

JACINTA ROSA SILVA MOREIRA

**O Trabalho de Campo em Geologia
com alunos do 11º ano –
– uma perspectiva inovadora
Da construção de materiais
à aprendizagem dos alunos**

Um estudo na área de Valongo

VOLUME II



UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS - DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

2001

**O trabalho de Campo em Geologia com alunos do 11º ano –
– uma perspectiva inovadora
Da construção de materiais à aprendizagem dos alunos**

Um estudo na área de Valongo

VOLUME II

JACINTA ROSA SILVA MOREIRA

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre
em *Geologia para o Ensino***

**Sob a orientação de
Doutor João José Félix Marnoto Praia**



**UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS - DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
2001**

Documentos de trabalho e anexos

*Documentos de trabalho
desenvolvidos na etapa de pré-viagem*

MEIOS	AVALIAÇÃO
amostras de granito, arenito, areia, gnaiss, basalto, xisto, ortz, feldspato potássico, moscovite e biotite. Carta Geológica de Portugal, 1992, Escala 1/ 500 000 Carta Geológica de Portugal, folha 9-C, Escala 1/50 000 Carta Militar de Portugal, folha 123, Escala 1/25 000 Mapa de Estradas, Escala 1/350 000 Escola Ficha de trabalho (Documento 1)	• Participação oral na discussão da sala de aula. • Participação na resolução (em grupo) da ficha de trabalho. • Apresentação oral dos resultados do trabalho de grupo. • Domínio da bússola na orientação das cartas topográfica e geológica
Diagrama – esquema do ciclo litológico. Observação de amostras de mão de diferentes tipos de rochas (construção de um quadro síntese comparativo). Modelos representativos: Caos de blocos; Calçada gigantes; Chaminés vulcânicas; Formações rochosas estratificadas; Formação argilo-conglomerática; Cristas ortizíticas; Formações dobradas. Ficha de orientação de trabalho individual e extra-aula (Documento 2)	• Participação oral na discussão da sala de aula. • Cooperação no trabalho de grupo. • Organização do trabalho de grupo. • Apresentação oral dos resultados. • Pertinência das questões levantadas acerca das paisagens observadas. • Aplicação dos conhecimentos a novas situações exploradas. • Trabalho escrito e ilustrado que mostre a aplicação de materiais fornecidos pelo nosso planeta.
Actividades que constam dos Manual Escolar de TLG 2, de Maria Moreira e Manuela Araújo, Porto Editora - pág. 10 e Manual Escolar adoptado, Maria do Amparo et al, Porto Editora (pág. 364 e 365) Actividade da página 367 do Manual Escolar adoptado. Diagrama - Génese das rochas sedimentares. Ficha de Trabalho (Documento 3). Modelos, calcários, conglomerados, argilitos, calcário quífero. Modelo experimental, água, areias com diferentes granulometrias, seixos, argila (Documento 4). Trabalhar com a montagem de fotografias do terraço da serra de Lavadores (Documento 5). Póster representando o conjunto de estratos evidenciando superfícies de estratificação (Documento 6). Documento 7. Modelo ilustrando uma sequência sedimentar evidenciando superfícies de estratificação separando estratos de natureza muito diversificada em termos de origem.	• Realização das diversas actividades propostas. • Formulação de hipóteses • Manuseamento dos utensílios. • Participação na resolução (em grupo) da ficha de trabalho. • Apresentação oral dos resultados do trabalho de grupo. • Participação oral na discussão na sala de aula. • Participação na construção do quadro síntese. • Relatório relativo ao trabalho laboratorial realizado. • Participação oral na discussão na sala de aula • Construção dos modelos de plasticina. • Apresentação oral da reconstituição das fases percorridas na construção do modelo que foi atribuído a cada grupo.
Actividades da pág. 421 do manual Escolar adoptado. Modelos, quartzitos, mármore, ardósia e gnaiss. Ficha de mão	• Participação oral na discussão da sala de aula.
Modelo semelhante ao aparelho de Hall, areia muito fina, farinha, pó de café e serrim	• Relatório relativo ao trabalho laboratorial realizado.
Ficha informativa (Documento 8). Montagem de diapositivos ilustrando as paragens a efectuar ao longo do percurso entre Carvoeira e Couce	

Quadro A - Guião de orientação do Pré-viagem ao corte geológico do rio Ferreira – Valongo

CONTEÚDOS	TERMOS/CONCEITOS	OBJECTIVOS	Nº AULAS	ACTIVIDADES
MATERIAIS CONSTITUINTES DA CRUSTA TERRESTRE 1. Diversidade e origem das rochas - Principais unidades litológicas do país. - Representação das diversas unidades litológicas e do relevo – cartas topográficas e geológicas. - Utilização de cartas topográficas: a) no traçado do itinerário da saída de campo; b) na orientação no terreno.	Mineral Rocha Carta topográfica Carta geológica Escala Legenda Coluna estratigráfica Notícia explicativa	- Conhecer diferentes tipos de rochas quanto à origem. - Compreender que os minerais são as unidades constituintes das rochas. - Identificar as principais unidades litológicas do país. - Compreender o significado da simbologia contida na diversidade de cartas. - Comparar o tipo de informação fornecida por uma carta topográfica e pela carta geológica da mesma região. - Interpretar cartas geológicas relativamente à natureza litológica dos terrenos, idade das formações e alguns aspectos tectónicos simples como por exemplo representação de falhas. - Reconhecer a importância da utilização de cartas em diversas actividades.	2 10/4	1- Discussão alargada ao grupo – turma tendo como ponto de partida a análise de um tabuleiro com diferentes tipos de rochas e alguns minerais constituintes dessas rochas. Questões discutidas: - De entre as amostras contidas no tabuleiro quais são amostras de rocha? - Que relação existe entre as amostras de rocha e as restantes amostras que se encontram no tabuleiro? - Qual a origem de cada uma destas amostras? - De que forma podemos representar as diferentes litologias encontradas, por exemplo, no nosso país? Curta exposição sobre as principais unidades litológicas do país. Manuseamento de cartas topográficas e geológicas (em pequeno grupo) Questão introdutória do estudo: - Qual o significado das duas escalas representadas? - Qual o significado da legenda? - Qual o objecto de representação de cada uma das cartas? Interpretação dos elementos constantes da carta (título, legenda e escalas, entre outros). Orientação das cartas analisadas. Breve referência a outros tipos de cartas. Importância das cartas temáticas.
2. Ciclo litológico	Ciclo litológico Rochas magmáticas (extrusivas e intrusivas), sedimentares e metamórficas	Compreender a sequência de fenómenos envolvidos no ciclo litológico.	1 27/4	2 - Exploração de um acetato como base para a discussão dos : - Processos de formação dos diferentes tipos de rochas; - Factores que intervêm na formação dos diferentes tipos de rochas; - Materiais que se encontram na origem de cada um dos diferentes tipos de rochas. Curta exposição evidenciando as relações e a continuidade dos fenómenos intervenientes na génese dos diferentes tipos de rochas. Trabalho de grupo com vista à análise de algumas amostras de mão dos diferentes tipos de rochas no sentido de distinguir rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares, anotando semelhanças e diferenças. Integração do ciclo litológico no ciclo geológico. Projectação de alguns diapositivos que evidenciem aspectos paisagísticos associados aos ambientes magmático, sedimentar e metamórfico. Trabalho extra-aula que permita a concretização de situações que evidenciem aplicações práticas dos materiais fornecidos pela Terra (Documento 2).
3. Ambiente sedimentar - Factores de susceptibilidade e alteração das rochas. - Génese das rochas sedimentares: a) erosão b) transporte c) sedimentação - Evolução dos sedimentos – diagénese. - Classificação das rochas sedimentares. - Estruturas das rochas sedimentares-características externas. - Princípios fundamentais da estratigrafia. - A deposição de sedimentos e a sua idade relativa.	Diagénese Compactação Cimentação R. detríticas R. quimiogénicas R. quimiobiogénicas Erosão Sedimentação Estrato Superfície de estratificação Princípio da horizontalidade inicial Princípio da sobreposição Princípio da identidade paleontológica Princípio do actualismo Transgressão e regressão Ciclo sedimentar	- Relacionar a génese das rochas sedimentares com o ajuste de minerais a novas condições ambientais. - Compreender a influência dos agentes externos na formação das rochas sedimentares. - Caracterizar os fenómenos que ocorrem na diagénese. - Aplicar alguns critérios de classificação na identificação de rochas sedimentares. - Relacionar aspectos externos das rochas sedimentares com a sequência de acontecimentos que as formaram. - Estabelecer correlações entre diversas formações geológicas. - Interpretar acontecimentos da história da Terra. - Compreender que a história geológica de uma região inclui alterações registadas nos sedimentos que nela se formam. - Reconhecer que existe uma estreita analogia entre causas antigas /actuais e os respectivos efeitos.	4 27/4, 2/5, 4/5	3 - O relevo da superfície tem sido alterado ao longo do tempo. Que acontece aos afloramentos quando expostos à acção dos agentes externos? E por sua vez o que acontece ao resultado da acção dos agentes externos? Poderão dar origem a outras rochas? Realização de uma ficha de trabalho (Manual Escolar de TLG 2, Jacinta Moreira e Manuela Araújo, Porto Editora- págs. 10 e 11). Breve síntese acerca dos processos envolvidos na formação das rochas sedimentares detríticas. Resolução da actividade nº2 do Manual Escolar adoptado, Maria do Amparo et al, Porto Editora (pág. 364 e 365) – Alteração do granito – Protocolo experimental - Discussão dos resultados. Aplicação dos resultados obtidos – curta actividade da pág. 367 do Manual Escolar adoptado. Referência aos diversos tipos de alteração mecânica e química. Exploração de um acetato relativo à génese das rochas sedimentares. Curta exposição relativamente à classificação das rochas sedimentares. Estudo de amostras de mão de vários tipos de rochas sedimentares (em pequeno grupo) – Preenchimento de um quadro síntese integrado numa ficha de trabalho (Documento 3) com o registo de características. Trabalho Laboratorial que permite visualizar, no laboratório, a formação de sequências sedimentares (Documento 4). Exploração de um póster onde se encontram montadas fotografias de modo a observar um corte geológico dum terraço na zona da praia de Lavadores (Documento 5) e de um póster representativo de um conjunto de estratos (Documento 6). Exploração de um diapositivo onde se vê claramente a estratificação numa bancada de estratos. Questões levantadas: - Que idade têm as camadas do tecto relativamente ao muro? - Qual terá sido a ordem da sua deposição? - As camadas encontrar-se-ão sempre pela ordem em que se depositaram? Síntese dos Princípios Estratigráficos. Actividade orientada por uma ficha de trabalho (Documento 7) , desenvolvida extra aula pelos alunos reunidos em pequenos grupos. Os alunos vão construir modelos em plasticina, colocando várias camadas de cor diferente empilhadas, exercer tensões compressivas – simular dobras e falhas e tensões de corte – simular falhas e anotar a sequência do procedimento. Na aula, cada grupo de alunos vai trocar o modelo por si construído por modelos construídos pelos outros grupos, tentando determinar a sequência das etapas percorridas na sua fase de construção. Nestes modelos deverá ser possível analisar aspectos como: - Indicação da camada mais antiga; - Colocar as diferentes camadas pela sequência cronológica; - Observar dobras e falhas e os efeitos produzidos por estas estruturas; - Evidências de erosão de algumas camadas. Síntese dos aspectos analisados
4. Ambiente metamórfico - Factores de metamorfismo. - Tipos de metamorfismo. - Classificação das rochas metamórficas.	Agentes de metamorfismo Xisto, quartzito, mármore, gnaíse, e ardósia Metamorfismo de contacto e regional	- Conhecer os condicionamentos da génese dos diferentes tipos de rochas metamórficas. - Relacionar aspectos macroscópicos e microscópicos ocorrentes nas rochas com factores dominantes na sua génese. - Aplicar alguns critérios de classificação na identificação de rochas sedimentares e metamórficas	2 8/5	4 - Realização da actividade da pág. 421 do manual escolar adoptado. Breve exposição acerca dos factores de metamorfismo. Análise de alguns aspectos ligados à textura das rochas metamórficas. Referência a alguns exemplos de rochas metamórficas: xistos, quartzitos, mármore, ardósia, gnaíse. Estudo de amostras de mão dos exemplos acima referidos. Serão colocadas questões tais como: - Que aspectos particulares encontra em cada uma das amostras estudadas? - Quais os protólitos que estiveram na origem de cada uma das amostras estudadas? - Onde termina o domínio das rochas sedimentares e começa o das rochas metamórficas?
5. Deformações da crosta terrestre - alguns aspectos. Tipos de deformações – estruturas resultantes	Falha, dobra, antiforma, sinforma Tensão e compressão	- Identificar falhas e dobras. - Identificar deformações da crosta terrestre no terreno - Inferir acerca dos factores de deformação responsáveis pelas falhas e dobras. - Relacionar as falhas e as dobras com os esforços que estiveram na origem de cada um destes tipos de deformação	2(4) 9/5, (11/5), 15/5	5 - Trabalho Laboratorial – simulação de dobramentos e falhamentos (<i>Devido a uma greve dos alunos no dia 11/5 de 2000, não foi possível realizar esta actividade por o seu desenvolvimento necessitar de duas horas seguidas de aula, de que não se dispunha antes da viagem. Por este motivo foi realizada integrada nas actividades do pós-Viagem, com outro propósito e diferentes objectivos – O protocolo experimental que orientou este trabalho será apresentado posteriormente</i>).
6. Informações relativas aos pormenores da viagem		Diminuir o impacto causado pelo contacto directo com um ambiente totalmente novo.	1 16/5	6 - Projectação, comentada, de diapositivos ilustrando as paragens a efectuar durante a realização do percurso a estudar

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS

Ciências da Terra e da Vida – 11º Ano

Abril/2000

Ficha de Trabalho nº 1¹

Conteúdo: Estudo de diferentes tipos de Cartas.

