina era feito utilizando o poço 8 do 13º ao 7º piso, e o poço 1 do 7º ao 2º piso, por onde as águas desaguavam em flanco de encosta LANCASTRE (1966).

O mesmo autor refere que nos 3º, 4º, 6º, e 7º pisos, e junto ao poço 1, situavam-se as “ câmaras de bombas”, precedidas pelas necessárias câmaras de decantação; o esgoto fazia-se por andares de 40 m do 3º para o 2º e do 7º para o 6º piso, e de 80 m dos 13º, 11º, 9º, 6º, e 4º pisos.

Todos os pisos mantinham constante o esgoto durante todo o ano à excepção do 3º piso em que este, era apenas proveniente das águas de infiltração e que desapareciam por completo entre Maio e Novembro.

Em virtude de as águas serem muito ácidas, nos 4º 6º e 7º pisos era necessário o emprego de bombas construídas em bronze especial e o tratamento das águas com soda caustica e carbonato de sódio.

Em todos os pisos o esgoto era automático, não necessitando a presença de pessoal; de dois em dois dias era feita uma vistoria de rotina e semanalmente uma vistoria mais rigorosa LANCASTRE (1966).

No que diz respeito à ventilação, à excepção dos dias muito quentes, estabelecia-se uma ventilação natural que entrava pelo poço de Stª Bárbara que se dividia para norte e sul, saindo respectivamente pelo poço 1 e poço 8. No entanto para melhorarem as condições de trabalho no interior foi montado um ventilador axial “ aerojoil”, que aspirava um caudal compreendido entre 800 a 1100 m³ por minuto, conforme as temperaturas e o circuito principal de ventilação escolhido.

Como ventilação secundária eram utilizados ventiladores eléctricos de potência que variava entre 4 a 8 HP, ventiladores Meco a ar comprimido e tubos venturi, LANCASTRE (1966).

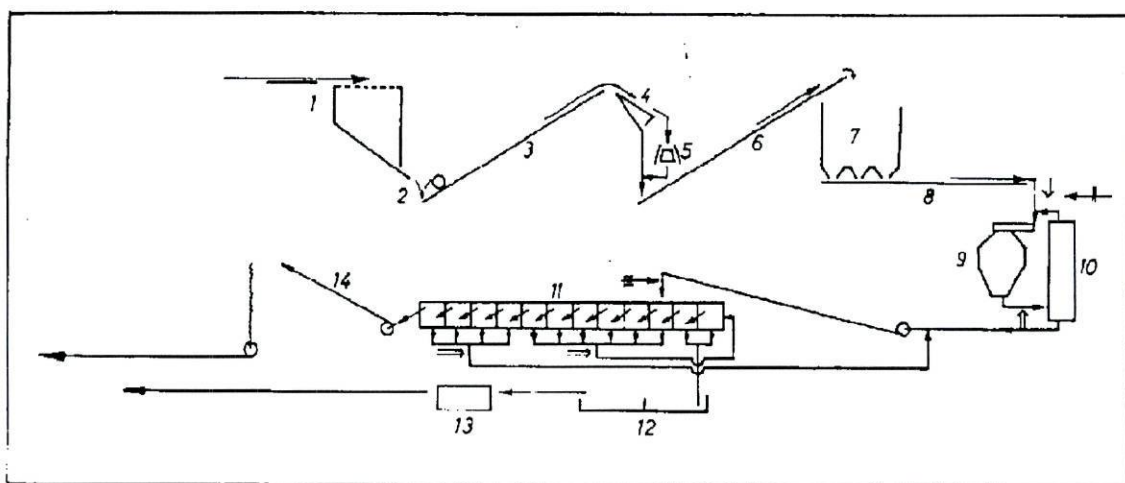
Para anular ou diminuir a nocividade das poeiras a empresa que explorava as minas possuía o material necessário para a sua colheita, contagem e a interpretação do modo como se distribuíam para melhor definir o ajustamento dos circuitos secundários de ventilação.

A mina de Jales possuía uma das primeiras lavarias portuguesas a utilizar o processo de flutuação em espumas (figura 7).

O minério em bruto “tal qual” dava entrada na “torva dos grossos” (nº 1 da fig.7) depois de ser pesado, e travessando uma grade de ferro, com malha de 20x27 cm. Daqui, passava por gravidade para a lavaria (Oficina de Preparação Mecânica de Minérios) que ocupava uma área coberta de 1200 m².

O minério passava por quatro operações fundamentais: a fragmentação, a granulação e a moagem, todas elas com o mesmo objectivo – redução do calibre; a flutuação tendo como objectivo a eliminação das “gangas”.

Fig. 7 — Oficina de Preparação Mecânica de Minérios: 1 — Torva dos grossos. 2 — Britador de maxilas, 25 HP. 3, 6 e 8 — Correias transportadoras. 4 — Crivo oscilante *Niagara*. 5 — Moinho *Symons* 2", 30 HP. 7 — Torva dos finos. 9 — Moinho de bolas. 10 — Hidroclassificador de rapetas. 11 — Bateria de 12 células de flutuação. 12 — Tanque de concentrados. 13 — Forno de secagem. 14 — Linha dos estéreis.



Fonte: LANCASTRE, S.M.- As Minas de Jales. “Bol. Minas”. Lisboa, 3 (4) Out./Dez. 1966 p. 179.

Na fragmentação, o “tal qual”, após atravessar uma grelha que retirava os produtos de calibre inferior a 5 cm, dava entrada do triturador, onde era reduzido a tamanhos inferiores. O minério que ia saindo do triturador era transportado numa correia que o conduzia a um

crivo vibrante Niagara (4 da fig.7), com malha quadrada de 2 cm e de seguida dava entrada no moinho Symons que lhe reduzia o tamanho para 1 cm e daí era vertido através de correias transportadoras para a “torva dos finos”. Toda esta fase era denominada Granulação.

Da torva dos finos, o minério era transportado por correias para três moinhos com capacidade teórica de 50T em 24 horas/moinho. Os finos eram então reduzidos a um calibre ainda mais pequeno (100 mesh) utilizando a moagem húmida, na proporção de três a quatro partes de água para uma de minério. O xantato e a soda cáustica eram misturados ao minério à entrada dos moinhos, que trabalhavam como condicionadores da polpa. LANCASTRE (1966) denominava esta fase de moagem.

Na última fase, flutuação, a polpa com calibre a 100 mesh era bombeada para três baterias de 12 células cada e agrupadas do seguinte modo:

6 células desengrossadoras;

4 células reclamadoras (mistos);

2 células lavadoras – acabadoras (concentradas).

Na flutuação era utilizado o xantato como “colector” e a soda cáustica como “corrector”; como “agente espumante”, era empregado o óleo de pinho que era misturado com a polpa.

A alimentação entrava na 3ª célula; os afundados iam passando desta para a 4ª célula e assim sucessivamente até à 12ª, seguindo depois para a linha dos estéreis.

Os flutuados da 3ª à 8ª célula eram recolhidos numa caleira comum, indo alimentar a 1ª célula e passando desta para a 2ª.

Os flutuados da 1ª e 2ª célula seguiam para o “tanque dos concentrados; os afundados voltavam ao circuito, juntamente com os flutuados das células 9ª à 12ª entrando de novo na 3ª célula, LANCASTRE (1966).

As “espumas” dos concentrados eram recolhidos em tanques com dimensões de 250 x 95 x 150 cm, onde sofriam uma decantação e espessamento. Este concentrado húmido era depois seco em fornos (13 da fig.7) e carregado em contentores, seguindo para a Mina do Pintor, em S. João da Madeira, onde em fornos especiais era retirado o arsénio e anulado parte do enxofre do concentrado, que sofria uma redução na ordem dos 30% do seu peso, - LANCASTRE (1966).

Finalmente, os concentrados obtidos na Mina do Pintor seguiam para as instalações da CUF no Barreiro, para extracção do ouro, prata e chumbo.

O laboratório onde se preparavam e efectuavam todas as análises da mina e lavaria funcionava sob a mesma chefia que a mina propriamente dita.

Para além das instalações da mina, no exterior existiam outras de apoio a esta que compreendiam: oficinas eléctricas e metalúrgicas, a central compressora, oficina de carpintaria e serração, serviços médicos, serviços administrativos e ainda o clube desportivo.

No terreno circundante existiam residências, algumas casas comerciais (por ex padaria) e ainda parque infantil e Mata. (figura 8).

10.1 – AS ESCOMBREIRAS DE CAMPO DE JALES

Após o tratamento do minério, os estéreis eram lançados numa escombreira localizada na imediata vizinhança da mina. O amontoado foi aumentando e actualmente conta-se com a existência de mais de cinco milhões de toneladas com calibres muito finos, - OLIVEIRA e ÁVILA (1995). Estes autores referem ainda a existência de “pontos negros” para um amplo cortejo de metais pesados, caracterizados por enriquecimentos químicos notáveis que podem constituir factores de risco ambiental. De entre eles salienta-se o Cádmio (Cd) , Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e Prata (Ag).

No que diz respeito ao Cd e Pb quando ingeridos acidentalmente ou não, vão-se acumulando no organismo e podem causar sérios problemas concretamente no cérebro, músculos fígado e rins.

Durante a fase de laboração da mina e segundo informações de antigos mineiros foram efectuando alguns trabalhos para a manutenção das escombreiras.

Actualmente não se verifica qualquer movimento nesse sentido, tendo acontecido inclusive a derrocada de duas plataformas o que provocou uma maior dispersão dos estéreis pela zona circundante. A má drenagem das águas pluviais, a deposição de materiais nos terrenos agrícolas e de pastagem bem como no rio Tinhela são algumas das consequências que podemos referir a título de exemplo.

Há a considerar ainda, a contaminação química resultante da alteração dos minerais da escombreira e do interior da própria mina e arrastamento de poeiras finas por acção do vento, fenómeno que é particularmente notório durante os períodos secos e ventosos que assolam o planalto Transmontano.