- ☐ Orientação de uma carta topográfica.

Objectivos:

- ◆ Conhecer a diversidade de cartas existente.
- ◆ Compreender a importância do uso de diferentes tipos de cartas em diversas actividades.
- ◆ Compreender a forma de orientar uma carta topográfica no terreno.

A cartografia é a ciência que trata da realização de todo o tipo de cartas. Uma carta é a representação gráfica, selectiva e à escala de toda ou de uma parte da superfície terrestre, sobre um plano.

1. Observe com atenção os excertos das cartas **A**, **B** e **C**, da figura 1, que lhe foram fornecidos.
 - 1.1. Indique o objecto de estudo de cada uma das cartas representadas na figura 1.
 - 1.2. Relacione a escala de cada uma das cartas analisadas com o pormenor que cada uma fornece.
2. Refira a que cartas recorreria como instrumento de trabalho:
 - 2.1. na prospecção mineira;
 - 2.2. na elaboração de projectos urbanísticos;
 - 2.3. para estabelecer o itinerário de uma visita de estudo;
 - 2.4. para desenvolver um projecto de florestação.
3. Oriente a carta topográfica com ajuda da bússola. Para o efeito tenha em conta que, numa carta, o reticulado vertical representa o norte-sul cartográfico, e proceda de acordo com as instruções que se seguem.
 - ☒ Coloque a bússola sobre a carta de modo que o eixo N-S da bússola fique paralelo às linhas verticais da carta.
 - ☒ Rode conjuntamente a carta e a bússola até que a ponta vermelha da agulha magnética tenha uma posição correspondente ao ângulo de declinação magnética (cerca de 7º) para oeste do N marcado no mostrador.
 - ☒ Nesta posição a carta está orientada, ou seja, as linhas verticais do reticulado indicam a direcção N-S geográfico.
 - 3.1. Indique em que direcção nos devemos deslocar para irmos do Castelo do Queijo até à Foz do Douro.
 - 3.2. Refira, tendo como referência a cidade do Porto, a localização de Gondomar..

¹ Documento nº 1 do Quadro A.

DIVERSIDADE DE CARTAS

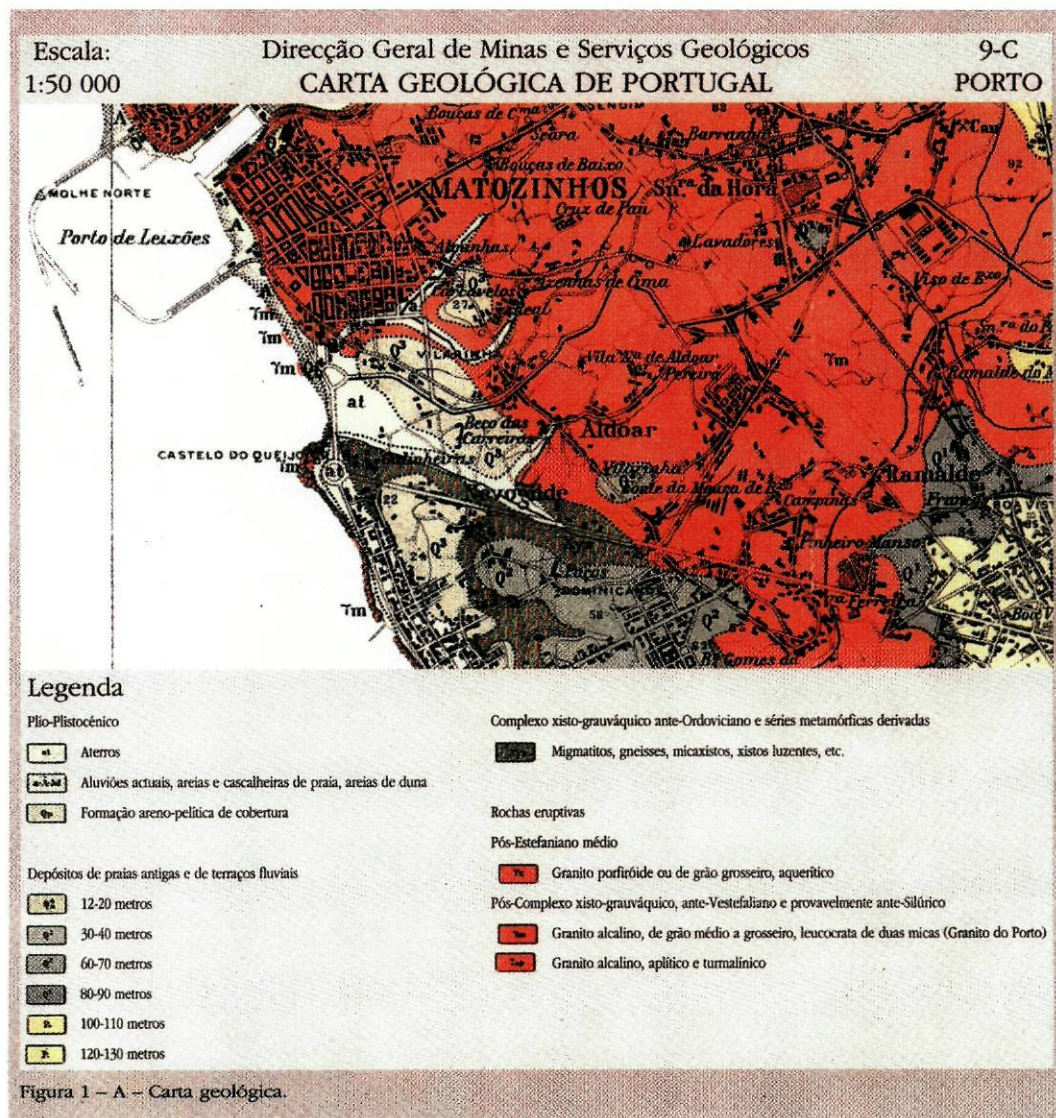




Figura 1 – B – Carta topográfica.



Ciências da Terra e da Vida – 11º Ano

FICHA DE ORIENTAÇÃO DE TRABALHO INDIVIDUAL E EXTRA AULA²

OBJETIVOS:

- ## 1. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.

- Escola Secundária Carolina Michaëlis
- TÍTULO DO TRABALHO
- Nome do Aluno
Data

- 1.2. O trabalho escrito deve conter entre **5 a 7 páginas**, de tamanho A4. Não deve ser escrito num corpo de letra de tamanho superior a 12 e o espaço entrelinhas não deve ser mais do que duplo.

² Documento nº 2 do Quadro A.

1.3. Deve constar de:

- ❑ Introdução – aonde será fornecida uma curta justificação da importância do tema, a par da indicação dos pontos que o trabalho vai focar, bem como a ordem pela qual vão ser tratados;
- ❑ Desenvolvimento – aonde será apresentado o tema;
- ❑ Conclusão – análise crítica dos pontos debatidos no desenvolvimento do trabalho.
- ❑ Bibliografia – listagem das publicações consultadas durante a realização do trabalho, devidamente referenciada. Por exemplo – Nome do autor (apelido ou sobrenome seguido do nome próprio), título da obra (destacado ou em itálico ou sublinhado), nº de edição, nome da editora, ano de publicação, número de páginas.

1.4. Ilustração do trabalho.

- ❑ O trabalho pode ser ilustrado por esquemas, desenhos, fotografias ou outros.
- ❑ As figuras devem ser legendadas, e quando não forem da autoria do próprio, devem referir qual a sua proveniência. Neste caso a fonte das ilustrações deve ser citada na legenda das respectivas figuras e a obra deve constar da bibliografia.

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS
Ciências da Terra e da Vida - 11º Ano

Maio/2000

FICHA DE TRABALHO Nº 2³

Conteúdo: Classificação das rochas sedimentares.

Objectivos:

- ⇒ Compreender a formação das rochas sedimentares.
 - ⇒ Identificar diferentes tipos de rochas sedimentares em amostra de mão.
1. Na sua mesa de trabalho encontra-se um tabuleiro com vários exemplares de amostras de mão de diversos tipos de rochas sedimentares. Analise-as cuidadosamente.
- 1.1. Com base na análise que efectuou, complete o quadro 1.

Rocha Característica	AREIA	ARENITO	ARGILA	CONGLOMERADO	CALCÁRIO	CALCÁRIO CONQUÍFERO
Coloração geral da Rocha						
Aspecto da amostra de mão a olho nu						
Coerência						
Cheira a barro quando Bafejada						
Resistência						
Efervescência com os ácidos						

Quadro 1

2. Classifique cada uma das amostras estudadas tendo em conta a sua génese e a proveniência dos sedimentos que as constituem.
3. Indique a principal diferença entre:
- 3.1. areia e arenito;
- 3.2. arenito e conglomerado.
4. Apresente uma razão explicativa para a baixa produtividade dos solos arenosos.

³ Documento nº 3 do Quadro A.

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHÉLIS

Ciências da Terra e da Vida - 11º Ano

Maio/2000

Trabalho Experimental nº 1⁴

Conteúdo: Ambiente sedimentar.

Objectivos:

- Compreender a formação de diferentes tipos de estratos;
- Identificar superfícies de estratificação;
- Associar a deposição de sedimentos com o tamanho dos clastos depositados;
- Compreender o Princípio da Horizontalidade Inicial dos Estratos;
- Compreender o Princípio da Sobreposição;
- Compreender o Princípio do Actualismo;
- Relacionar a deposição de diferentes estratos com o tipo de ambiente de deposição dos ambientes que lhes deram origem.

Enquadramento temático:

Os processos de alteração das rochas originam materiais que depois de transportados pelo vento, rios, glaciares ou outros agentes de transporte, acabam por sofrer deposição. Durante a deposição os sedimentos dispõem-se em camadas mais ou menos horizontais designados por estratos. Se estes estratos não forem actuados por forças compressivas ou distensivas mantêm a horizontalidade – *Princípio da Horizontalidade Inicial dos Estratos*. Mantendo-se a disposição inicial dos estratos podemos afirmar que um estrato que se encontre depositado por cima de outro estrato é mais recente que este e mais antigo que outros estratos que o cubram a ele – *Princípio da Sobreposição*. Desta forma é possível saber qual a polaridade do referido estrato. Ou seja, podemos identificar o tecto – superfície superior de uma camada que se encontra na sua posição original – e o muro – a superfície oposta (analisar póster relativo a um corte geológico obtido próximo à praia de Lavadores – documento nº 5).

A deposição das camadas é influenciada pelas condições do meio em que ocorre. Desta forma as condições do meio ficam registadas nos estratos e a análise dos estratos permite ao geólogo reconstituir os paleoambientes existentes na altura em que os estes se formaram.

Actividade experimental:

Problema: quais as características do ambiente existente durante a deposição dos materiais que deram origem aos estratos do corte geológico ilustrado pelo póster anteriormente analisado?

⁴ Documento nº 4 do Quadro A.

Material:

- ❑ Tubo cilíndrico transparente com 1 m de altura e 15 cm de diâmetro;
- ❑ Areia não classificada;
- ❑ Água.

A

Procedimento:

1. Coloque água no tubo até cerca de metade da sua altura;
2. Faça 3 lançamentos de areia não classificada para dentro do tubo, espere que toda a areia se deposite antes de repetires cada operação.
3. Registe no quadro 1 o que observou relativamente aos aspectos aí discriminados.

LANÇAMENTO			
	<i>Primeiro</i>	<i>Segundo</i>	<i>Terceiro</i>
ASPECTOS OBSERVADOS			
<i>Tempo de deposição da totalidade dos sedimentos</i>			
<i>Aspecto da água após o lançamento dos sedimentos</i>			
<i>Espessura dos diversos estratos formados</i>			
<i>Distribuição dos sedimentos nos estratos formados</i>			

Quadro 1

Discussão:

1. Considere o esquema da figura 1.
 - 1.1. Esquematize, na figura 1, a disposição dos estratos e dos sedimentos que respectivamente constituem cada um deles, observada após os três lançamentos.
 - 1.2. Identifique:
 - 1.2.1. as superfícies de estratificação;
 - 1.2.2. o tecto e o muro de cada um dos estratos.
2. Indique como varia a granulometria dos sedimentos:
 - 2.1. no interior dos estratos;
 - 2.2. de estrato para estrato.
 - 2.2.1. Explique o significado das variações referidas em 2.1. e 2.2.

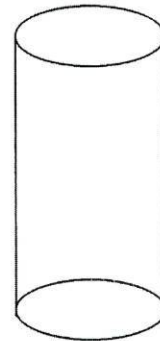


Fig. 1

3. Refira o(s) factor(es) que condicionou/condicionaram a deposição dos sedimentos.

B

1. Efectue 3 novos lançamentos de areia não classificada para dentro do tubo, agora com este vazio. Espere que toda a areia se deposite antes de efectuar um novo lançamento.
 - 1.1. Compare o resultado obtido após os lançamentos agora efectuados com o que obteve aquando do lançamento dos sedimentos em água.
 - 1.2. Apresente uma justificação para a diferença de resultados verificada.
2. Considerando os resultados experimentais obtidos, identifique as características do meio existentes aquando da deposição dos sedimentos que deram origem aos estratos que constituem o corte geológico representado no póster anteriormente analisado.
3. Refira que tipo de variação granulométrica espera encontrar registada nos estratos se no ambiente de deposição ocorrer:
 - 3.1. um aumento de energia do meio;
 - 3.2. uma diminuição de energia do meio.

SEQUÊNCIAS LITOLÓGICAS VARIADAS⁵



CORTE GEOLÓGICO OBSERVADO NA PRAIA DE LAVADORES



CORTE GEOLÓGICO OBSERVADO NA PRAIA DE LAVADORES

⁵ Documento nº5 do Quadro A.

SEQUÊNCIA LITOLÓGICA⁶



⁶ Documento nº6 do Quadro A.

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS

Ciências da Terra e da Vida – 11º Ano

Maio de 2000

Ficha de Trabalho nº 3⁷

CONTEÚDO: Deformações da crosta terrestre.

OBJECTIVOS:

- Construir modelos representativos de diferentes tipos de deformações da crosta.
- Interpretar modelos evidenciando deformações passíveis de serem encontradas na crosta terrestre.
- Identificar, nos modelos construídos, diversas estruturas geológicas – dobras, falhas, superfícies de estratificação, etc. .
- Adquirir métodos de trabalho em grupo.

MATERIAL:

- ◆ Plasticina, barro ou argila de cores diferentes, ou outros materiais do tipo.

PROCEDIMENTO:

I

- Analise a figura 1 que exemplifica uma sequência de passos passíveis de serem seguidos na construção de um *modelo geológico*.

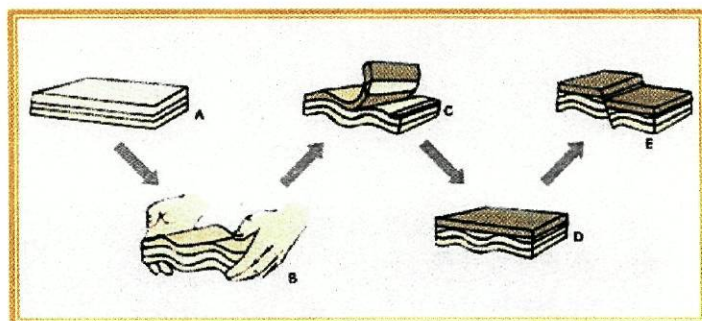


Fig. 1

- No modelo construído pode identificar as seguintes estruturas geológicas: superfícies de estratificação; estratos dobrados e uma falha a separar dois blocos.

⁷ Documento nº 7 do Quadro A.

II

Construa agora o seu próprio modelo.

1. Os alunos devem organizar-se em grupos de três ou quatro elementos, tendo o cuidado de todos os elementos de um dado grupo pertencerem ao mesmo turno.
2. Extra aula, cada grupo deve reunir-se e construir um *modelo geológico*, não se esquecendo de registar a sequência e o procedimento exactos de execução do referido modelo.
3. Na aula cada grupo de alunos troca o modelo por si construído pelo modelo de outro grupo.
Tendo em conta o novo modelo recebido, responde às questões que se seguem.
 - 3.1. Identifique:
 - 3.1.1. As diferentes camadas que constituem o modelo;
 - 3.1.2. As superfícies de estratificação que separam as ditas camadas.
 - 3.2. Repare que a mesma camada pode apresentar espessuras diferentes. Justifique.
 - 3.3. Ordene as diferentes camadas, segundo as suas idades relativas. Justifique.
 - 3.4. No caso do modelo conter camadas enrugadas, indique em que momento relativo é que ocorreu esse enrugamento.
 - 3.5. Registe a existência ou não de camadas erodidas. Justifique.
 - 3.6. Explique outros acidentes geológicos que porventura possam estar patenteados no modelo que recebeu, tais como: falhas, vulcões, filões, etc..
 - 3.7. Estabeleça a sequência de acontecimentos que produziu o modelo que tem vindo a estudar. Por outras palavras, reconstitua a *História Geológica* do afloramento que o modelo em questão pretende representar.

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS

Ciências da Terra e da Vida – 11º Ano

Maio de 2000

FICHA INFORMATIVA⁸

CONTEÚDO: *objectivos/material/metodologia da saída de campo/avaliação*

OBJECTIVO: *optimizar a realização da saída de campo*

Na sequência da preparação que tem vindo a ser feita nas últimas aulas, no próximo dia 17 de Maio vamos analisar *in situ* alguns aspectos do *corte geológico* do rio Ferreira. Para esse efeito deslocar-nos-emos até à aldeia de Carvoeira e efectuaremos um percurso de cerca de 1km em direcção à povoação de Couce.

No culminar a nossa preparação e com o sentido de rentabilizar o nosso trabalho, agradeço que sejam analisados os objectivos da saída e a metodologia que iremos seguir, e que seja providenciado o material que deve acompanhar cada um de nós.

Objectivos da viagem

- Identificar a rocha mãe – *protólitos* – que esteve na origem das rochas metamórficas.
- Identificar rochas metamórficas.
- Integrar as rochas sedimentares e metamórficas no Ciclo Litológico.
- Identificar no terreno sequências de granulometria crescente e/ou decrescente.
- Relacionar a dimensão dos sedimentos com a energia necessária ao seu transporte.
- Associar a granulometria dos sedimentos com a energia do meio de deposição.
- Associar a energia do meio "*versus*" granulometria dos sedimentos com a variação da linha de costa.
- Relacionar a posição de diferentes camadas com a sua idade relativa.
- Identificar estruturas geológicas tais como dobras, falhas, espelho de falha, entre outras.
- Reflectir sobre o que de artificial tem a divisão das rochas em rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas.
- Reconhecer os efeitos da intervenção do Homem na paisagem.
- Problematicar a importância da preservação do património geológico.
- Reconhecer a importância da educação ambiental na preservação do património geológico.
- Compreender que os conhecimentos adquiridos dentro e fora da escola se complementam.
- Sensibilizar os alunos para a importância do trabalho de grupo e da discussão.
- Responsabilizar os alunos pela realização de actividades fora da sala de aula.

⁸ Documento nº 8 do Quadro A.

Material utilizado

- Livro de Campo; ✓
- Carta Militar de Portugal – Folha 123 – Valongo, à escala 1/25 000; ✓
- Carta Geológica de Penafiel – Folha 9-D – à escala 1/50 000; ✓
- Martelo; ✓
- Escopro; ✓
- Canivete;
- Bússola; ✓
- Lupa de mão; ✓
- Etiquetas;
- Máquina fotográfica;
- Sacos de plástico para guardar as amostras recolhidas;
- Marcadores de cores diferentes;
- Lápis de cor;
- Lápis e borracha,
- Folha de acetato ou de papel vegetal;
- Caneta para escrever em acetato.



- E como não poderia deixar de ser, **o almoço !!!!!**

Metodologia de trabalho

Para cada paragem encontra-se definida a realização de várias actividades que devem ser efectuadas pelos diferentes elementos de cada grupo.

Após a realização de tais actividades pelos grupos, haverá uma discussão dos aspectos trabalhados, alargada ao grupo-turma.

As dúvidas que surgirem durante a realização da saída, se **possível**, devem ser resolvidas com a ajuda do professor organizador da visita. Se o não for, tais dúvidas devem ser anotadas no Livro de Campo e discutidas no pós-viagem, já na sala de aula.

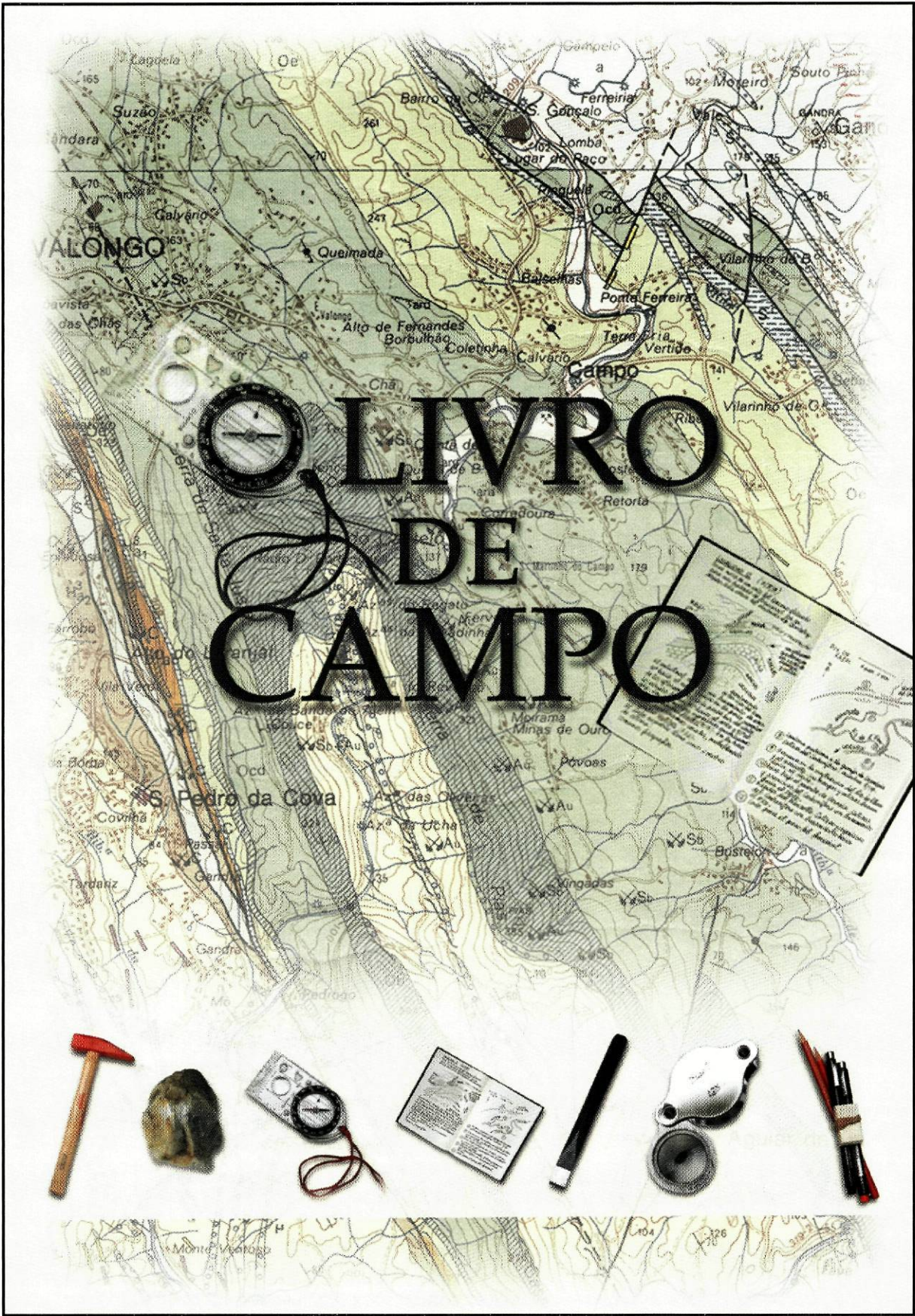
Avaliação

No sentido de permitir avaliar esta *saída de campo*, os alunos devem realizar dois pequenos trabalhos: uma **memória explicativa** – trabalho de 1/2 páginas – aonde o aluno faz a reconstituição do Trabalho de Campo, com incidência na saída, e que de algum modo permite esclarecer as representações que cada aluno tem da viagem; e um **trabalho de carácter ilustrativo e sintético**, de 5/7 páginas, subordinado ao tema "*Intervenção do Homem na paisagem*".

*Documentos de trabalho
desenvolvidos na viagem*

Quadro B – Guia de orientação das actividades realizadas durante a Viagem ao corte geológico do rio Ferreira - Valongo

Conteúdo	Objectivos	Metodologia de trabalho/actividades (<i>Ver in Livro de Campo</i>)	Materiais	Avaliação Formativa
MATERIAIS CONSTITUINTES DA CRUSTA TERRESTRE	- Identificar a rocha mãe – <i>protólitos</i> – das rochas metamórficas. - Identificar rochas metamórficas. - Integrar as rochas sedimentares e metamórficas no Ciclo Litológico. - Identificar no terreno seqüências positivas. - Relacionar o transporte de material de diferente calibre com a energia necessária ao seu transporte. - Associar a granulometria dos sedimentos com a energia de meio de deposição. - Associar a granulometria dos sedimentos com a variação da linha de costa.	Para cada paragem (num total de cinco) encontra-se marcada a realização de uma actividade no âmbito da qual os alunos, organizados em grupos de três/quatro elementos, desenvolvem um conjunto de tarefas, que devem ser efectuadas pelos diferentes elementos de cada grupo. De igual modo interpretam os resultados obtidos mediante a realização de um conjunto de questões a que os alunos vão respondendo directamente no Livro de campo de que cada um dispõe.	Livro de Campo; Carta Militar de Portugal – Folha 123 – Valongo, à escala 1/25 000; Carta Geológica de Penafiel – Folha 9-D – à escala 1/50 000; Martelo; Escopro; Canivete; Bússola; Lupa de mão; Papel de acetato; Fita métrica; Máquina fotográfica; Sacos de plástico; Etiquetas Marcadores de cores diferentes; Lápis de cor; Lápis e borracha.	- Participação oral na discussão - Realização das actividades propostas no Livro de Campo - Recolha de amostras - Empenho demonstrado na resolução das actividades - Autonomia - Seriedade na realização do trabalho de grupo. - Espírito de cooperação e de partilha - Pertinência das intervenções - Análise dos Livros de Campo
1. Materiais e origem das rochas				
2. Ciclo litológico				
3. Ambiente sedimentar	- Relacionar a posição das camadas com a sua idade relativa. - Identificar estruturas geológicas tais como dobras, falhas, espelho de falha, entre outras.	Após a realização de tais actividades pelos grupos, haverá uma discussão dos aspectos trabalhados, alargada ao grupo-turma. Os alunos podem seguir as discussões através dos pósteres exibidos pela professora ou das miniaturas desses pósteres que se encontram no seu Livro de Campo.		
4. Ambiente metamórfico	Reflectir sobre o que de artificial tem a divisão das rochas em magnéticas, sedimentares e metamórficas			
5. Deformações da crosta terrestre	- Reconhecer os efeitos da intervenção do Homem na paisagem. - Problematicar a importância da preservação do património geológico. - Reconhecer a importância da educação ambiental na preservação do património geológico. - Compreender que os conhecimentos adquiridos dentro e fora da escola se complementam. - Sensibilizar os alunos para a importância do trabalho de grupo e da discussão. - Responsabilizar os alunos pela realização de actividades fora da sala de aula	Em algumas paragens, nomeadamente nas P₃, P₄ e P₅, são efectuadas discussões que conduzem a sínteses, das quais se retiram conclusões. As dúvidas pontuais que surgirem durante a realização da saída, se possível, devem ser resolvidas, no terreno, com a ajuda da investigadora/professora. Se o não for, tais dúvidas devem ser anotadas no Livro de Campo e discutidas no pós-viagem, já na sala de aula. Algumas questões são deixadas em aberto para obterem resposta na unidade de pós-viagem.		