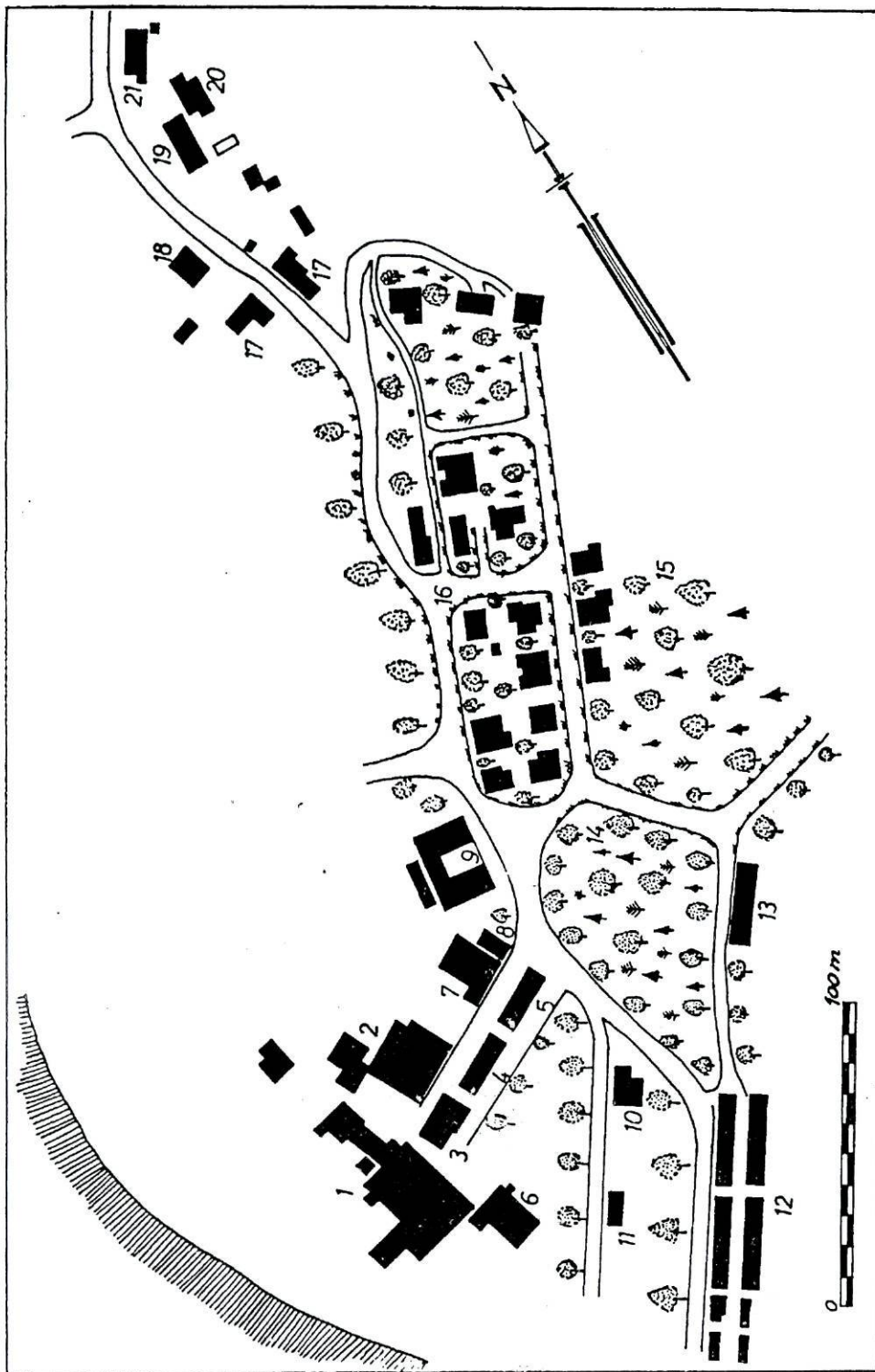


Fig. 8 — Instalações exteriores: 1 — Oficina de Preparação Mecânica de Minérios. 2 — Oficinas metalúrgicas. 3 — Oficinas eléctricas; posto de transformação n.º 1. 4 — Laboratório. 5 — Escritórios. 6 — Garagens. 7 — Armazéns. 8 — Cantina. 9 — Clube e refeitório. 10 — Posto médico e enfermaria. 11 — Padaria. 12 — Bairro dos vigilantes. 13 — Casas de encarregados. 14 e 15 — Mata e parque infantil. 16 — Residências do pessoal superior. 17 — Serração e carpintaria. 18 — Posto policial. 19 — Escritórios da mina junto do Poço de Santa Bárbara. 20 — Casa do guincho do Poço de Santa Bárbara. 21 — Central compressora e posto de transformação n.º 2.

Fonte: LANCASTRE, S.M.- As Minas de Jaçes. "Pol. Minas". Lisboa, 3 (4) Out./Dez. 1966 p. 189.

11 - MATERIAL E MÉTODOS

Metodologicamente pensamos poder classificar o nosso estudo como “ estudo transversal”.

No estudo que levámos a cabo foram contrastadas duas populações. A de Campo de Jales onde existem as escombreyras; com a de Vilar de Maçada que em tudo se assemelha à primeira excepto no facto de não ter por perto as toneladas de estéreis que constituem as escombreyras.

Em ambos os casos a população foi obtida de uma forma aleatória.

11.1 – MATERIAIS

O estudo foi desenvolvido no ano de 1998 e incidiu sobre os habitantes de Campo de Jales e de Vilar de Maçada.

A população “caso” foi seleccionada (como já foi dito) de uma forma aleatória entre os que permanentemente residem em Campo de Jales e com idade superior a 14 (catorze) anos.

Vilar de Maçada foi a população seleccionada para “controle”. Também aqui os critérios adoptados foram os mesmos.

O facto de restringirmos o estudo aos habitantes com residência permanente tem como objectivo (preocupação) a não inclusão de “falsos positivos”.

As duas zonas escolhidas pouco diferem entre si no que diz respeito à forma como vivem o seu dia a dia. As distâncias que as separam, as cidades mais próximas (Campo de Jales - Vila Pouca de Aguiar e Vilar de Maçada - Alijó) são muito semelhantes, bem como os meios de transporte e estradas. Em ambos os locais já são visíveis alguns sinais dos tempos modernos.

A grande diferença que existe entre ambas, é a presença das escombreyras em Campo de Jales, em contraste com os campos agrícolas arquitectonicamente desenhados de Vilar de Maçada.

Antes de iniciarmos o contacto com os habitantes demos a conhecer o projecto às autoridades de saúde de Vila Real (de Trás os Montes) de onde dependem as de Vila Pouca de Aguiar e por sua vez Campo de Jales, bem como às de Alijó e Vilar de Maçada respectivamente.

Às equipas de saúde das extensões dos Centros de Saúde de Campo de Jales e Vilar de Maçada demos a conhecer a razão do nosso trabalho e explicámos a metodologia que iríamos utilizar (aplicação de questionário através de entrevista à população).

À equipa de saúde de Campo de Jales (primeira população a ser inquirida) fizemos o pedido informal para que na medida do possível fossem passando a mensagem aos utentes que apareciam para as consultas médicas e de enfermagem.

Fizemos igualmente o contacto com os presidentes das Juntas de Freguesia e Párcos. A estes últimos fizemos o pedido formal para que nas missas dominicais informassem os paroquianos da razão da nossa presença na aldeia bem como as razões e pertinência do estudo.

Os censos realizados em 1991 indicam que a população de Campo de Jales é de 637 habitantes. No entanto, a população por nós encontrada foi em muito menor número o que nos levou a investigar junto da Câmara de Vila Pouca de Aguiar e Presidente da Junta acerca da veracidade destes números.

Pelas informações que nos foram dadas a conhecer, verificámos que após a falência das minas parte da população activa migrou ou emigrou o que nos parece ser justificativo do desencontro dos números dos censos e a população que realmente existe.

É notória a existência de influências arquitectónicas que nada têm a ver com as características locais, bem como um elevado número de casas que se encontram fechadas e pertencem a emigrantes, segundo informações dos residentes.

Numa tentativa de aproximação do número real dos habitantes consultámos os cadernos eleitorais das eleições –Autárquicas 97- mas, esta informação vem em conjunto com a aldeia de Raiz do Monte. Restou-nos acreditar na informação fornecida pelo Presidente da Junta bem como de alguém ligado à Câmara, os quais nos informaram que a população rondaria os 400/450 habitantes.

Apesar de termos consciência da possibilidade deste número não ser exacto, tomámo-lo como ponto de referência e tentámos inquirir 50% da população residente.

O tamanho da amostra é de 503, em Campo de Jales inquirimos 249 habitantes e em Vilar de Maçada 254.

11.2 – MÉTODOS

11.2.1 – Questionário/Técnica de colheita de dados

Os instrumentos clássicos utilizados como fontes de informação são os registos (histórias clínicas, registos de empresas, de companhias de seguro etc) ou os questionários especialmente desenhados para o estudo.

Na opinião de SUDMAN (1983) citado por GONZÁLEZ SVATETZ (1998) os questionários têm sido e continuam a ser a forma mais frequente e útil da recolha de informação.

Para o estudo em causa, elaborámos o questionário que apresentamos em anexo (anexo I). Após o pré-teste que foi feito numa amostra da população exposta resultaram algumas alterações (anexo II).

A técnica utilizada para a sua aplicação foi a entrevista. Por razões profissionais iniciámos este trabalho aos sábados e domingos, mas esta prática não foi mantida por muito tempo já que muitos habitantes (por diferentes razões) se ausentavam neste período.

A estratégia utilizada foi sempre a mesma. Contacto directo com as pessoas, tanto quanto possível nas suas próprias casas, a quem explicávamos a razão da nossa presença e após a sua autorização procedíamos à elaboração do questionário.

As reacções encontradas variaram entre a disponibilidade total para participar no estudo até à recusa, fechando-nos a porta.

Algumas no início mostravam-se desconfiadas mas à medida que iam tomando conhecimento do teor das perguntas tornavam-se colaborantes e simpáticas.

O tempo de cada entrevista foi variável. Encontrámos muita gente (ambos os sexos) que nos contaram algumas “histórias” das suas vidas o que prolongava o tempo utilizado.

A colheita dos dados em ambas as populações foi feita pelas mesmas pessoas (três). Por esta razão demorámos mais e constatámos que o intervalo entre o início da recolha dos dados de uma população e a outra foi cerca de três meses.

Tendo em conta o teor das perguntas pensamos que este facto não altera os resultados do estudo.

11.2.2 – TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O tratamento estatístico foi feito no programa SPSS 7.5.

Na análise estatística dos resultados foram utilizados os seguintes testes:

- Para a descrição da amostra – estatística descritiva calculando frequências relativas e absolutas. Foram ainda calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas.
- Para testar a homogeneidade de algumas variáveis entre os dois grupos foi utilizado o teste do Qui – Quadrado.
- Para estimar o risco da sintomatologia da população exposta foi utilizada a análise de regressão logística; estimou-se assim o risco relativo através da aproximação pelo Odds Ratio. A utilização da regressão logística permitiu também analisar a relação entre as múltiplas variáveis independentes e dependente.

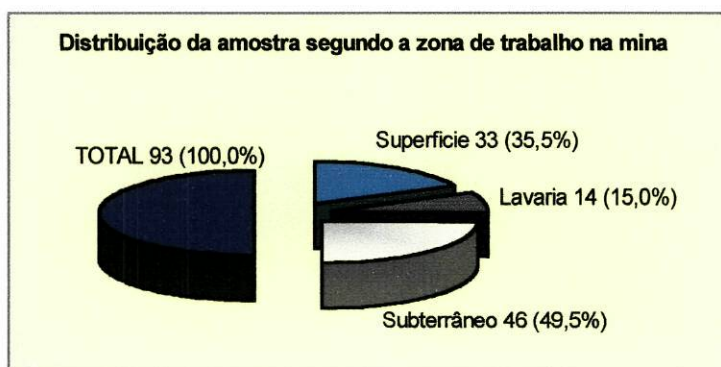
12 – RESULTADOS

O tamanho inicial da amostra é de 503. Em Campo de Jales inquirimos 249 habitantes e em Vilar de Maçada 254.