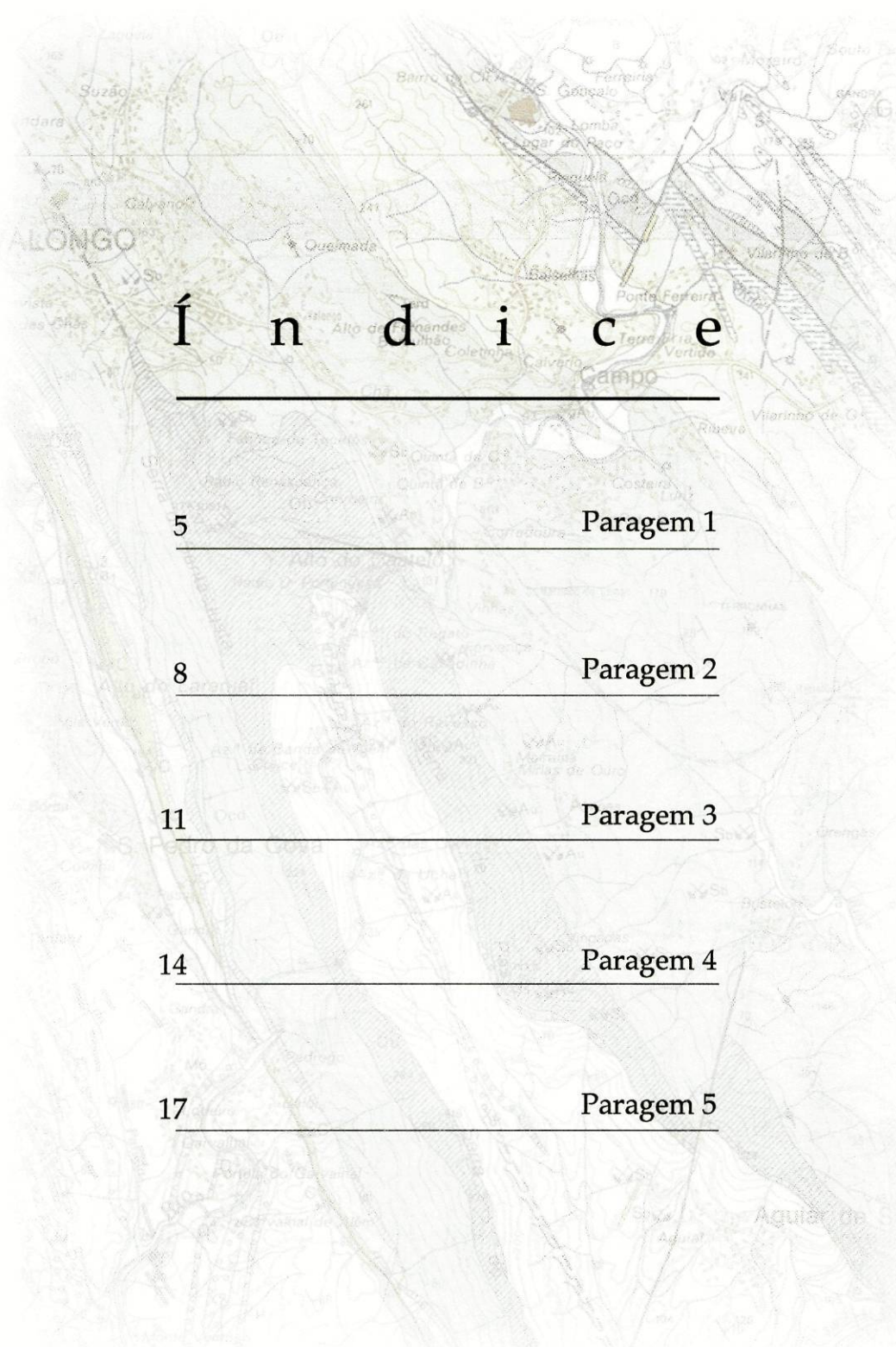


**Alguns aspectos
Geológicos do
“Corte do Rio Ferreira”
- Valongo -**

Jacinta Rosa Silva Moreira

Escola Secundária Carolina Michäelis

Porto, Maio 2000



Índice

5 Paragem 1

8 Paragem 2

11 Paragem 3

14 Paragem 4

17 Paragem 5

Percurso geológico a realizar

O “*corte do rio Ferreira*” situa-se no concelho de Valongo, localizado a nordeste da cidade do Porto, integrando a sua área metropolitana – figura 1.

A zona que vamos estudar é abrangida pela Carta Geológica de Penafiel, folha 9-D (à escala 1/50 000) e pela Carta Militar 123 – Valongo – à escala 1/25 000.

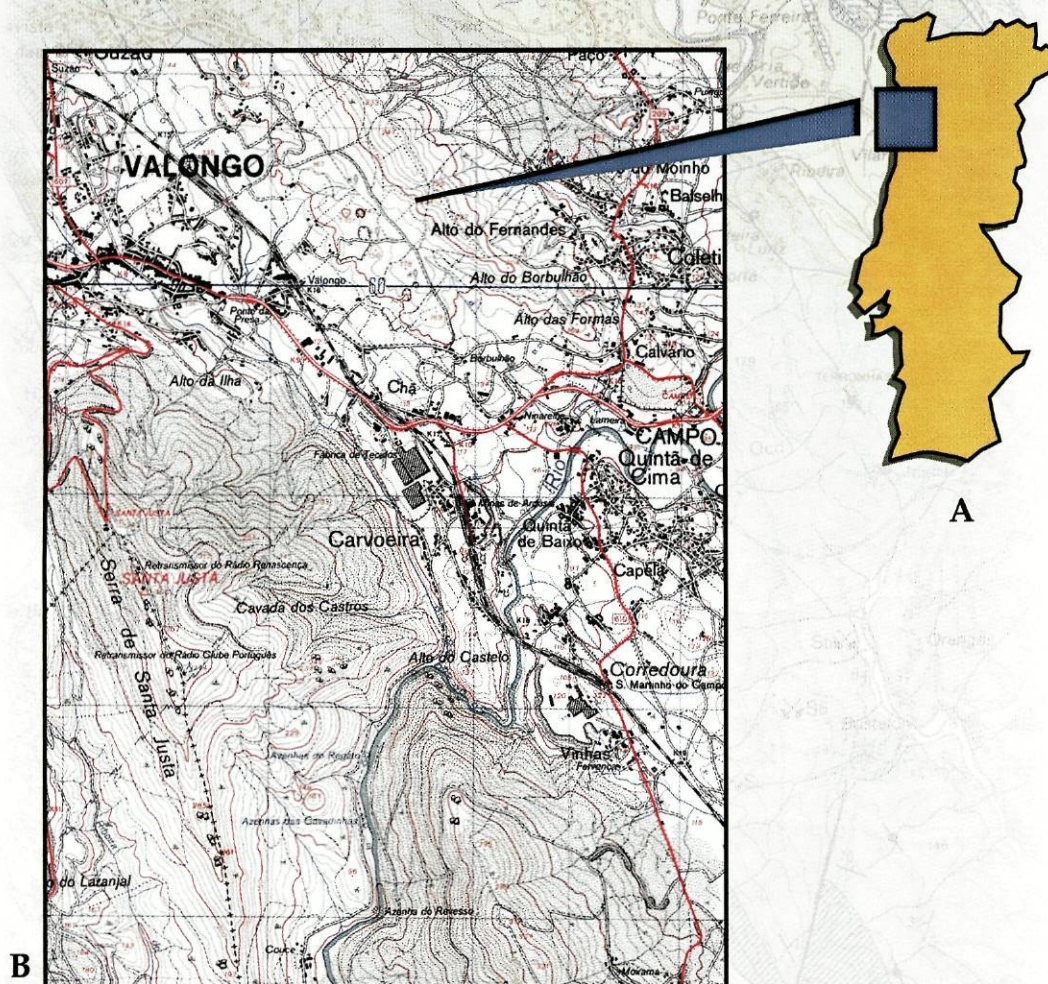


Fig. 1 – Localização geográfica da zona a visitar

A – Localização do concelho de Valongo em Portugal

B – Valongo (pormenor do concelho) excerto da Carta Militar de Portugal, folha 123

Saímos do Porto pela auto-estrada A3 em direcção a Valongo.
Abandonamos a auto-estrada na saída para Valongo e seguiremos por estradas municipais até à localidade de Carvoeira.

Dai seguiremos a pé até à primeira paragem que se localiza junto ao rio Simão (antes da ponte) a poucos metros do local onde o rio Simão desagua no rio Ferreira - fig. 2.

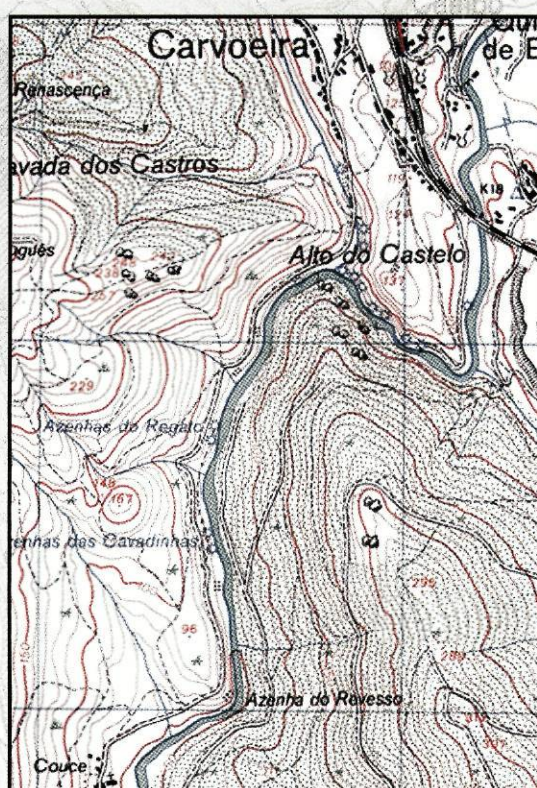


Fig. 2 – Percurso a efectuar
(extracto da Carta Topográfica nº 123 – Valongo – à escala 1/25.000)

As 2ª, 3ª, 4ª e 5ª paragens serão efectuadas ao longo de um percurso que acompanha o curso do rio Ferreira, em direcção à aldeia de Couce, numa extensão aproximada de um quilómetro.



PONTO DE PARTIDA DO PERCURSO 3 DO
PARQUE PALEOZÓICO
(Paragem anterior à ponte sobre o rio Simão)

PARAGEM

1

1. Anote a hora de chegada a esta paragem. _____
2. No esquema da figura 3 encontra-se representada a paragem nº 1 (P1) bem como o percurso que vamos realizar e as restantes paragens que vão ser efectuadas ao longo desse percurso.

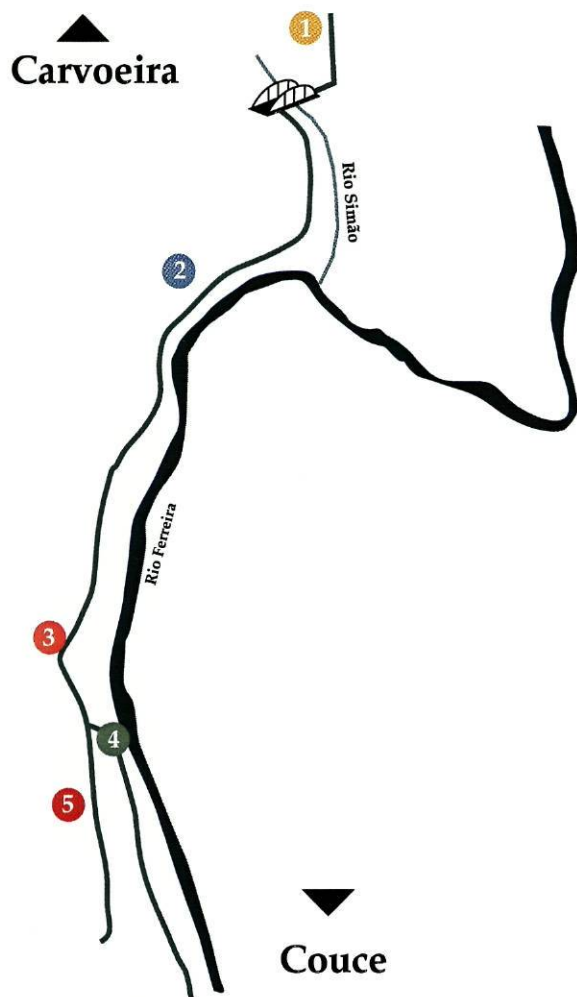


Fig. 3

- 2.1. Oriente a carta topográfica que lhe foi fornecida com a ajuda da bússola.
 - 2.2. Localize a paragem aonde nos encontramos:
 - 2.2.1. na carta topográfica;
 - 2.2.2. na carta geológica.
 - 2.3. Determine a direcção em que nos deslocaremos ao longo do percurso que vamos realizar. _____
- _____
3. Descreva a paisagem que o rodeia do ponto de vista morfológico. _____
- _____
- _____
- 3.1. Indique factores que julgue serem os responsáveis pelo aspecto morfológico observado.
- _____
- _____
4. Se nos voltarmos em direcção à P2 encontramos à nossa esquerda um afloramento. Observe-o.
 - 4.1. Registe no quadro 1 as características litológicas, mais marcantes, do afloramento em estudo. Nesse sentido complete os espaços deixados em branco para o efeito ou, na coluna das observações, risque o(s) termo(s) que não interessa(m).