Dos 249 inquiridos em Campo de Jales, 93 (37,3%) referiram que trabalharam nas minas. Destes, 46 (49,5%) trabalharam no subterrâneo, 33 (35,5%) na superfície e 14 (15,1%) na lavaria (fig 9).

Da população inquirida em Vilar de Maçada não se verificou que alguém tivesse trabalhado em minas.

Figura 9



Dos 93 residentes em Campo de Jales que afirmaram ter trabalhado nas minas, a maior percentagem 41,9, desenvolveram esta profissão durante mais de 24 anos.(fig 10)

A média é de 20 anos o desvio padrão é de 13,2 e a moda é de 30 anos.

Figura 10 – Distribuição da amostra segundo o número de anos de trabalho nas minas

Anos	N °	%
0-5	18	19.4
6-11	12	12.9
12-17	12	12.9
18-23	12	12.9
>24	39	41.9
TOTAL	93	100.0

Como o que pretendemos estudar é a exposição ambiental optámos por retirar da amostra os 93 habitantes residentes em Campo de Jales que referiram ter trabalhado na mina. Consideramos que estes apresentam dupla exposição (ambiental e profissional) o que porventura tornaria os resultados enviesados.

Na população de Campo de Jales as idades variam entre os 14 (catorze) e os 83 (oitenta e três) anos. A maior percentagem situa-se no grupo etário dos 14-24 anos com 31,4%, seguido do grupo dos 58-68 com 19,9%. A média das idades é de 42,1 anos e o desvio padrão é de 20,5 anos.

Em Vilar de Maçada as idades variam entre os 14 (catorze) e os 90 anos. O grupo etário dos 14-24 anos é o mais elevado com 27,6% seguido do grupo dos 47-57 com 19,3%. A média das idades é de 42 anos e o desvio padrão é de 20 anos. Em ambos os grupos se verifica que existe uma dispersão significativa das idades em torno da média (fig. 11). Verificamos igualmente que existe homogeneidade entre os dois grupos $p = 0,054$ (quadro 5).

FIGURA 11 - Distribuição da amostra por grupo etário e zona de residência

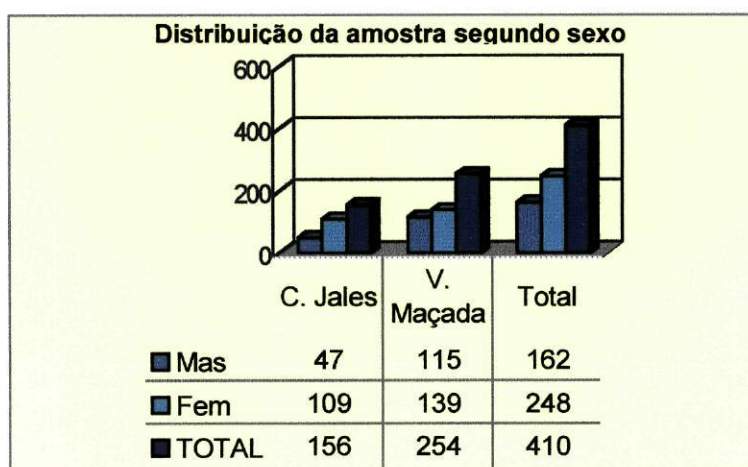
Residência Grupo etário	Campo de Jales		Vilar de Maçada		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
14-24	49	31,4	70	27,6	119	29,0
25-35	18	11,5	37	14,6	55	13,4
26-36	20	12,8	42	16,5	62	15,1
47-57	23	14,7	49	19,3	72	17,6
58-68	31	19,9	25	9,8	56	13,7
>69	15	9,9	31	12,2	46	11,2
TOTAL	156	100,0	254	100,0	410	100,0

X= 42,1 anos
S= 20,5 anos

X= 42 anos
S= 20 anos

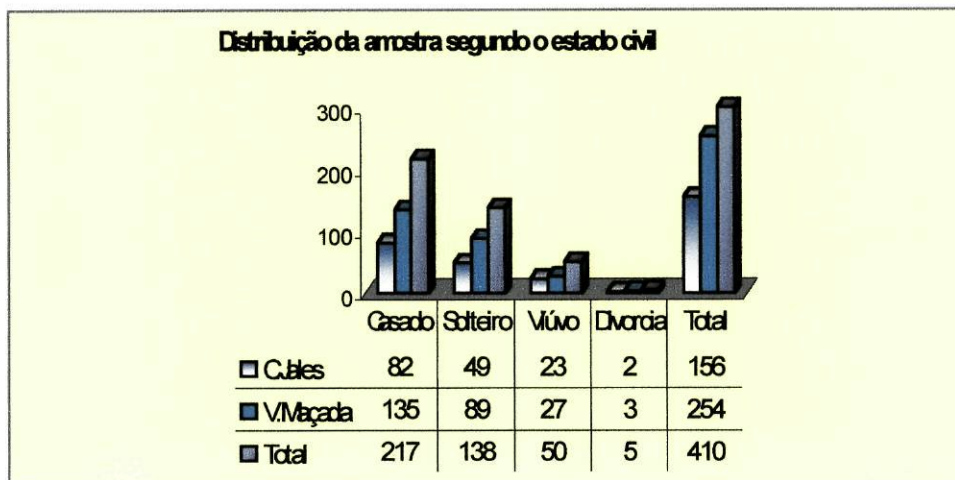
A figura 12 mostra-nos que do total da amostra, 162 (39,5%) pertencem ao sexo masculino e 248 (60,5%) ao sexo feminino. A razão da grande disparidade entre sexos em Campo de Jales prende-se com o facto de termos eliminado nesta fase do estudo 93 habitantes que tinham trabalhado na mina e serem maioritariamente homens. Relativamente a esta variável verificamos que não existe homogeneidade entre os dois grupos $p = 0,002$ (quadro 5).

Figura 12



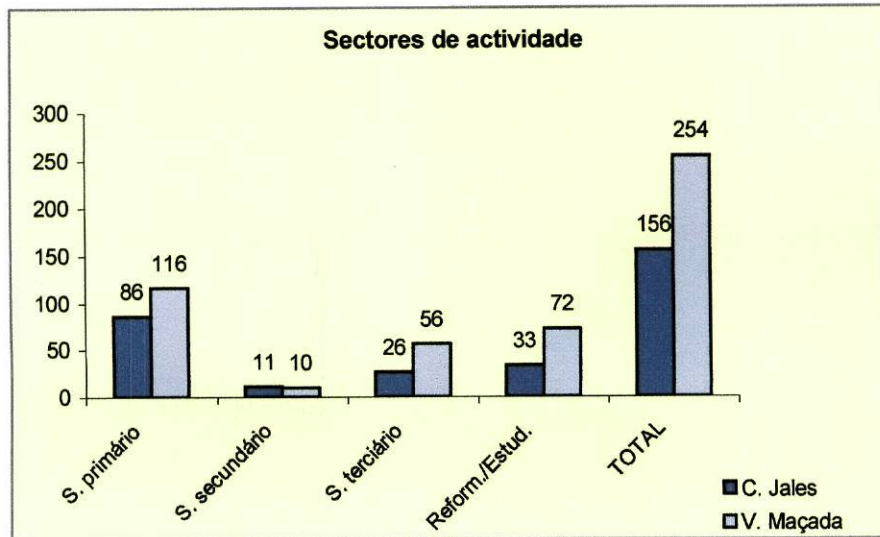
No que diz respeito ao estado civil obtivemos os resultados que podemos observar na figura 13. Relativamente à homogeneidade obtivemos um $p = 0,629$ pelo que podemos concluir que existe homogeneidade entre os dois grupos (quadro 5).

Figura 13



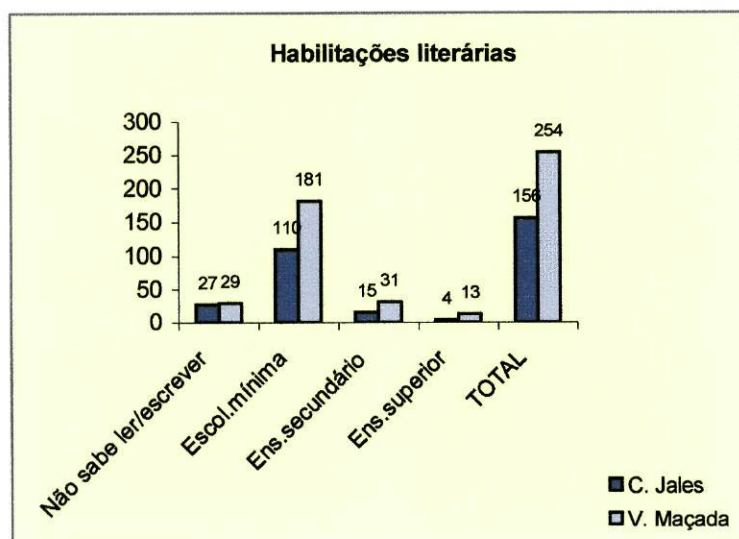
As populações inquiridas vivem do pequeno comércio, construção civil, funcionalismo público das reformas e da agricultura. As actividades profissionais desenvolvidas distribuem-se pelos diferentes sectores de actividade conforme ilustra a figura 14. Também para esta variável se verifica que existe homogeneidade entre os grupos $p = 0,074$ (quadro 5).

Figura 14



No que diz respeito às habilitações literárias obtiveram-se os resultados da figura 15. Também aqui se verificou existir homogeneidade entre os dois grupos $p = 0,207$ (quadro 5).

Figura 15



Na avaliação dos hábitos tabágicos seguiu-se o seguinte critério.

Fumador: fumar diariamente pelo menos 5 cigarros.

Não fumador: nunca ter fumado.

Nas figuras 16 e 17 podemos observar o número e percentagem de fumadores em ambas as populações.

Figura 16

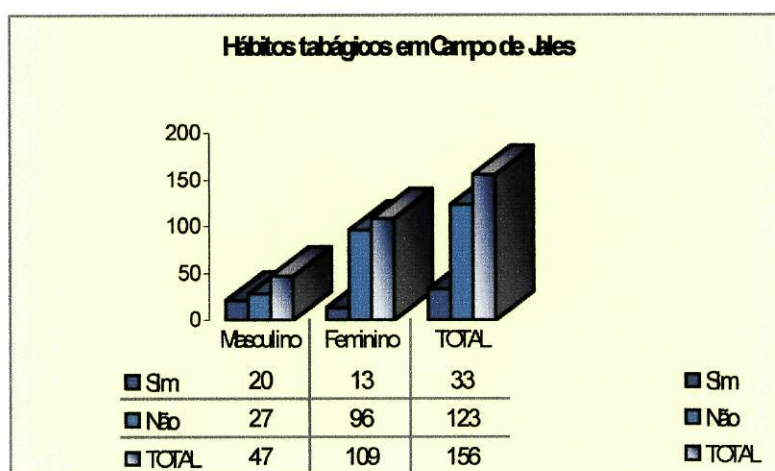
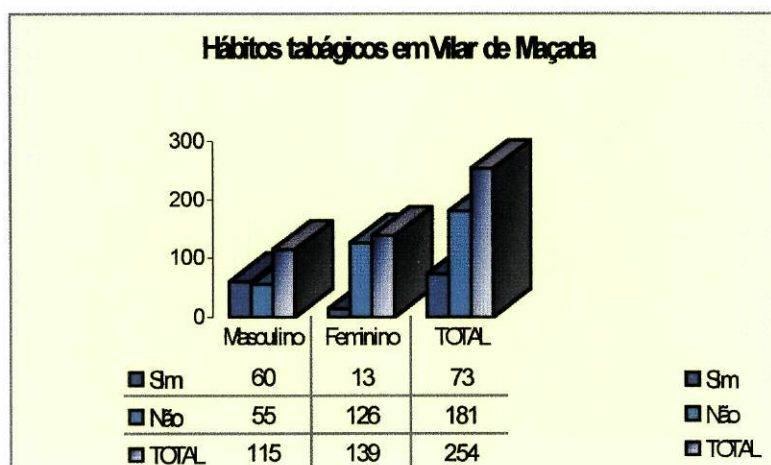


Figura 17



Relativamente ao numero de cigarros consumidos diariamente e o sexo dos fumadores obtivemos os resultados observados no quadro 4.

Quadro 4 – Distribuição da amostra quanto ao nº de cigarros consumidos, sexo e a zona de residência.

Quantidade de cigarros	Campo de Jales		Total	Vilar de Maçada		Total
	Sexo			Sexo		
	M	F		M	F	
1 – 10	10	9	19	15	10	25
11 – 20	8	4	12	32	3	35
21 – 30	-	-	-	2	-	2
31 – 40	2	-	2	6	-	6
> 40	-	-	-	5	-	5
TOTAL	20	13	33	60	13	73

Do total dos inquiridos (209) fazem vigilância da sua saúde e destes (88) diz respeito à população de Campo de Jales. Verificámos também que em ambas as populações o sexo feminino ocupa o primeiro lugar na vigilância da sua saúde (figuras 18 e 19).

As razões que os levam a recorrer aos serviços de saúde estão ilustradas na figura 20.

Figura 18

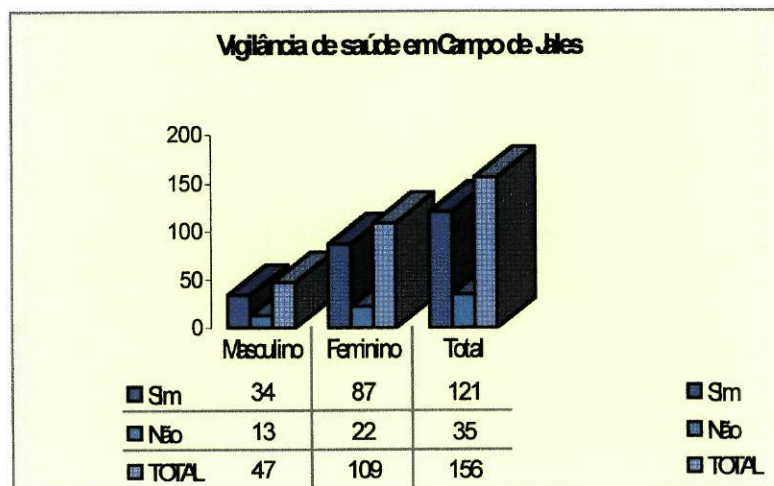


Figura 19

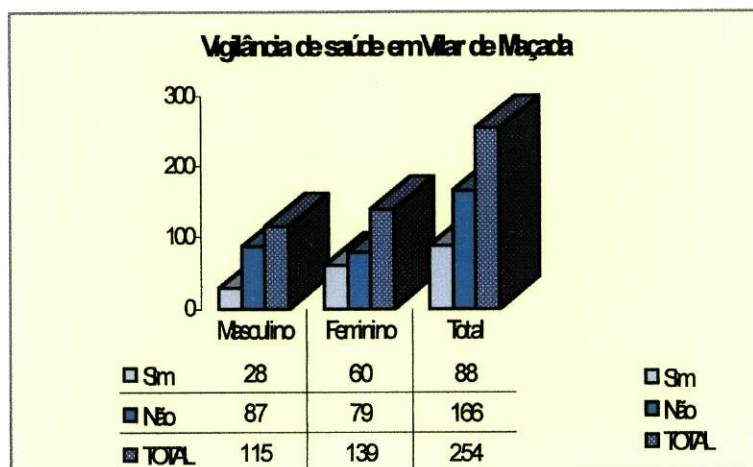
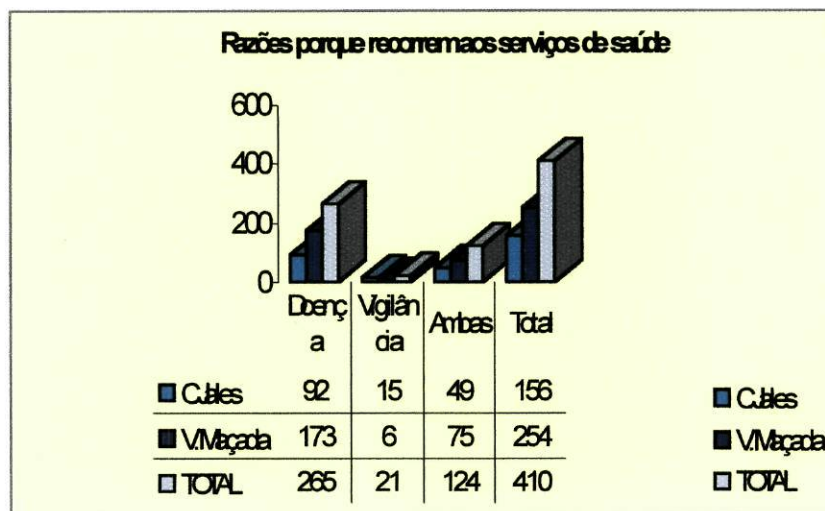


Figura 20



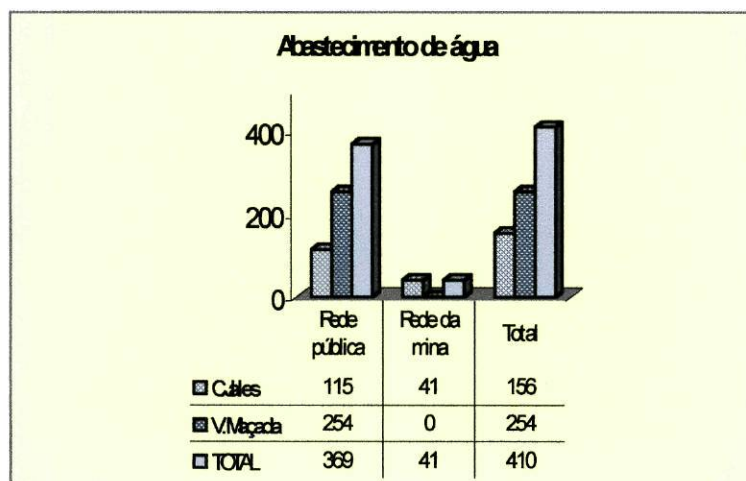
Quadro 5 – Valores de *p*, *Qhi-Quadrado* e *gl* quando se testou a homogeneidade das variáveis

Variáveis	Valores do Qhi-Quadrado de Pearson	Graus de liberdade (<i>gl</i>)	Valores de <i>p</i> para $\alpha = 0,005$
<i>Idade</i>	10,870	5	0,054
Sexo	9,278	1	0,002
<i>Estado civil</i>	1,734	3	0,629
<i>Actividade profissional</i>	6,936	3	0,074
<i>Habilitações literárias</i>	4,561	3	0,207

Na aldeia de Campo de Jales o abastecimento da água é feito através da rede pública, mas em algumas casas na proximidade da zona da mina o abastecimento é feito também através da rede da mina. Segundo o que nos foi dado a conhecer através das autoridades locais, o controle da qualidade da água fornecida pela mina é feito com a mesma periodicidade que a outra, nunca se tendo verificado alterações dos parâmetros avaliados.

Da amostra estudada, 369 referem consumir a água da rede pública e 41 a da rede da mina (fig. 21).

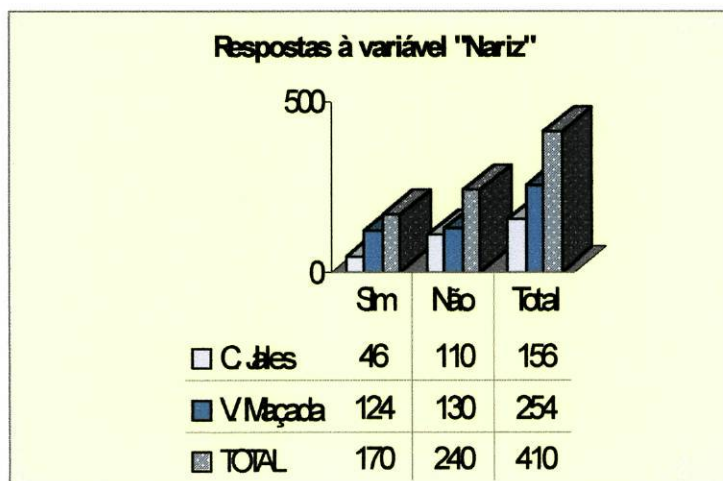
Figura 21



Questionados se “alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica”, 46 (11,2%) responderam que sim e destes 23 (50%) dizem ter tomado medicação para o efeito.

Quando perguntámos se era habitual ter “Nariz entupido”, “Pingo no nariz”, “Espirros”, “Rouquidão” e “Dificuldade em respirar” todos os inquiridos responderam “sim” a pelo menos uma questão e por esta razão convertemos estas respostas numa só. A nova variável foi apelidada de “Nariz” e os resultados encontrados podemos observa-los na figura 22.

Figura 22



Quando perguntámos “ Se era habitual ter tosse com expectoração”, 121 (29,5%) responderam afirmativamente e 289 (70,5%) negativamente. Relativamente à frequência obtivemos os resultados que constam no quadro 6.

Quadro 6 – Distribuição das respostas à pergunta “Se sim quantas vezes”.

Residência Se sim quantas vezes	Campo de Jales		Vilar de Maçada		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Só raramente	17	14,1	13	10,7	30	24,8
Só de manhã	34	28,1	20	16,5	54	44,6
Durante a maior parte do dia	16	13,2	12	9,9	28	23,1
Muitas vezes no ano	3	2,5	6	5,0	9	7,5
TOTAL	70	57,9	51	42,1	121	100,0

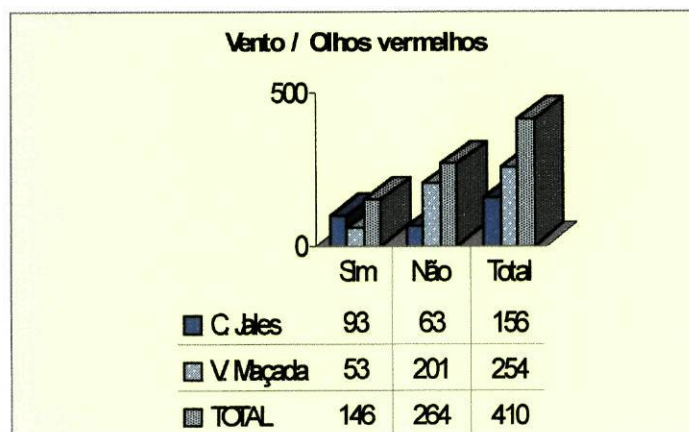
Da totalidade da nossa amostra, 27 (6,6%) referiram ter ausência de cheiro – anósmia – e 6 (1,5%) alterações no paladar ; 319 (77,8%) referiram comer com apetite e apenas 40 (9,8%) afirmaram que o seu peso tinha grandes oscilações.