<i>Características</i>	<i>Observações</i>	<i>Tipo de Litologia</i>
Sedimentos consolidados	Sim / Não	
Estratificação	Sim / Não	
Inclinação das camadas	Horizontal / Vertical / Inclínada	
Cor		
Resistência do material (Comportamento do material quando percutido por uma pancada seca do martelo)		
Tamanho do grão ¹	Não visível à vista desarmada visível e inferior a 2mm/ visível e superior a 2mm	
Sequência litológica	Monótona / Variada	
Outras		

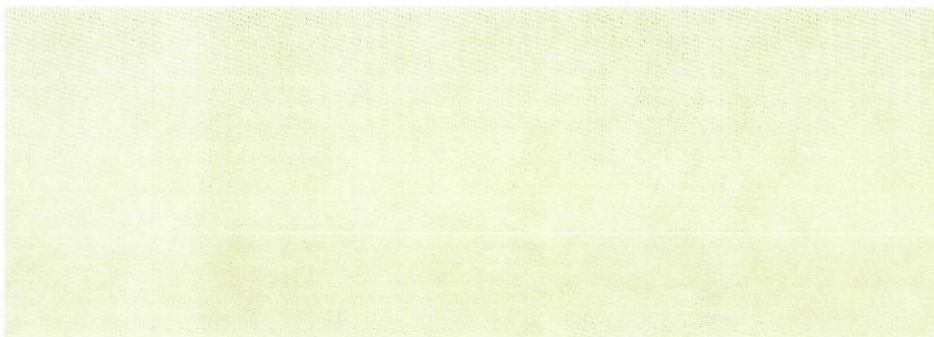
Quadro 1

¹

Empiricamente analise a granulometria do material esfregando no dente uma porção de rocha acabada de partir.

4.2. Recolha uma ou mais amostras de mão.
Identifique por meio de etiquetas o local de recolha de cada uma delas.

4.3 Registe sob a forma de um esquema a orientação das camadas.



4.4 Anote, no esquema da figura 3, relativamente à P1, por meio de linhas de cor vermelha a orientação das camadas e a seguir por meio de uma seta o sentido para onde estas inclinam.

5. Tendo em conta o *Princípio da Sobreposição* e partindo do pressuposto que as camadas que observamos não constituem excepção a este princípio estratigráfico, sugira uma idade relativa, possível, para as formações rochosas que vamos encontrar na P2.

5.1 Sugira uma hipótese que explique a posição (relativamente à sua inclinação) que as camadas ocupam actualmente.

6. Registe **outros aspectos** que tenha identificado relativamente a:

6.1. estruturas geológicas analisadas; _____

6.2 acção dos agentes biológicos sobre os afloramentos; _____

6.3. intervenção do Homem na paisagem. _____

Documente com fotografias os aspectos mais significativos identificados

1. Anote a hora de chegada a esta paragem. _____
2. Localize o sítio (P2) aonde nos encontramos:
 - 2.1. na carta topográfica;
 - 2.2. na carta geológica.
3. Quando voltados para a P3 encontramos, à nossa esquerda, o rio Ferreira e, à nossa direita, um afloramento com características diferentes das do afloramento anterior.
 - 3.1. Registe no quadro 2 as características litológicas mais marcantes, do afloramento encontrado. Nesse sentido complete os espaços deixados em branco para o efeito ou, na coluna das observações, risque o(s) termo(s) que não interessa(m).

<i>Características</i>	<i>Observações</i>	<i>Tipo de Litologia</i>
Sedimentos consolidados	Sim / Não	
Estratificação	Sim / Não	
Inclinação das camadas	Horizontal / Vertical / Inclinação	
Cor		
Resistência do material (Comportamento do material quando percutido por uma pancada seca do martelo)		
Tamanho do grão ¹	Não visível à vista desarmada visível e inferior a 2mm/ visível e superior a 2mm	
Sequência litológica	Monótona / Variada	
Outras		

Quadro 2

¹ Empiricamente analise a granulometria do material esfregando no dente uma porção de rocha acabada de partir.

3.2. Descrever o aspecto do afloramento _____

3.3. Documente a descrição efectuada por meio de um esquema ou uma fotografia. Referencie o número da fotografia e relacione-a com o local fotografado. Tratando-se de um esquema feito no momento, não se esqueça de assinalar as **superfícies de estratificação**, caso as identifique.

3.4. Anote, no esquema da figura 3, relativamente à P2, por meio de linhas de cor verde a orientação das camadas e a seguir por meio de uma seta o sentido para onde estas inclinam.

3.5. Sugira uma hipótese que explique a disposição – relativamente à inclinação – das camadas observadas. _____

3.5.1. Compare a orientação e a inclinação das camadas deste afloramento e as estudadas no afloramento anterior. _____

3.6. Recolha uma ou mais amostras de mão. Identifique, por meio de etiquetas, o local de recolha de cada uma delas.

4. Complete o quadro 3, de modo a comparar a granulometria das litologias e a energia associada ao transporte dos detritos que deram origem às rochas encontradas nas duas paragens já efectuadas.

Afloramento	Granulometria	Energia associada		Idade Relativa
	Descrição ²	Representação gráfica ³	Justificação	
Paragem 1				
Paragem 2				

- Energia +

Quadro 3



Granulometria fina



Granulometria média



Granulometria grosseira

5. Tendo em conta o *Princípio da Sobreposição* e partindo do pressuposto que as camadas que observamos não constituem excepção a este princípio estratigráfico, sugira uma idade relativa, possível, para as formações rochosas que vamos encontrar na P3. _____
6. Registe outros aspectos que tenha identificado relativamente a:
 - 6.1. estruturas geológicas analisadas; _____
 - 6.2. acção dos agentes biológicos sobre os afloramentos; _____
 - 6.3. intervenção do Homem na paisagem. _____

Documente com fotografias os aspectos mais significativos identificados.

² Para o efeito use a legenda que se encontra representada imediatamente a seguir ao quadro 3.

³ Assinale por meio de uma linha a variação de energia associada ao transporte dos sedimentos que deram origem às rochas encontradas nas duas paragens e de uma para a outra.

1. Anote a hora de chegada a esta paragem. _____
2. Localize o sítio aonde nos encontramos:
 - 2.1. na carta topográfica;
 - 2.2. na carta geológica.
3. Quando voltados de costas para a P2 encontramos à nossa esquerda o rio Ferreira e à nossa direita um afloramento com características diferentes das do afloramento anterior.
- 3.1. Registe no quadro 4 as características litológicas, mais marcantes, do afloramento encontrado. Nesse sentido complete os espaços deixados em branco para o efeito ou, na coluna das observações, risque o(s) termo(s) que não interessa(m).

<i>Características</i>	<i>Observações</i>	<i>Tipo de Litologia</i>
Sedimentos consolidados	Sim / Não	
Estratificação	Sim / Não	
Inclinação das camadas	Horizontal / Vertical / Inclinação	
Cor		
Resistência do material (Comportamento do material quando percutido por uma pancada seca do martelo)		
Tamanho do grão ¹	Não visível à vista desarmada visível e inferior a 2mm/ visível e superior a 2mm	
Sequência litológica	Monótona / Variada	
Outras		

Quadro 4

¹ Empiricamente analise a granulometria do material esfregando no dente uma porção de rocha acabada de partir.

3.2. Descreva o aspecto do afloramento. _____

3.3. Documente a descrição efectuada por meio de um esquema ou uma fotografia. Referencie o número da fotografia e relacione-a com o local fotografado. Tratando-se de um esquema feito no momento, assinale as *superfícies de estratificação* caso as identifique.

3.4. Anote, no esquema da figura 3, relativamente à P3, por meio de linhas de cor azul a orientação das camadas e a seguir, por meio de uma seta, o sentido para onde estas inclinam.

3.5. Sugira uma hipótese que explique a disposição – relativamente à inclinação – das camadas observadas. _____

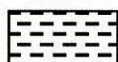
3.5.1. Compare a orientação e a inclinação das camadas deste afloramento e as estudadas no afloramento anterior. _____

3.6. Recolha uma ou mais amostras de mão. Identifique, por meio de etiquetas, o local de recolha de cada uma delas

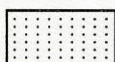
4. Complete o quadro 5, de modo a comparar a granulometria das litologias e a energia associada ao transporte dos detritos que deram origem às rochas encontradas nas três paragens já efectuadas.

Afloramento	Granulometria	Energia associada		Idade Relativa
	Descrição ²	Representação gráfica ³	Justificação	
Paragem 1				
Paragem 2				
Paragem 3				
		- Energia +		

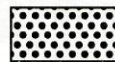
Quadro 5



Granulometria fina



Granulometria média



Granulometria grosseira

5. De acordo com os dados registados no quadro 5, refira o que podemos concluir quanto:

5.1. à polaridade da sequência de estratos encontrados; _____

5.2. à variação da energia do meio; _____

5.3. à variação da posição da linha de costa. _____

6. Registe **outros aspectos** que tenha identificado relativamente a:

6.1. estruturas geológicas analisadas; _____

6.2. acção dos agentes biológicos sobre os afloramentos; _____

6.3. intervenção do Homem na paisagem. _____

² Para o efeito use a legenda que se encontra representada imediatamente a seguir ao quadro 5.

³ Assinale por meio de uma linha a variação de energia associada ao transporte dos sedimentos que deram origem às rochas encontradas nas três paragens e de umas para as outras.

Documente com fotografias os aspectos mais significativos identificados

Abandone a estrada que tem vindo a percorrer, penetre na vegetação e siga por um caminho estreito assinalado por postes de madeira correspondentes à sinalização do percurso 3 do Parque Paleozóico. Caminhe cerca de 400 metros e encontrará um afloramento com características diferentes das dos afloramentos anteriores.

1. Anote a hora de chegada a esta paragem. _____
2. Localize o sítio aonde nos encontramos:
 - 2.1. na carta topográfica;
 - 2.2. na carta geológica.
3. Refira algumas das diferenças encontradas entre este afloramento e os afloramentos encontrados nas paragens efectuadas; _____
- 3.1. Registe no quadro as características litológicas, mais marcantes, do afloramento em estudo. Nesse sentido complete os espaços deixados em branco para o efeito ou, na coluna das observações, risque o(s) termo(s) que não interessa(m).

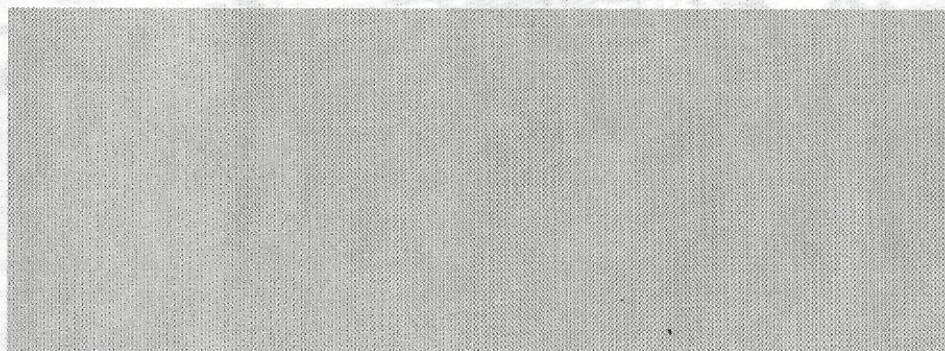
<i>Características</i>	<i>Observações</i>	<i>Tipo de Litologia</i>
Sedimentos consolidados	Sim / Não	
Estratificação	Sim / Não	
Inclinação das camadas	Horizontal / Vertical / Inclínada	
Cor		
Resistência do material (Comportamento do material quando percutido por uma pancada seca do martelo)		
Tamanho do grão ¹	Não visível à vista desarmada visível e inferior a 2mm/ visível e superior a 2mm	
Sequência litológica	Monótona / Variada	
Outras (como por ex. nº de sequências)		

Quadro 6

¹ Empiricamente analise a granulometria do material esfregando no dente uma porção de rocha acabada de partir.

4.1. Descreva o afloramento encontrado. _____

4.2. Documente a descrição efectuada por meio de um esquema ou uma fotografia. Referencie o número da fotografia e relacione-a com o local fotografado. Tratando-se de um esquema feito no momento, assinale as *superfícies de estratificação* caso as identifique.



4.3. Indique qual lhe parece ser a orientação e a inclinação das camadas.

4.3.1. Indique qual seria a superfície ideal para observar a inclinação das camadas

4.3.2. Compare a orientação e a inclinação das camadas deste afloramento e as estudadas no afloramento anterior _____

4.4. Sugira uma hipótese que explique a disposição – relativamente à inclinação – das camadas observadas. _____

4.5. Indique os protólitos que estiveram na origem dos tipos de litologia encontrados nesta paragem. _____

5. Complete o quadro 7, de modo a comparar a granulometria das litologias e a energia associada ao transporte dos detritos que deram origem às rochas encontradas nas quatro paragens já efectuadas.

Afloramento	Granulometria	Energia associada		Idade relativa
	Descrição ²	Representação gráfica ³	Justificação	
Paragem 1		- Energia +		
Paragem 2				
Paragem 3				
Paragem 4				

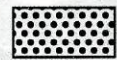
Quadro 7



Granulometria
fina



Granulometria
média



Granulometria
grosseira

- 5.1. Discuta a polaridade da sequência das camadas encontradas neste afloramento.
- 5.2. Com base nos elementos registados no quadro 7, compare o registo estratigráfico de acordo com as características espaciais e temporais entre o que observou nas paragens 1, 2 e 3 em relação ao que se observa na paragem 4.

- 5.2.1. Avance uma hipótese que permita explicar a ocorrência do mesmo processo geológico, a escalas tão distintas, porém a muito tão curta distância.