Foi também questionado “ Se consideravam o funcionamento dos intestinos normal” e 287 (70,0%) referiram que sim. Destes, 110 (89,4%) referiram ter habitualmente obstipação e 13 (10,6%) diarreia.

Mais de metade da população inquirida 223 (54,4%) diz ter habitualmente dores de cabeça e 178 (43,4%) diz ser habitual ter os dedos das mãos e dos pés adormecidos.

Inquiridos se ficam com os olhos vermelhos quando há vento obtivemos os resultados que podemos observar na figura 23.

Figura 23



Dos 410 habitantes da amostra 151 (36,8%) referem tomar habitualmente medicamentos receitados pelo médico. Os grupos de medicamentos mais referidos bem como a sua frequência e distribuição por sexos pode ser observada no quadro 7.

Quadro 7 – Frequência dos grupos de medicamentos por sexo e zona de residência

Grupos de medicamentos	Campo de Jales			Vilar de Maçada		
	Masc.	Fem	Total	Masc.	Fem.	Total
Analgésico/anti infl	6	27	33	9	18	27
Antidepressivos	0	4	4	0	0	0
Antidiabéticos	1	10	11	3	6	9
Antigotosos	2	1	3	2	0	2
Antidislipémicos	2	6	8	1	6	7
Antiácidos	0	6	6	5	12	17
Antireumáticos	0	1	1	2	1	3
Antihipertensores	2	20	22	3	9	12
Antiepiléticos	0	2	2	0	0	0
Broncodilatadores	2	6	8	1	4	5
Digitálicos	0	11	11	4	5	9
Laxantes	0	7	7	1	0	1
Sedativos	1	15	16	6	10	16
Venotrópicos	0	4	4	0	4	4
Antibióticos	0	2	2	1	4	5

No quadro 8 podemos observar quais as doenças que nos dois últimos anos (à altura da aplicação do questionário) os habitantes inquiridos disseram ter sido vítimas bem como sexo e zona de residência.

Quadro 8 – Frequência das doenças referidas por sexo e zona de residência

Doenças	Campo de Jales			Vilar de Maçada		
	Masc.	Fem	Total	Masc.	Fem.	Total
Cardiovasculares	0	12	12	9	8	17
Respiratórias	4	7	11	4	9	13
Gastrointestinais	0	7	7	4	9	13
Mentais	0	13	13	3	5	8
Neoplasias	0	0	0	0	1	1
Diabetes	1	9	10	3	4	7
Ossos	2	9	11	1	12	13
Reumatismo	1	1	2	0	0	0
Próstata	0	0	0	1	0	1
Rins	0	1	1	0	0	0
Traumatismos	2	7	9	1	8	9
Hipertensão	0	3	3	2	3	5
Vesícula/fígado	0	7	7	0	5	5
Ligeiras	8	14	22	7	18	23

Por último inquirimos a existência de mortes de algum familiar directo nos dois últimos anos e a respectiva causa e obtivemos os resultados do quadro 9.

Quadro 9 – Distribuição das respostas à pergunta “Causas de morte”.

Causas de morte	Campo de Jales		Vilar de Maçada		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Velhice	13	11,3	34	29,6	47	40,9
Neoplasias	7	6,1	18	15,6	25	21,7
Silicose	5	4,3	-	-	5	4,3
Doenças vasculares	3	2,6	17	14,8	20	17,4
Acidentes	4	3,5	14	12,2	18	15,7
TOTAL	32	27,8	83	72,2	115	100,0

Quando efectuámos o calculo da prevalência da sintomatologia apresentada pela população (n = 410) obtivemos os seguintes resultados.

Variáveis	<i>Campo de Jales</i>	<i>Vilar de Maçada</i>
Fuma?	8,0%	17,8%
Faz vigilância da sua saúde?	29,5%	21,5%
Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?	5,1%	6,1%
Se sim com ou sem medicação?	19,6%	30,4%
É habitual ter nariz entupido?	14,1%	19,3%
É habitual ter pingos no nariz?	9,0%	11,2%
É habitual ter espirros?	20,7%	15,6%
É habitual ter rouquidão?	10,0%	9,8%
É habitual ter dificuldade em respirar?	13,2%	15,1%
Nariz	11,2%	30,2%
Costuma ter tosse com expectoração?	12,4%	17,1%
Nota alterações no cheiro?	3,9%	2,7%
Habitualmente come com apetite?	28,5%	49,3%
Nota alterações no paladar?	0,7%	0,7%
O seu peso tem tido grandes oscilações?	6,3%	3,4%
Considera o funcionamento dos intestinos normal?	12,7%	17,3%
Habitualmente tem dores de cabeça?	22,7%	31,7%
É habitual ficar com os dedos das mãos e pés adormecidos?	17,3%	26,1%
Quando há vento é habitual ficar com os olhos vermelhos?	22,7%	12,9%

Com o objectivo de comparar a sintomatologia entre a população exposta e não exposta efectuámos a análise bivariada utilizando o teste do Qui-Quadrado a um nível de significância de 0,05 e obtivemos os resultados do quadro 10.

Quadro 10 – Valores de *p* e *gl*

Perguntas	Valor de <i>p</i>	<i>gl</i>
Fuma?	0,088	1
Faz vigilância da sua saúde?	< 0,001	1
O que o leva a recorrer aos serviços de saúde?	0,004	2
Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?	0,260	1
Se sim com ou sem medicação?	0,375	1
É habitual ter nariz entupido?	0,205	1
É habitual ter pingo no nariz?	0,170	1
É habitual ter espirros?	< 0,001	1
É habitual ter rouquidão?	0,009	1
É habitual ter dificuldade em respirar?	0,026	1
Nariz	< 0,001	1
Costuma ter tosse com expectoração?	0,269	1
Nota alterações no cheiro?	0,019	1
Habitualmente come com apetite?	0,284	1
Nota alterações no paladar?	0,544	1
O seu peso tem tido grandes oscilações?	< 0,001	1
Considera o funcionamento dos intestinos normal?	0,248	1
Habitualmente tem dores de cabeça?	0,096	1
É habitual ficar com os dedos das mãos e pés adormecidos?	0,502	1
Quando há vento é habitual ficar com os olhos vermelhos?	< 0,001	1

Para avaliar se o risco da sintomatologia é mais elevado nos habitantes expostos do que nos não expostos, utilizámos a análise de regressão logística, determinando o risco relativo através da aproximação pelo Odds Ratio e respectivo intervalo de confiança a 95%.

A variável dependente (residência) foi codificada em 0 e 1. As variáveis independentes foram introduzidas no modelo isoladamente e obtivemos os seguintes resultados.

Variável	Odds Ratio	Valor de p	I.C.95%
Faz vigilância da sua saúde?	6,5207	<0,001	4,1313 - 10,2921
Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?	1,4249	0,2614	0,7681 - 2,6432
É habitual ter nariz entupido?	1,3110	0,2059	0,8618 - 1,9943
É habitual ter pingo no nariz?	1,4059	0,1712	0,8631 - 2,2901
É habitual ter espirros?	3,5541	<0,001	2,3266 - 5,4294
É habitual ter rouquidão?	1,9073	0,01	1,1673 - 3,1164
É habitual ter dificuldade em respirar?	1,6394	0,0265	1,0592 - 2,5372
Nariz	2,2809	0,0001	1,4941 - 3,4821
Costuma ter tosse com expectoração?	1,2767	0,2691	0,8279 - 1,9689
Nota alterações no cheiro?	2,5246	0,0225	1,1397 - 5,5925
Habitualmente come com apetite?	0,7723	0,2848	0,4810 - 1,2400
O seu peso tem tido grandes oscilações?	3,4282	0,0004	1,7301 - 6,7932
Considera o funcionamento dos intestinos normal?	0,7760	0,2489	0,5042 - 1,1943
Habitualmente tem dores de cabeça?	1,4079	0,0965	0,9405 - 2,1077
É habitual ficar com os dedos das mãos e pés adormecidos?	1,1475	0,5019	0,7679 - 1,7148
Quando há vento é habitual ficar com os olhos vermelhos?	5,5984	<0,001	3,6044 - 8,6953

Depois de estudar a população total fomos verificar se na população de Campo de Jales se verificavam existir valores estatisticamente significativos entre a população ex mineira e a que nunca tinha trabalhado na mina. Nesta fase do estudo trabalhámos apenas com os 249 respondentes de Campo de Jales.

Para comparar a sintomatologia da população que trabalhou na mina (ex-mineiros) com a outra, efectuámos o teste do Qui-Quadrado a um nível de significância de 0,05 e as variáveis com valores estatisticamente significativos foram as seguintes: (quadro 10.1)

Quadro 10.1 – Valores de *p* e *gl*

Perguntas	Valor de <i>p</i>	<i>gl</i>
Fuma?	< 0,001	1
Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?	0,014	1
Costuma ter tosse com expectoração?	0,001	1
Habitualmente tem dores de cabeça?	0,027	1

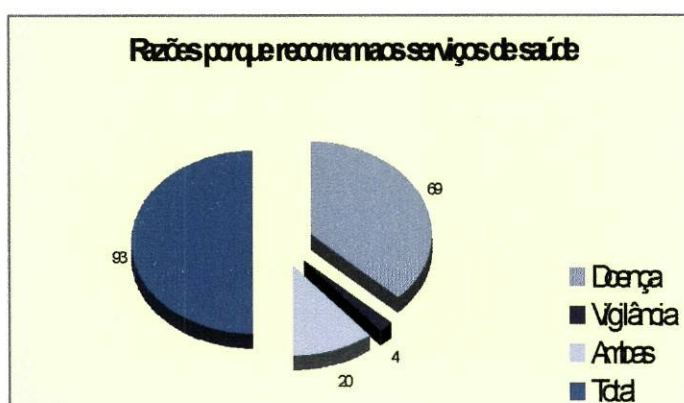
Para estimar o risco da sintomatologia dos ex mineiros com os que nunca trabalharam na mina utilizámos igualmente a análise de regressão logística. A variável dependente “ Trabalho na mina “ foi codificada em 0 e 1 e cruzada com as variáveis independentes. Só obtivemos resultados estatisticamente significativos para a variável “Habitualmente tem dores de cabeça?” com os seguintes valores

Variável	Odds Ratio	Valor de <i>p</i>	I.C.95%
Habitualmente tem dores de cabeça?	1,7925	0,0274	1,0671 – 3,0112

Relativamente a esta população (Campo de Jales) parece-nos importante referir que dos 93 ex. mineiros, 63 fazem vigilância da sua saúde.

As razões que os levam a recorrer aos serviços de saúde estão ilustradas na figura 24.

Figura 24



13 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Carta Europeia do Ambiente e da Saúde, publicada pela O.M.S. em 1989 refere: “Boa saúde e bem estar exigem um ambiente limpo e harmonioso no qual todos os factores físicos, psicológicos, sociais e estéticos, recebem o seu justo lugar. Um tal ambiente deverá ser tratado como um recurso para o melhoramento das condições de vida e bem-estar”.

O que é saúde? Ao lado da noção clara da prevenção das doenças existe também a noção de investigação das condições de vida mais favoráveis ao desenvolvimento físico psicológico e moral do Homem. É a busca do equilíbrio necessário à realização de cada um.

O ambiente é reconhecido como um dos quatro grandes determinantes da estado de saúde de uma população, ao lado dos factores genéticos, dos comportamentos individuais e da qualidade dos cuidados de saúde.

A deterioração do ambiente tem uma grande responsabilidade no aumento das doenças, daí que tratar dos problemas do Ambiente e da Saúde separadamente seja um erro.

Hoje, sabendo que nenhuma acção humanitária é isenta de perigo e que evitar qualquer risco é tão impossível como absurdo, o Homem toma consciência, como já o fez várias vezes durante a sua história, do papel do Ambiente na marcha do seu destino

Mas, e apesar desta tomada de consciência, um grande numero de vezes os interesses económicos sobrepõem-se a todos os outros resultando daí consequências irreparáveis para o Ambiente e conseqüentemente para a Saúde Pública.

Classificámos o estudo que levámos a cabo como “estudo transversal”.

Na opinião de VILEGAS e ANTÓNIO (1998) “um estudo transversal oferece uma visão do que ocorre num dado momento numa população determinada, o que proporciona uma fotografia instantânea da realidade”. Os mesmos autores referem ainda que este pode ser realizado dentro de um período relativamente curto de tempo.

As principais vantagens dos estudos transversais são de permitir estimar tanto a probabilidade de apresentar a doença como a de apresentar a exposição. Também o facto de se poder realizar num curto espaço de tempo, constitui uma vantagem.

A sua principal limitação, resulta do facto de medir a prevalência e estudar casos prevalentes, que como tais podem não ser representativos de todos os casos de doença que acontecem na comunidade.

O facto de se investigar o que ocorre numa população num momento determinado, que dizer que não se estabelece uma sequência temporal das variáveis estudadas, constituindo por isso uma primeira limitação do estudo. Uma segunda é a dificuldade de separar os factores de risco (causas) e os factores prognósticos que influem na duração da doença.

A selecção da amostra estudada em Campo de Jales, foi feita de uma forma aleatória tendo como princípios, serem residentes e com idades superiores a 14 anos. Inquirimos sensivelmente 50% da população residente em Campo de Jales. Na prática, obtivemos 249 questionários. Em Vilar de Maçada inquirimos um número aproximado de pessoas (254) tendo em conta os critérios utilizados em Campo de Jales.

Nas variáveis que caracterizam a população, verificou-se existir homogeneidade entre os grupos à excepção da variável sexo. O facto de termos eliminado os antigos trabalhadores da mina (e estes serem maioritariamente homens) bem como o fenómeno emigração que se verifica em Campo de Jales, resulta nalguma disparidade de sexos entre os grupos Campo de Jales e Vilar de Maçada.

Também em Campo de Jales a população é menos escolarizada. Isto talvez se deva ao facto (entre outros) das baixas condições sócio - económicas dos residentes.

Comparativamente, Vilar de Maçada tem um número mais reduzido de indivíduos que não sabem ler nem escrever e muitos mais com a escolaridade mínima, ensino secundário e ensino superior.

Em Vilar de Maçada o número de pessoas fumadoras é muito superior ao de Campo de Jales, o que não nos surpreende já que em Vilar de Maçada há mais indivíduos que trabalham fora da vila, frequentam o ensino secundário e superior e todos estes factores contribuem para a aquisição de comportamentos deste estilo.

No que diz respeito à vigilância do estado de saúde, em Campo de Jales verifica-se que um maior número de pessoas 121 (77,6%) diz ter esse cuidado; em Vilar de Maçada só 88 (34,6%) referem ter esse tipo de preocupação. Pudemos verificar igualmente que a população

do sexo feminino (de ambos os locais) recorre em maior numero aos serviços de saúde comparativamente com o sexo oposto.

Parece-nos também oportuno referir que da população ex mineira 63 (67,7%) fazem vigilância da sua saúde. Recorrem aos serviços de saúde por motivos de doença 69 (61,9%) do total dos ex mineiros.

As doenças mais referidas (por ordem decrescente) foram as seguintes:

Em Campo de Jales; ligeiras (onde foram incluídas as constipações, pequenas alergias dores localizadas), mentais, cardiovasculares, respiratórias, problemas ósseos e diabetes. Em Vilar de Maçada; ligeiras, cardiovasculares, problemas ósseos, respiratórias e (referidas em igual numero de vezes) gastrointestinais, traumatismos e mentais.

Relativamente aos medicamentos, os mais referidos foram os seguintes:

Em Campo de Jales; analgésicos, antihipertensores, sedativos, anti diabéticos e digitálicos. Em Vilar de Maçada; analgésicos, anti inflamatórios, antiácidos, sedativos e antihipertensores.

As causas de morte mais referidas em Campo de Jales foram “a velhice”, “neoplasias” e “silicose”. Em Vilar de Maçada não registámos nenhum caso de morte por “silicose”. A “velhice”, “neoplasias” e “doenças vasculares” foram as mais referidas.

Ao compararmos a sintomatologia entre a população de Campo de Jales e a de Vilar de Maçada verificámos que:

Para $\alpha = 0,05$ existe relação entre o facto de se viver em Campo de Jales e:

“ Fazer vigilância de saúde”. $p < 0,001$

“ Razões que levam os habitantes a recorrer aos serviços de saúde”. $p = 0,004$

“ Ter espirros habitualmente”. $p < 0,001$

“ Ser habitual ter rouquidão”. $p = 0,009$

“ Ter sintomatologia relacionada com a função respiratória”. $p < 0,001$

“ Ter alterações no cheiro”. $p = 0,019$

“ Ter grandes oscilações do peso”. $p < 0,001$

“ Ficar com os olhos vermelhos quando há vento”. $p < 0,001$

Pensamos poder atribuir um grande significado à influência que as escombreyras possam ter sobre a saúde pública já que se situam geograficamente dentro da povoação, bem como ao facto de nunca se ter efectuado qualquer tipo de manobra que impeça a libertação de poeiras [(neste caso com granulometria muito baixa, SANTOS OLIVEIRA, J.M. e ÁVILA, PAULA FREIRE (1995)] para a atmosfera constituindo assim um factor importante da poluição atmosférica.

RYLANDER, Ragnar e MÉGEVAND, Isabelle (1995) fazem referência aos efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde e concretamente à “ modificação temporária da função respiratória” e “irritação das mucosas dos olhos”. O efeito combinado de alguns factores meteorológicos e a presença da poluição (neste caso grandes quantidades de poeiras extremamente finas) são favorecedoras de sintomatologia irritativa para as mucosas do nariz e olhos.

Num estudo efectuado por SANTOS OLIVEIRA, J.M. e ÁVILA, PAULA FREIRE (1995) os autores chamam a atenção para a possibilidade da existência de contaminações químicas resultantes da alteração dos minerais da escombreyra e do interior da própria mina bem como do arrastamento de poeiras finas por acção do vento.

O valor estatisticamente significativo $p= 0,019$ da variável “Nota alterações no cheiro?” pode porventura estar relacionado com a presença de cádmio (Cd) no minério das escombreyras e proximidade da mina.

A ATSDR (1993) e INRS (1991) referem que entre outros a acção do cádmio nas vias respiratórias são hipósmia e anósmia.

Parece-nos importante recordar que o valor da prevalência desta variável (n = 410) é de 3,9% . Na população dos ex mineiros (n = 93) é de 12,9%.

Quando utilizámos a análise de regressão logística verificámos que a população de Campo de Jales:

Apresenta uma preocupação **6,5** vezes maior [**4,1-10,3**] **I.C.95%** em fazer vigilância da saúde.

Apresenta um **O.R. 3,5** vezes maior [**2,3-5,4**] **I.C.95%**, em ter espirros relativamente à de Vilar de Maçada.

Apresenta um **O.R. 2,3** vezes maior [1,5-3,4] **I.C.95%** em ter sintomatologia relacionada com o nariz .

Apresenta um **O.R. 5,6** vezes maior [3,6-8,6] **I.C.95%** em ter irritação das mucosas dos olhos quando há vento.

Pelo que nos foi dado a conhecer através do contacto com a população em geral, bem como com a equipe de saúde os habitantes de Campo de Jales procuram os serviços de saúde voluntariamente. Existe uma auto responsabilização no que diz respeito à vigilância e controle da saúde.

Apesar da sintomatologia irritativa tanto para as mucosas do nariz como dos olhos apresentarem valores com grande significado estatístico “Nariz **O.R. 2,3** [1,5-3,4] **I.C.95%**”; “olhos **O.R. 5,6** [3,6-8,6] **I.C.95%**”; e “Espirros **O.R. 3,5** [2,3-5,4] **I.C.95%**”; isto é sentido de uma forma relativa pelos habitantes uma vez que os períodos mais críticos estão relacionados com as condições do tempo (vento).

Apesar de ainda não se conhecerem resultados gravosos para a saúde originados pelo “branquinho” (como é chamado pelos habitantes o finíssimo pó) a população tem consciência que mais tarde ou mais cedo isto se possa vir a verificar e voluntarizam-se inclusivamente para a sua inclusão em estudos para a identificação de algum tipo de risco.

Quando comparamos os valores da prevalência entre as duas localidades, verificamos que as variáveis onde existe diferença significativa “Faz vigilância da sua saúde” 29,5% em Campo de Jales e 21,5% em Vilar de Maçada; “Espirros” 20,7% em Campo de Jales e 15,6% em Vilar de Maçada; “Olhos” 22,7% em Campo de Jales e 12,9% em Vilar de Maçada.

Isto mais uma vez vem reforçar o que anteriormente já referimos. Existe uma maior consciência e porventura necessidade da população de Campo de Jales fazer vigilância da saúde. Esta população é vítima de sintomatologia irritativa das mucosas dos olhos e nariz em virtude da presença das escombreyras agravadas pelas condições meteorológicas.

CONCLUSÕES

Este estudo teve como principal objectivo conhecer os efeitos na saúde provocados pelos estéreis acumulados nas escombreyras de Campo de Jales.

Os dados obtidos através da aplicação do questionário às populações de Campo de Jales e de Vilar de Maçada não nos permitem afirmar que as escombreyras constituam uma ameaça para a saúde dos habitantes de Campo de Jales.

Em condições meteorológicas desfavoráveis (vento) os estéreis provocam nos habitantes de Campo de Jales sintomatologia irritativa tanto para o sistema respiratório como para as mucosas dos olhos.