6. Registe outros aspectos que tenha identificado relativamente a:

- 6.1. estruturas geológicas analisadas; _____
- 6.2. acção dos agentes biológicos sobre os afloramentos; _____
- 6.3. intervenção do Homem na paisagem. _____

Documente com fotografias os aspectos mais significativos identificados.

² Para o efeito use a legenda que se encontra representada imediatamente a seguir ao quadro 7.

³ Assinale por meio de uma linha a variação de energia associada ao transporte dos sedimentos que deram origem às rochas encontradas nas quatro paragens e de umas para as outras.

A CERCA DE 150m DA PARAGEM 3

PARAGEM

5

Regresse à estrada e caminhe aproximadamente 150m no sentido oposto àquele aonde realizou a paragem 3. No final estará na paragem 5.

1. Anote a hora de chegada a esta paragem. _____
2. Localize o sítio aonde nos encontramos:
 - 2.1. na carta topográfica;
 - 2.2. na carta geológica.
3. Quando voltados de costas para a P3 encontramos à nossa esquerda o rio Ferreira e à nossa direita um novo afloramento.
- 3.1. Registe no quadro 8 as características litológicas, mais marcantes, do afloramento encontrado. Nesse sentido complete os espaços deixados em branco para o efeito ou, na coluna das observações, risque o(s) termo(s) que não interessa(m).

<i>Características</i>	<i>Observações</i>	<i>Tipo de Litologia</i>
Sedimentos consolidados	Sim / Não	
Estratificação	Sim / Não	
Inclinação das camadas	Horizontal / Vertical / Inclínada	
Cor		
Resistência do material (Comportamento do material quando percutido por uma pancada seca do martelo)		
Tamanho do grão ¹	Não visível à vista desarmada visível e inferior a 2mm/ visível e superior a 2mm	
Sequência litológica	Monótona / Variada	
Outras		

Quadro 8

¹Empiricamente analise a granulometria do material esfregando no dente uma porção de rocha acabada de partir.

3.2. Descreva o aspecto do afloramento. _____

4. Analise a forma dos clastos constituintes do afloramento em estudo.

4.1. Registe por meio de um esquema, a forma dos referidos clastos.
Para o efeito proceda do modo abaixo indicado.

4.1.1. Procure, no afloramento, uma superfície tanto quanto possível regular,
onde se observem claramente os clastos individualizados.

4.1.2. Coloque uma folha de acetato sobre a superfície escolhida e decalque os
clastos, tendo o cuidado de evidenciar a sua forma.

4.1.3. Retire a folha de acetato e descreva a forma dos clastos decalcados da
rocha. _____

4.1.4. Tendo em conta a posição das camadas identifique a orientação das forças
responsáveis pelo alongamento dos clastos

4.2. Sugira uma hipótese que explique a forma apresentada. _____

5. Indique quais os *protólitos* que estiveram na origem da litologia encontrada
nesta formação.

6. A pressões e temperaturas relativamente baixas, os sedimentos experimentam alterações que os transformam em rochas sedimentares. Referimo-nos concretamente a um processo geológico denominado diagénese. Se pelo contrário as temperaturas e pressões são muito elevadas, sem que contudo sejam suficientemente altas para que ocorra fusão total, as alterações são mais profundas, o que significa que começamos a entrar no domínio das rochas metamórficas.

6.1. Classifique, quanto à origem, as rochas estudadas neste afloramento. Justifique.

7. Registe **outros aspectos** que tenha identificado relativamente a:

7.1. estruturas geológicas analisadas; _____

7.2. acção dos agentes biológicos sobre os afloramentos; _____

7.3. intervenção do Homem na paisagem; _____

Documente com fotografias os aspectos mais significativos identificados.

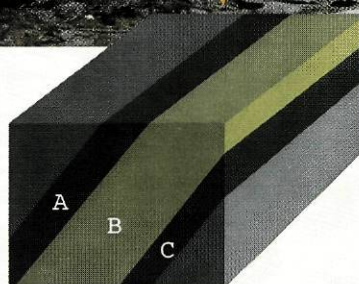
ROCHAS ARDOSÍFERAS

PARAGEM

1

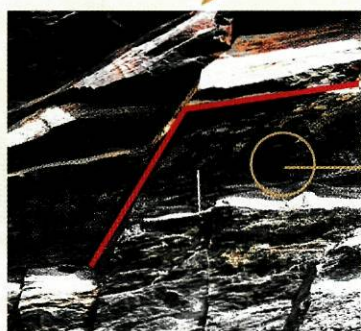


Vista geral

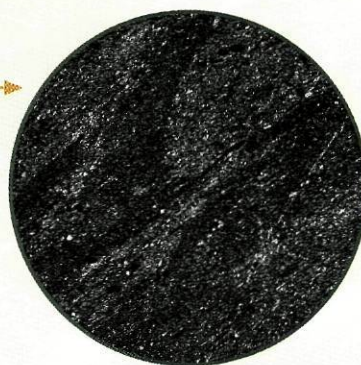


Esquema da disposição dos estratos
Idade de A < Idade de B < Idade de C

← + RECENTE + ANTIGA →



Pormenor das Bancadas



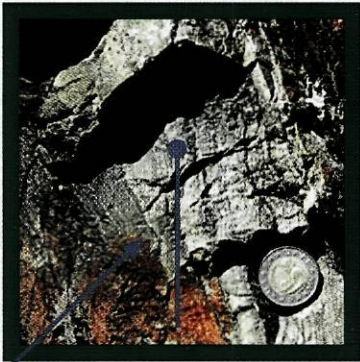
Ardósia ao Microscópio
(12x, luz polarizada)

QUARTZITOS ALTERNANTES
COM ROCHAS PELÍTICAS

PARAGEM
2a

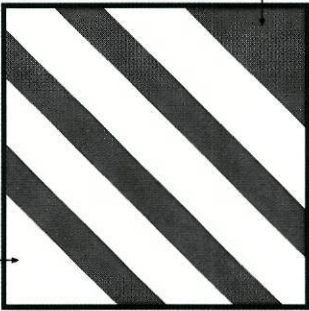


Bancada de Quartzito



Pormenor da Bancada

Granulometria
mais fina
(Ardósia)



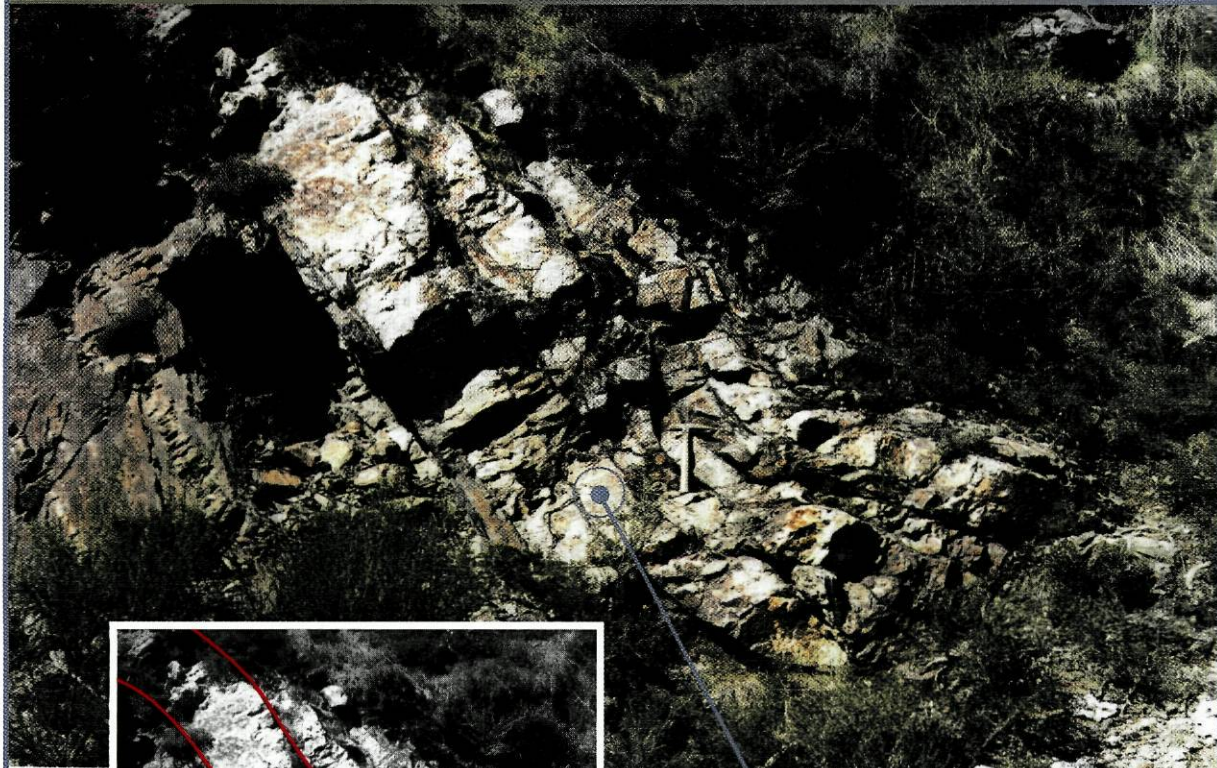
Granulometria
mais grosseira
(Quartzito)

Pormenor da Bancada:
Esquema do bandado
litológico

DOBRA EM QUARTZITO

PARAGEM

2b



Vista geral da Dobra



Aspecto da estrutura dobrada



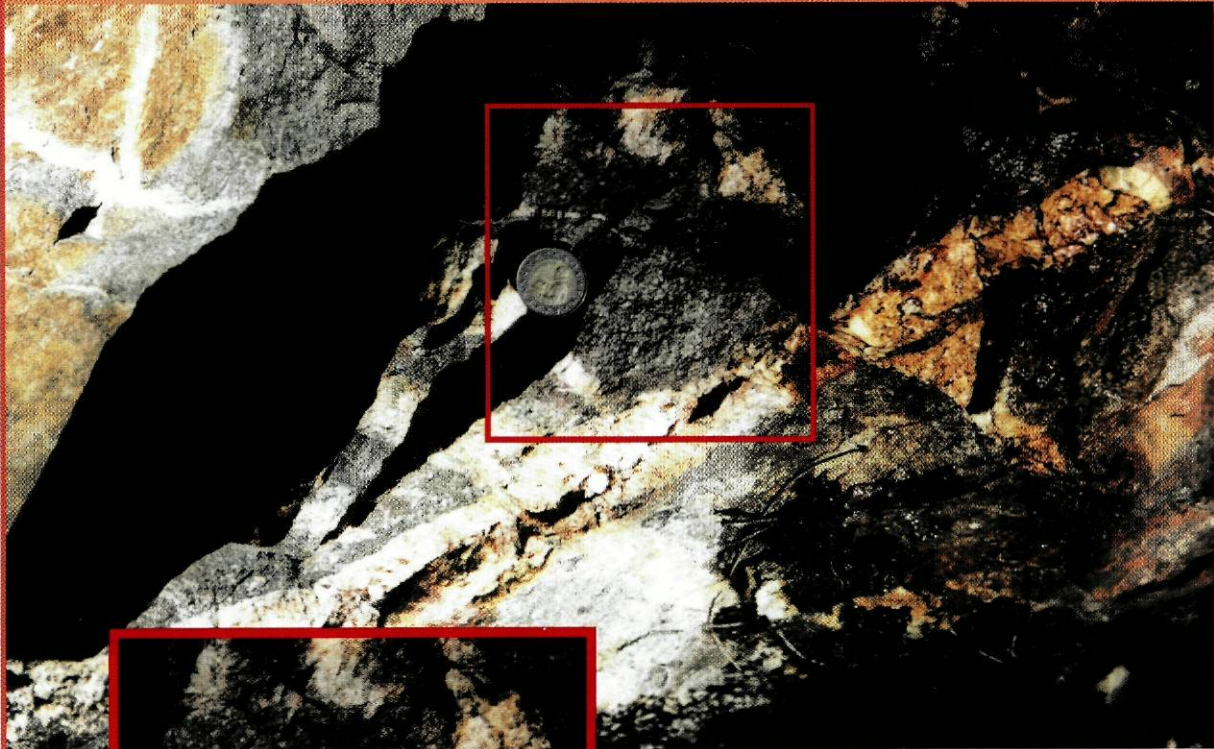
**Quartzito ao Microscópio
(12x, luz polarizada)**

CONGLOMERADO

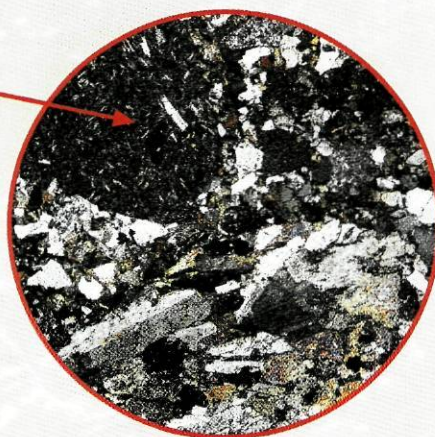
(Base do Ordovício)