Mas, e apesar destes resultados, é importante que se reflecta na forma como foram abandonados os estéreis e do perigo potencial que eles constituem não só para a população de Campo de Jales, mas também para as populações vizinhas.

É importante que os órgãos competentes sejam rigorosos no cumprimento da legislação existente bem como na criação de novas leis que contribuam para a protecção ambiental.

O trabalho que levamos a cabo permite-nos tirar a “fotografia” no momento, mas não sabemos quanto tempo teremos de esperar (por ventura pouco) para se começarem a detectar situações que possam perigar a saúde de pessoas e animais em Campo de Jales e arredores.

Uma vez que as escombreyras são um motivo de “ruído” no contexto paisagístico da zona, pensamos que se deveriam por em prática soluções para melhorar e proteger o ambiente.

Consciente das suas limitações finalizamos este trabalho com um sentimento de satisfação, não só pela auto aprendizagem que nos proporcionou, mas também pela possibilidade de conhecimento de áreas que muito nos agradam.

BIBLIOGRAFIA

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).1989. Cadmium.Atlanta: US. Department of Health and Human Services, Public Health Service, <http://atsdr1.atsdr.cdc.gov:8080/ToxProfiles/phs8008.html>.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).1990. LeadAtlanta: US. Department of Health and Human Services, Public Health Service, <http://atsdr1.Atsdr.cdc.gov:8080/ToxProfiles/phs8817.html>.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).1990. Chromium Atlanta: US. Department of Health and Human Services, Public Health Service, <http://atsdr1.Atsdr.cdc.gov:8080/ToxProfiles/phs8810.html>.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).1993. Toxicological profile for cadmium. Atlanta :US. Department of Health and Human Services, Public Health Service, <http://atsdr1.Atsdr.cdc.gov:8080/tfacts5.html>.

ARRAIS, C. Mendonça; GAMA, C. Dinis – Recuperação Ambiental e Paisagística da Escobreira da Serrinha Anexa à Mina de Carvão de Jermunde. “Bol. Minas”, Lisboa, 33 (1) Jan./Marc. 1996, p. 21-37.

ALFONSO ROCA, Maria Teresa ; ALVAREZ-DARDET DIAZ, Carlos –Enfermeria, Enfermeria Comunitária I. Barcelona, Masson- Salvat Enfermeria,1992.

AMADO, João ; MATOS, Eduarda –Saúde em Estarreja: Contribuição para a sua Avaliação, “Saúde em Números”. Direcção Geral dos Cuidados de Saúde Primários, Vol 8, (1), Fevereiro, 1993, pp 3-6.

ALLOWAY, B. Y. – Heavy Metals In Soils. Glasgow, Blackie Academic & Professional, 1993.

BERGER, Louise – Pessoas Idosas, Uma Abordagem Global, Processo de Enfermagem Por Necessidades. Lisboa, Lusodidata, 1995.

BRIZ, Teodoro – A Saúde dos Portugueses. Para que a conheçamos melhor, “Revista de Saúde Pública”, Lisboa, Vol 16, (n° 3), Julho – Setembro 1998, pp29-31.

CABALLERO, Jordi I Alonso – La medición del Estado de Salud. Metodologia de la Encuesta se Salud. In Salud Publica. Madrid Mc Graw – Hil de Espanha 1998, pp 341 – 359.

CAJA, C. y VIDAL, C – La Organizacion Mundial de la Salud y la Atención Primária de Salud, in Enfermeria, Enfermeria Comunitária III. Barcelona, , Masson- Salvat Enfermeria, 1993, pp 35-39.

CARNEIRO, Alberto. – Produtos Químicos e Ambiente. O Crómio – Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente, 1981.

CERVO, A. L. :BERVIAN, P. A. – Metodologia Cientifica. 3ª Ed., São Paulo, Mc Graw-Hil do Brasil, 1983.

Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento (W.C.E.D.) – O Nosso futuro Comum. Lisboa, Meribérica/Liber Editores. Lda, 1987.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNIIES. Trace metals: exposure and health effects. Oxford, Pergamon Press, 1979.

Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde. – Saúde e Ambiente Sócio – Económico em Portugal. Lisboa, 1989.

Departamento de Estudos e Planeamento em Saúde – As Metas de Saúde para Todos. Lisboa, INE, 1985.

DANIEL, Wayne W.- Biostatistics A foundation for Analysis in the Health Sciences; 6ª Edição, New York, John Wiley & Sons, Inc. 1995

DIRECÇÃO GERAL DA SAÚDE, Elementos Estatísticos Saúde, 1996, Lisboa, Novembro 1998.

DÉOUX, Pierre; DÉOUX, Suzanne. – Ecologia é a Saúde. Lisboa, Instituto Piaget, 1998.

Environmental Protection Agency (EPA). 1995. Cadmium and Compounds. United States: Office of Air Quality Planning & Standards, <http://www.epa.gov/ttn/natw/hlthef/cadmium.html>

FERREIRA, Maria Júlia Ribeiro – Produtos Químicos e Ambiente. O Cádmio - Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente, 1981.

FERREIRA, M.P. – Distrito Aurífero de Jales – Três Minas, in I Congresso Hispano – Luso – Americano de Geologia Económica, Lisboa, s/e, 1971, p. 46 – 54.

GAMA, C. Dinis; RIBEIRO, Jorge T. – Tratamento de Escombreiras. “Bol. Minas”, Lisboa, 27 (3) Jul./Set. 1990, p. 325 – 332.

GARCIA , Romero; VALLE, Cano ;ALTAMIRO , Moreno –Epidemiologia Clínica 2ª Ed. México, Interamericana . Mc Graw – Hill, 1994.

GARCIA, Ana M. Garcia; BENAVIDES, Fernando Garcia; AGUADO, Ildefonso Hernandez.- La Validez y la Precision En Los Estudios Epidemiológicos. El error sistemático y el Error Aleatório. In Salud Pública. Madrid, Mc Graw-Hill de Espanha 1998, p. 165-178.

GONÇALVES FERREIRA, F.A.- Moderna Saúde Pública. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1990.

GONZÁLEZ SVATETZ, Carlos A. – El Estudio de Casos Y Controles. In Salud Publica. Madrid, Mc Graw – Hil de Espanha 1998, pp 200 - 216.

HANS, Thorshag; MATS, Olsson.- Técnicas de Exploração Mineira de Jazigos pouco Possantes. “Bol. Minas”, Lisboa, 24 (1) Abr./Jun. 1987, p.75-86.

Heavy Metals Problems and Solutions .Copyright 1995 Springer . ny.com /catalog/np/apr 95np /DATA/3-540-58508-7.html.

HEAVY METALS:What ara they? And why are they dangerous ? Copyright;1996 Avon Global Communications. <http://avon.net.na/globe/features/heavymet.htm>.

INRS – Fiche toxicologique n° 60. Cah. N. Doc. 144,1991.

Instituto Tecnológico GeoMinero de España ,Manual De Restauracion De Terrenos y Evaluacion De Impactos Ambientales En Minería. Madrid, , 1989.

INSTITUTO NACIONAL de ESTATÍSTICA – Censos 91. XIII Recenseamento Geral da População Norte – Resultados Definitivos, Lisboa 1993.

IPCS – Cadmium, Geneva: WHO, 1992 (Environmental Health Criteria; 134).

LANCASTRE, S.M. – As Minas de Jales. . “Bol. Minas”, Lisboa, 3 (4) Out./ Dez. 1966, p. 177 – 190.

LAST, John M. – Public Health and Human Ecology . Connecticut, Appleton & Lange, 1987.

LAST, John M. – Um Dicionário de Epidemiologia, DEPS, Lisboa, 1995.

LOBATO DE FARIA, - A Mesologia da Saúde – Uma Nova Metodologia para estudos de Saúde Ambiental. “Revista Portuguesa de Saúde Pública”, Escola Nacional de Saúde Pública, (1), Janeiro/Março , 1993 , pp 31-40.

LOBATO DE FARIA, A - Reflexões sobre a Conferência do Rio - ECO 92. . “Revista Portuguesa de Saúde Pública”, Escola Nacional de Saúde Pública, (4), Outubro/Dezembro, 1992, pp 11-13.

MACHADO, José Pedro – Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa. 3ª Edição, 2º Vol, Lisboa, Livros horizonte, 1977

MAYAN, Olga et al – Exposição a chumbo do recém-nascido. “Revista Portuguesa de Saúde Publica”, vol 12, (4): 1994. Pp 25-31.

MAYAN, Olga – A Criança e o chumbo, Tese de Doutoramento, Porto, s.e. 1997.

MONIER, et al – Santé Public, Santé de la Communauté. Villeurbanne, Simep S.A, 1980.

OMS- Le dépistage précoce des maladies professionnelles – Genève, OMS 1989.

OMS- Exposition aux métaux lourds: Limites recommandées de exposition professionnelle à vesée sanitaire – Série de Rapports Techniques, nº 647 Genève, OMS, 1980.

OLIVEIRA, J. M Santos e ÁVILA, Paula Freire – Avaliação do impacto químico ambiental provocado por uma exploração mineira. Um caso de estudo na mina de Jales. Estudos, Notas e Trabalhos, t.37,G. M., 1995, pp.25-50.

PEÑA, Francisco – Salud Ambiental. Madrid. Editorial Ciência 3. 1990.

PEREIRA, João – Saúde e Ambiente Sócio - Económico em Portugal. DEPS, Lisboa
Outubro 1989.

PEREIRA, Maurício Gomes – EPIDEMIOLOGIA TEORIA E PRÁTICA. Rio de
Janeiro, Ed Guanabara Koogan S. A. 1995.

PESTANA, Maria Helena e GAGEIRO, João Nunes.- Análise de Dados para
Ciências Sociais. A complementaridade do SPSS; Lisboa, Edições Sílabo, Lda. 1998.

POLIT, Denise F.- Data Analysis & Statistics for Nursing Research; New York,
Appleton & Lang Samford, Connecticut.

PORTUGAL, Leis Decretos, etc. – Decreto –Lei nº 88/90; Diário da República, I
Série, Lisboa, 16 de Março de 1990, pp 1273, 1286.

PORTUGAL, Leis Decretos, etc. – Decreto –Lei nº 89/90; Diário da República, I
Série, Lisboa, 16 de Março de 1990, pp 1286, 1296.

PORTUGAL, Leis Decretos, etc. – Decreto –Lei nº 90/90; Diário da República, I
Série, Lisboa, 16 de Março de 1990, pp 1296, 1303.

RENNER, Rebecca-When is Lead a Health Risk? “Environmental Science &
Technology”, vol 29 (6): 1995 pp. 256 A-261A.

ROUQUAYROL, Maria Zélia – Epidemiologia e Saúde. 4ª Ed. Rio de Janeiro,
Medsa, 1994.

RYLANDER, Ragnar; MEGEVAND, Isabelle. – Introdução à Medicina do
Ambiente. Lisboa, Instituto Piaget. 1993.