PARAGEM

3



Pormenor do Conglomerado

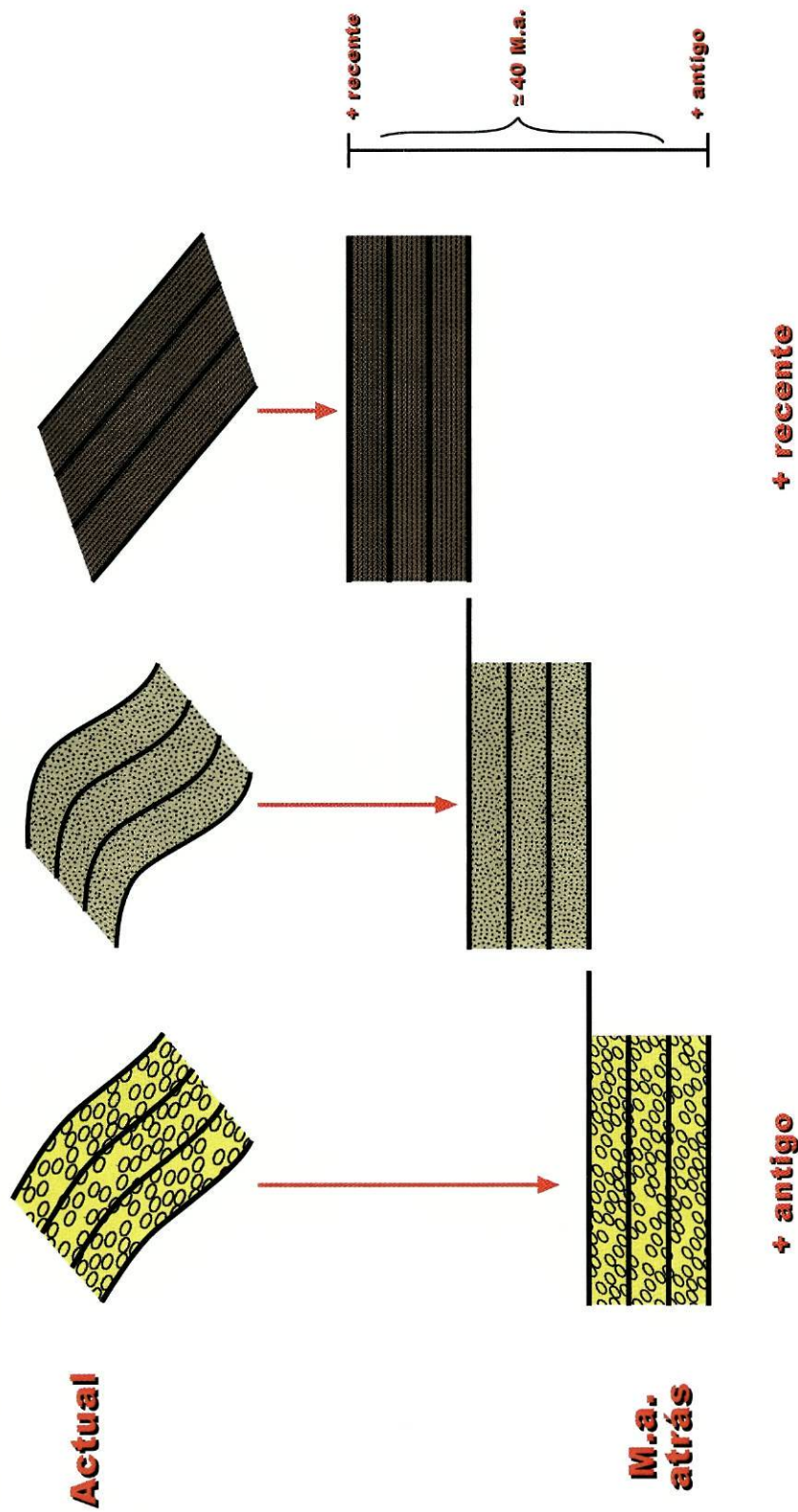


**Conglomerado ao Microscópio
(12x, luz polarizada)**

PRINCÍPIO DA SOBREPOSIÇÃO

CONCLUSÃO

1

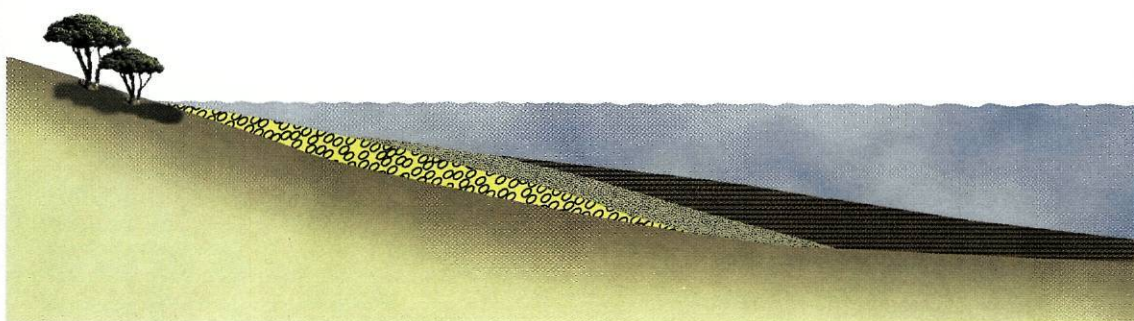
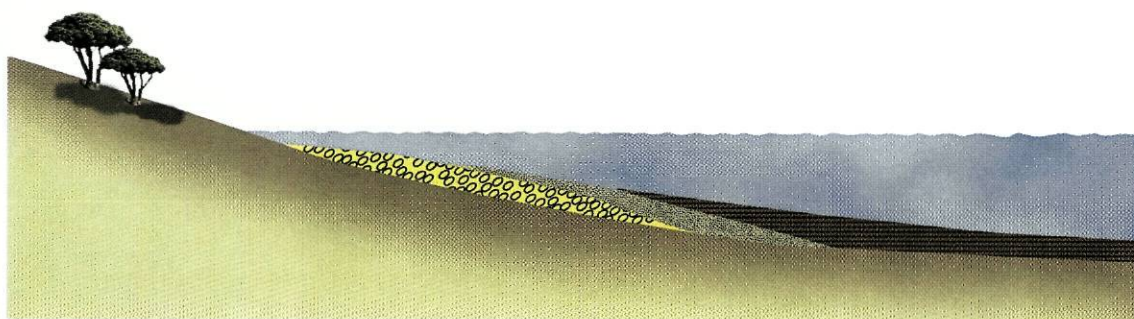
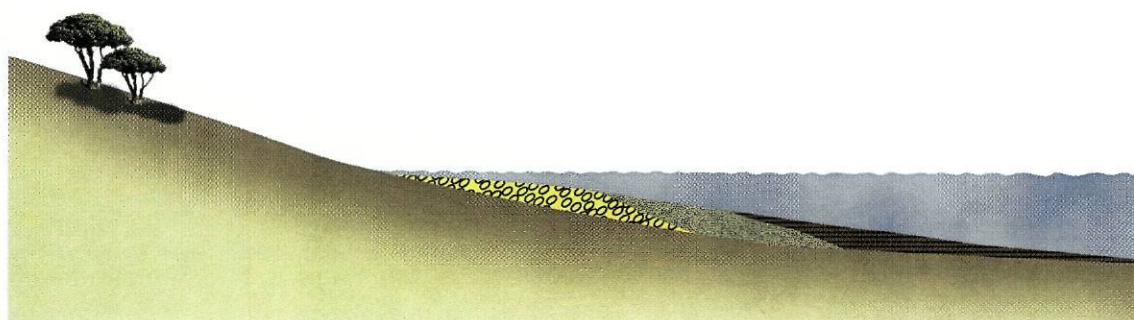


AVANÇO DO MAR EM DIRECÇÃO AO CONTINENTE

CONCLUSÃO

2

Parte a)



**Granulometria
grosseira**



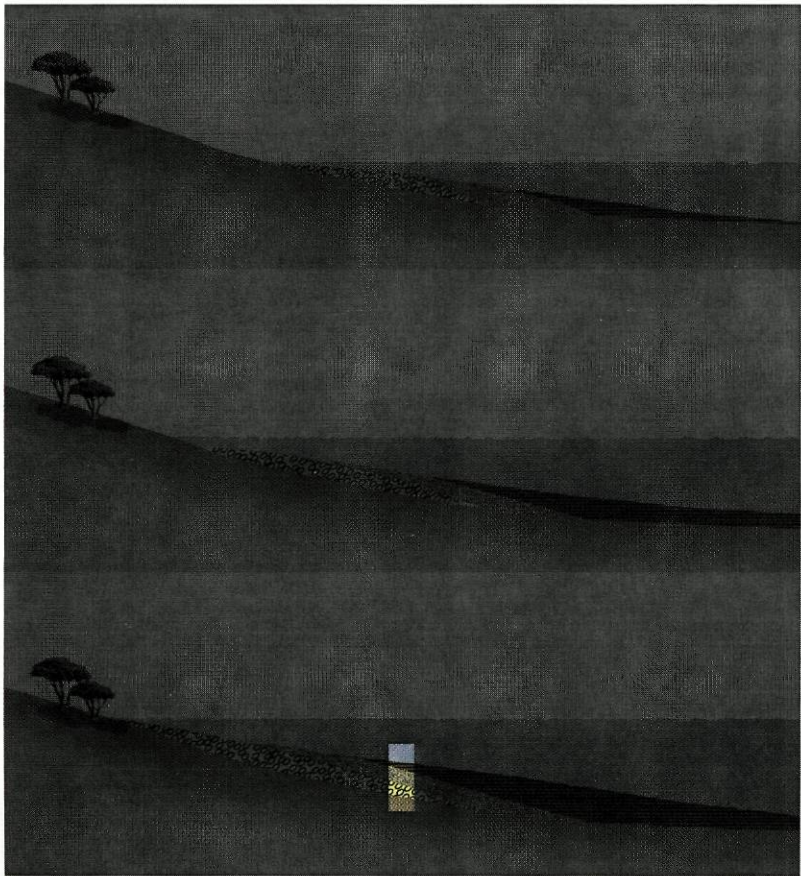
**Granulometria
média**



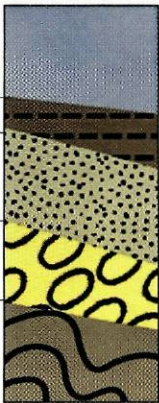
**Granulometria
fina**

ENERGIA DO MEIO "VERSUS"
GRANULOMETRIA DOS SEDIMENTOS
COM A VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA

CONCLUSÃO
2
Parte b)



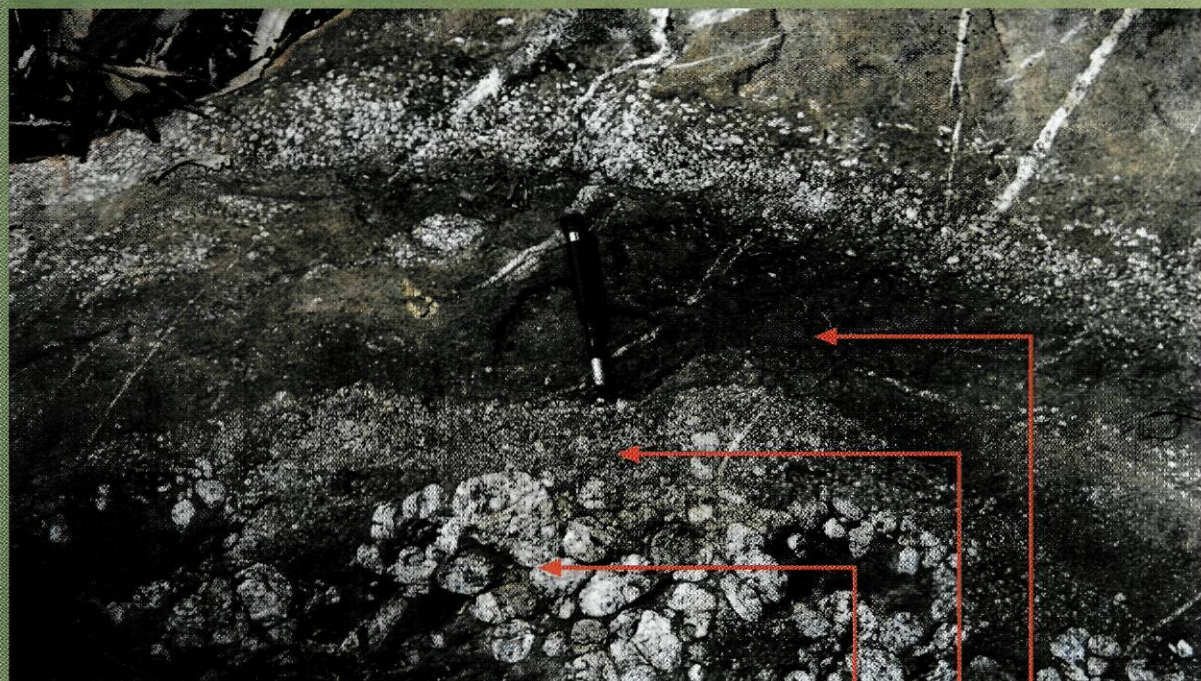
**Variação
da energia
associada**



SEQUÊNCIAS DE GRANULOMETRIA CRESCENTE OU DECRESCENTE

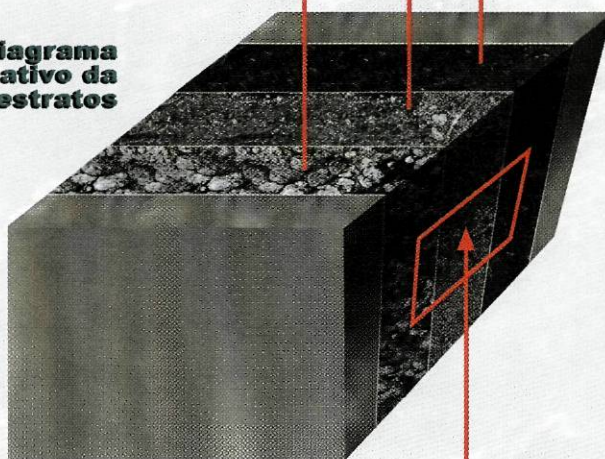
PARAGEM

4

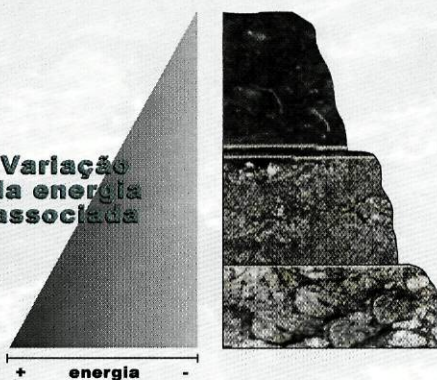


Aspecto geral do afloramento

Bloco Diagrama
interpretativo da
disposição dos estratos



Variação
da energia
associada



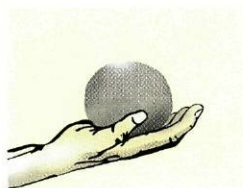
Coluna Estratigráfica

DEFORMAÇÃO NOS CLASTOS DO CONGLOMERADO

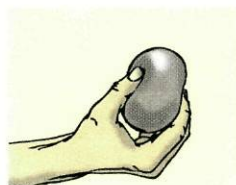
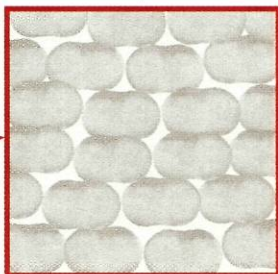
PARAGEM