SAMPAIO, Mário – Vilar de Maçada em Roteiro. s.e, Vila Real, 1991

SIEGEL, Sdney e CASTELLAN, N. John.- Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences; 2ª Edição, Mc Graw-Hill International Edicions.

STEVENSON, Pat. Heavy Metals: What are they? And why are they dangerous?, Western Australia, Avon Environment, 1996, <http://avon.net.au/globe/features/heavymet.htm>

SOUTELO, Maria Francisco – Saúde anos 90 , um desafio. Lisboa, Publicações Ciências e Vida, 1986.

VAZ, Artur Morais et al – Desenvolvimento de um modelo de avaliação do estado de saúde das populações. “Revista de Saúde Pública”, Lisboa, Vol 12, (nº 2), Abril – Junho 1994, pp 5-24

VILLEGAS, Álvaro Muñoz; ANTÓNIO, Josep Roca;– Los Estudios de Prevalencia In Salud Pública. Madrid Mc Graw – Hil de Espanha 1998, pp 179 – 198.

WHO Technical Report Series, No. 647, 1980 (Recommended Health-based limits in occupational exposure to heavy metals: report of a WHO Study Group).

World Resources Institute, Heavy Metals and Health, Washington, 1998, <http://www.igc.org/wri/wr-98-99/metals2.htm>.

O Médico e a Saúde Ambiental–JBeaupère1991.
<http://www.opas.org.br/programas/Ambien/index.html>

Beaupère1991.<http://www.opas.org.br/programas/Ambien/index.htm>.

KINNEAR, Paul r e GRAY Colin D. – SPSS for windows Made Simple; UK, Erlbaum (UK) Taylor & Francis, Publishers. 1995.

KJELLSTROM, T.; BONITA, R.; - Basic Epidemiology. Geneva, Wold Health Organization. 1993

KRASOVSKY, G.N. et al. Toxic and gonadrotropic effects of cadmium and boron relative to standars for these substances in drinking watr. Environmental health perspectives, 13: 69 (1976).

ANEXOS

Anexo I

Questionário aplicado no pré – teste

AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE NA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS MINAS DE JALES

FORMULÁRIO

	1 - Nº do questionário: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2 - Residência _____	2 - caso <input type="checkbox"/> Controlo <input type="checkbox"/>
3 - Sexo Masculino <input type="checkbox"/>	3.a <input type="checkbox"/>
Feminino <input type="checkbox"/>	3.b <input type="checkbox"/>
4 - Data de nascimento ____/____/____	4. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5 - Estado Civil casado/união de facto <input type="checkbox"/> solteiro/divorciado/viuvo <input type="checkbox"/>	5.a <input type="checkbox"/>
	5.b <input type="checkbox"/>
6 - Habilitações literárias:	
⇒ Não sabe ler, nem escrever <input type="checkbox"/>	6.a <input type="checkbox"/>
⇒ Sabe ler e escrever sem concluir o primeiro ciclo <input type="checkbox"/>	6.b <input type="checkbox"/>
⇒ Primeiro ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.c <input type="checkbox"/>
⇒ Segundo ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.d <input type="checkbox"/>
⇒ Terceiro ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.e <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino secundário <input type="checkbox"/>	6.f <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino Superior Politécnico <input type="checkbox"/>	6.g <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino Superior Universitário <input type="checkbox"/>	6.h <input type="checkbox"/>
7 - Profissão/ocupação _____	7. _____
7.1 - Trabalhou na mina? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	7.1.a <input type="checkbox"/>
	7.1.b <input type="checkbox"/>
7.2 - Se sim, quantos anos? _____	7.2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.3 - Em que zona? _____	7.3 _____
8 - Alguma vez fumou? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	8.a <input type="checkbox"/>
	8.b <input type="checkbox"/>
8.1 - Se sim quantos cigarros/dia _____	8.1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2 - Deixei de fumar há _____ anos	8.2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.3 - Fumo, ou fumei em média ____ cigarros por dia durante ____ anos.	8.3.a <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	8.3.b <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.4 - Se deixou de fumar porque é que o fez? _____	

9 – Faz vigilância da sua saúde?

Sim Não

9.a

9.b

9.1 – O que o leva a recorrer aos serviços de saúde?

9.1.a

Doença Vigilância Ambas

9.1.b

9.1.c

10 – Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?

Sim Não

10.a

10.b

10.1 – Se sim com medicação

10.1.a

sem medicação

10.1.b

12 – Costuma ter pieira, chiadeira ou gatinhos?

Sim Não

A – Em ambiente com fumo

12.a

B – Em ambiente empoeirado

12.b

C – Só quando está constipado

12.c

Constipa-se quantas vezes por ano _____.

12.d

13 – É habitual ter:

Sim Não Quantas vezes ano

A – Nariz entupido _____

13.a

B – Pingo no nariz _____

13.b

C – Espirros _____

13.c

D – Rouquidão _____

13.d

E – Dificuldade em respirar _____

13.e

14 – Costuma ter tosse com expectoração?

Sim Não

14.a

14.b

14.1 – Se sim:

Só raramente -----

14.1.a

Só de manhã -----

14.1.b

Durante a maior parte do dia -----

14.1.c

Muitas vezes no ano -----

14.1.d

(ex: quase todo o inverno)

15 – Nota alterações no cheiro?

Sim Não

15.a

15.b

15.1 – Se sim qual _____

16 – Abastecimento de água:

Rede pública dentro de casa

16.a

Rede pública fora de casa

16.b

Outro qual _____

16.1 – Se fora de casa faz tratamento á água antes de beber?

Sim Não

16.1.a

16.1.b

16.2 – Se sim qual? _____

17 – Habitualmente come com apetite?

Sim Não

17.a

17.b

17.1 – Nota alterações no seu gosto?

Sim Não

17.1.a

17.1.b

17.2 – Se sim qual _____

18 – O seu peso tem tido grandes oscilações?

Sim Não

18.a

18.b

19 – Considera o funcionamento dos seus intestinos normal?

Sim Não

19.a

19.b

19.1 – Se não:

Diarreias

19.1.a

Obstipação

19.1.b

20 – Habitualmente tem dores de cabeça?

Sim Não

20.a

20.b

21 – É habitual ficar com os dedos das mãos e dos pés adormecidos?

Sim Não

21.a

21.b

22 – Quando há vento é habitual ficar com os olhos vermelhos?

Sim Não

22.a

22.b

23 – Nos dois últimos anos que doenças teve?

23.1 – Toma habitual/ medicamentos receitados pelo seu médico?

Sim Não

23.1.a

23.1.b

23.2 – Se sim quais _____

24 – Nos dois últimos anos faleceu algum familiar directo?

Sim Não

24.a

24.1.b

24.1 – Se sim qual foi a causa? _____

Anexo II
Questionário

AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE
FORMULÁRIO

	1 – Nº do questionário: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2 – Residência _____	2 – caso <input type="checkbox"/> Controlo <input type="checkbox"/>
3 – Sexo Masculino <input type="checkbox"/>	3.a <input type="checkbox"/>
Feminino <input type="checkbox"/>	3.b <input type="checkbox"/>
4 – Data de nascimento ____ / ____ / ____	4. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5 – Estado Civil casado/união de facto <input type="checkbox"/> solteiro/divorciado/viuvo <input type="checkbox"/>	5.a <input type="checkbox"/>
	5.b <input type="checkbox"/>
6 – Habilitações literárias:	
⇒ Não sabe ler, nem escrever <input type="checkbox"/>	6.a <input type="checkbox"/>
⇒ Sabe ler e escrever sem concluir o primeiro ciclo <input type="checkbox"/>	6.b <input type="checkbox"/>
⇒ Primeiro ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.c <input type="checkbox"/>
⇒ Segundo ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.d <input type="checkbox"/>
⇒ Terceiro ciclo ensino básico <input type="checkbox"/>	6.e <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino secundário <input type="checkbox"/>	6.f <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino Superior Politécnico <input type="checkbox"/>	6.g <input type="checkbox"/>
⇒ Ensino Superior Universitário <input type="checkbox"/>	6.h <input type="checkbox"/>
7 – Profissão/ocupação _____	7. _____
7.1 – Alguma vez trabalhou em minas?	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	7.1.a <input type="checkbox"/>
	7.1.b <input type="checkbox"/>
7.2 – Se sim, quantos anos? _____	7.2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.3 – Em que zona? _____	7.3 _____
8 – Alguma vez fumou? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	8.a <input type="checkbox"/>
	8.b <input type="checkbox"/>
8.1 – Se sim quantos cigarros/dia _____	8.1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2 – Deixei de fumar há _____ anos	8.2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.3 – Fumo, ou fumei em média ____ cigarros por dia durante ____ anos.	8.3.a <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	8.3.b <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.4 – Se deixou de fumar porque é que o fez? _____	

9 – Faz vigilância da sua saúde?

Sim Não

9.a

9.b

9.1 – O que o leva a recorrer aos serviços de saúde?

9.1.a

Doença Vigilância Ambas

9.1.b

9.1.c

10 – Alguma vez lhe disseram que tinha bronquite crónica?

Sim Não

10.a

10.b

10.1 – Se sim com medicação

10.1.a

sem medicação

10.1.b

11 – É habitual ter:

Sim Não

A – Nariz entupido

11.a

B – Pingo no nariz

11.b

C – Espirros

11.c

D – Rouquidão

11.d

E – Dificuldade em respirar

11.e

12 – Costuma ter tosse com expectoração?

Sim Não

12.a

12.b

12.1 – Se sim:

Só raramente -----

12.1.a

Só de manhã -----

12.1.b

Durante a maior parte do dia-----

12.1.c

Muitas vezes no ano-----

12.1.d

(ex: quase todo o inverno)

13 – Nota alterações no cheiro?

Sim Não

13.a

13.b

13.1 – Se sim qual _____

14 – Abastecimento de água:

Rede pública dentro de casa

14.a

Rede pública fora de casa

14.b

Outro qual _____

14.1 – Se fora de casa faz tratamento á água antes de beber?

Sim Não

14.1.a

14.1.b

14.2 – Se sim qual? _____

15 – Habitualmente come com apetite?

Sim Não

15.a

15.b

15.1 – Nota alterações no seu gosto?

Sim Não

15.1.a

15.1.b

15.2 – Se sim qual _____

16 – O seu peso tem tido grandes oscilações?

Sim Não

16.a

16.b

17 – Considera o funcionamento dos seus intestinos normal?

Sim Não

17.a

17.b

17.1 – Se não:

Diarreias

17.1.a

Obstipação

17.1.b

18 – Habitualmente tem dores de cabeça?

Sim Não

18.a

18.b

19 – É habitual ficar com os dedos das mãos e dos pés adormecidos?

Sim Não

19.a

19.b

20 – Quando há vento é habitual ficar com os olhos vermelhos?

Sim Não

20.a

20.b

21 – Nos dois últimos anos que doenças teve?

21.1 – Toma habitual/ medicamentos receitados pelo seu médico?

Sim Não

21.1.a

21.1.b

21.2 – Se sim quais _____

22 – Nos dois últimos anos faleceu algum familiar directo?

Sim Não

22.1.a

22.1.b

22.1 – Se sim qual foi a causa? _____