5

**Conglomerado
antes da deformação**



**Conglomerado
após a deformação**



**Conglomerado
deformado**



*Documentos de trabalho
desenvolvidos na etapa de pós-viagem*

Quadro C – Guião de orientação das actividades realizadas durante o Pós-viagem ao corte geológico do rio Ferreira – Valongo

Conteúdos	Objectivos	Metodologia de trabalho/actividades	Materiais	Avaliação formativa
1. Todos os conteúdos abordados no Trabalho de Campo (TC) até ao momento	- Discutir as dificuldades surgidas, ou não, pela realização das actividades realizadas no campo. - Clarificar conceitos novos que tenham surgido no contexto do TC. - Reflectir sobre os diversos aspectos da viagem efectuada.	Discussão das questões deixadas em aberto durante a realização das actividades propostas aos alunos no livro de campo.	- Livro de campo - Pósteres usados no terreno	- Participação oral na discussão - Construção da coluna estratigráfica
2. Ciclo geológico	Relacionar as falhas e as dobras com os esforços que estiveram na origem de cada um destes tipos de deformação.	Construção de uma coluna estratigráfica ilustrada com amostras de mão recolhidas no campo.	Amostras de mão recolhidas no terreno	Memória explicativa do TC
3. Ciclo orogénico 3.1. Deformações da crosta terrestre – alguns aspectos	- Integrar o ciclo litológico no ciclo geológico. - Compreender que o ciclo geológico expressa a contínua alteração das rochas, quer no interior quer no exterior da Terra, das rochas através dos tempos geológicos.	- Trabalho Laboratorial – simulação de dobramentos e falhamentos. - Relacionar os resultados obtidos com os aspectos observados no terreno.	- Trabalho Laboratorial (Documento nº 1) - Dispositivo semelhante ao aparelho de Hall, argila verde, areia muito fina, gesso, milho partido, pó de café, plasticina	
4. Ciclo geoquímico	Inferir que o ciclo geológico engloba outros ciclos de menor dimensão/ menos abrangentes.	Discussão com os alunos no sentido de estabelecer as fases do ciclo geológico.		Participação oral na discussão
5. Ciclo hidroológico	- Compreender termos e conceitos relacionados com o ciclo geológico. - Assumir uma atitude crítica acerca da intervenção do Homem na paisagem - Sensibilizar para a importância da preservação do património em geral e do património geológico em particular.	- Síntese dos aspectos discutidos - Integração da zona estudada neste TC no contexto do ciclo geológico. - Realização de um trabalho curto trabalho crítico, extra-aula, subordinado ao tema “Intervenção do Homem na paisagem”	Acetato ilustrando a ciclo geológico	Trabalho subordinado ao tema “Intervenção do Homem na paisagem”

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS
Ciências da Terra e da Vida - 11º Ano

Maio/2000

Trabalho Laboratorial¹ – DISCUSSÃO

Conteúdo: DEFORMAÇÃO DA CRUSTA TERRESTRE.

Objectivos:

- ☞ Compreender a actuação de forças compressivas sobre um conjunto de estratos;
- ☞ Compreender que material diferente responde de modo diferente ao mesmo agente de deformação;
- ☞ Relacionar diferentes tipos de deformação com as forças que os originam.

Leia com atenção o seguinte texto:

Determinadas forças são responsáveis por um grande número de fenómenos geológicos, são disso exemplo os sismos, a formação de dobras e falhas, a modificação da disposição dos estratos em profundidade ou a alteração topográfica da paisagem à superfície.

As alterações provocadas vão variar com vários tipos de factores de entre os quais se destacam a intensidade da força actuante, o tempo de actuação dessa força e das litologias por ela actuada.

Quer as modificações ocorridas à superfície quer ocorridas em profundidade podem interferir na actividade humana.

À luz das ideias expressas no texto acima transcrito proponho-lhe que resolva os dois problemas seguintes.

- a) *Qual o efeito da aplicação da forças compressivas laterais sobre um conjunto de estratos?*
- b) *Que implicações poderão ter estes efeitos na actividade humana?*

Para tal análise o dispositivo que se encontra montado na mesa do laboratório.

Materiais disponibilizados para a montagem do dispositivo:

Tanque de acrílico com um êmbolo;
Argila verde;
Gesso;
Areia fina;
Pó de café;
Grãos de milho;
Plasticina.

¹ Documento nº 1 do Quadro C.

Questões de debate e reflexão:

A

1. Que observa no tanque de acrílico?
2. Qual a camada mais recente? E mais antiga? Justifique.
3. Como poderá simular a actuação de forças compressivas?
4. Porque razão na simulação dos estratos foram usados diferentes tipos de materiais?
5. Como poderá, usando o material disponibilizado, simular a existência de fósseis numa das camadas?

B

Após ter sido exercida compressão lateral com o êmbolo sobre os estratos.

1. Que alterações se podem visualizar após a compressão?
2. Que tipo de deformações foram provocadas?
3. Após a compressão continua a verificar-se o princípio estratigráfico referido na questão 2 do grupo A?
4. Que aconteceu aos fósseis durante o trabalho experimental?
5. De que forma poderia reconstituir a *história geológica da porção da crosta* representada por estes estratos?
6. Que utilidade têm os fósseis nesta reconstituição? Em que princípio estratigráfico se baseou?
7. Que cuidados é necessário ter na interpretação dos dados utilizados na reconstituição da *história geológica* destes estratos?

ESCOLA SECUNDÁRIA CAROLINA MICHAËLIS

Ciências da Terra e da Vida – 11º Ano

Maio/2000

QUESTIONÁRIO – ATITUDES

Leia com atenção o que se segue e responda às questões que lhe são colocadas.

Com o presente QUESTIONÁRIO DE ATITUDES¹, pretende-se saber quais as suas opiniões relativamente ao TRABALHO DE CAMPO que realizou no passado dia 17 de Maio.

O questionário integra-se num trabalho de investigação desenvolvido pela sua professora no âmbito de uma tese de mestrado intitulada “*O TRABALHO DE CAMPO no ensino da Geologia: da construção de materiais didácticos à aprendizagem dos alunos*”.

Não existem respostas certas ou erradas, porém pense/faça o seu trabalho cuidadosamente.

Sobre as dúvidas que possam surgir no decorrer da tarefa a sua professora esclarece-lo-à.

Muito obrigada pela colaboração.

¹ Documento adaptado de um instrumento similar construído por Kempa, R., Marques, L. & Praia, J. (não publicado).

Secção 1 – Preparação da Viagem

1. Nesta primeira secção gostaria que referisse a sua opinião sobre o tipo de informação que lhe foi fornecida pela professora antes da viagem.

Para o efeito considere os tipos de informação descritos na tabela seguinte. Para cada um deles indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvido cada um dos tipos, assinalando com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Tipo de informação</i>	<i>Grau</i>			
	Muita	Alguma	Pouca	Nenhuma
Informação acerca do que ia encontrar e aprender no campo				
Informação acerca da natureza do local que ia visitar				
Informação acerca do que tinha de fazer durante a viagem				
Informação acerca do seu comportar durante a viagem				
Informação acerca da roupa que devia levar				
Informação acerca do equipamento que ia necessitar				
Informação acerca do material (amostras) que devia recolher				

2. Refira qualquer/quaisquer outra(s) actividade(s) que realizou visando a preparação da viagem. _____

Secção 2 – Durante a Viagem

1. A tabela seguinte indica as actividades que foram desenvolvidas durante a viagem ao campo.

Para cada uma delas indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvida cada uma das actividades. **Para o efeito assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.**

<i>Grau</i> <i>Tipo de actividade</i>	Muito(a)	Algum(a)	Pouco(a)	Nenhum(a)
Observação de fenómenos geológicos (por ex: falhas, dobras, etc.)				
Recolha de amostras (por ex: rochas, fósseis, etc.)				
Elaboração de esquemas representativos das formações rochosas, dobras, falhas ou outros				
Uso de tabelas na identificação de rochas ou minerais				
Anotação o resultado das observações				
Registo de características dos afloramentos tais como a inclinação das camadas ou outros				
Estudo de propriedades litológicas dos afloramentos tais como resistência, cor, tamanho do grão, coerência, etc.				
Discutir as observações e registos efectuados				
Interpretação dos resultados				

2. Durante a viagem de campo realizou outras actividades que não estejam assinaladas na tabela anterior? Assinale com uma cruz o *item* correspondente.

Sim _____ Não _____

2.1. Se respondeu afirmativamente, descreva de forma sucinta essas actividades. _____

Secção 3 – Depois da Viagem

Nesta secção gostaria que referisse a sua opinião sobre as actividades que efectuou depois da viagem relacionadas com o Trabalho de Campo em geral.

Para o efeito considere as actividades descritas na tabela seguinte. Para cada uma delas indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvida. Nesse sentido assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Tipo de actividade</i>	<i>Grau</i>			
	Muito(a)	Algum(a)	Pouco(a)	Nenhum(a)
Discussão na aula acerca do que foi observado no campo				
Elaboração de uma memória explicativa sobre a saída				
Estudo das amostras que foram recolhidas no campo				
Aprofundar a análise de amostras recolhidas				
Organização de um trabalho com as amostras recolhidas				
Comparação dos resultados obtidos no campo com informações colhidas a partir de livros/revistas/outras fontes				
Discussão em grupo acerca de factos ocorridos no campo				
Interpretação dos resultados recolhidos no campo				

Secção 4 – Organização da Viagem

1. As questões desta secção pretendem a sua opinião acerca da forma como a viagem ao campo foi organizada.

A. Assinale com uma cruz, de entre as afirmações que constam do quadro, aquela(s) que descreve(m) de forma mais adequada o modo como foi organizado o seu grupo de trabalho.

O seu professor seleccionou os alunos que integraram o seu grupo de trabalho	
Pode sugerir os colegas com quem gostaria de trabalhar mas foi o professor que tomou a decisão final	
O seu professor indicou o número de elementos que cada grupo deveria ter e ofereceu a possibilidade dos alunos escolherem	
O professor deixou decidir o número de alunos por grupo e a própria constituição dos grupos	

B. Se não ocorreu nenhuma das situações acima descritas, refira o que se passou. _____

2. De entre as afirmações transcritas na tabela seguinte, a respeito da constituição do seu grupo de trabalho, indique as estiveram presentes/ausentes, assinalando com uma cruz a coluna respectiva.

<i>Afirmação</i>	PRESENTE	AUSENTE
Todos, ou a maior parte, dos membros do meu grupo de trabalho eram meus amigos pessoais		
Todos os elementos do meu grupo de trabalho eram colegas com quem eu habitualmente trabalho		
Os membros do meu grupo de trabalho interessam-se de modo idêntico pelo trabalho de campo		
Após ter realizado o trabalho de campo, e dadas as suas características e grau de exigência, eu teria preferido trabalhar com outros alunos da turma		

3. As questões seguintes relacionam-se com a organização dos grupos de trabalho.
- A. Assinale com uma cruz de entre as afirmações transcritas no quadro abaixo, a que traduz com maior rigor a forma como a sua professora organizou o trabalho do seu e dos outros grupos.

No início, foram atribuídas as mesmas tarefas a todos os grupos	
Aos diferentes grupos foram propostas tarefas distintas	
Foi permitido que os grupos escolhessem as suas tarefas a partir de uma lista apresentada	
O professor não especificou no início da saída de campo o que deveria ser feito, mas orientou-nos depois em todas as etapas	
Nós efectuamos as tarefas que tínhamos previamente discutido na aula	

- B. Se nenhuma das afirmações anteriores corresponde ao que se passou descreva a forma como o seu professor organizou a saída ao campo.
- _____
- _____
- _____
4. Estas questões relacionam-se com a forma como os elementos do grupo trabalharam durante a saída ao campo. No sentido de a descrever considere as questões que constam da tabela seguinte.
- A. Para cada uma delas indique o grau com que na sua opinião os elementos grupo se envolveram no trabalho. Nesse sentido assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Questões</i>	<i>Grau</i>				
	Muito alto(a)	Alto(a)	Médio(a)	Baixo(a)	Muito baixo(a)
Como considera o esforço desenvolvido pelo seu grupo durante o Trabalho de Campo?					
Como avalia o seu próprio esforço durante o Trabalho de Campo?					
Como avalia o esforço do seu grupo no Trabalho de Campo?					
Como avalia a sua própria contribuição para o desempenho do seu grupo?					
Qual foi o grau de satisfação pessoal pelo trabalho de grupo desenvolvido?					

- B. Apresente sugestões no sentido de melhorar o trabalho do seu grupo durante o Trabalho de Campo.
- _____
- _____
- _____

5. Estas questões pretendem averiguar a forma como os elementos do grupo aprenderam através do envolvimento que tiveram no grupo. No sentido de a descrever considere as questões que constam da tabela seguinte e assinale com uma cruz a coluna que melhor traduz essa aprendizagem.

Questões	Grau				
	Multíssimo	Muito	Moderado	Pouco	Muito pouco
Quanto aprendeu, em termos pessoais, a partir do campo?					
Como contribui o grupo para a sua aprendizagem durante o trabalho de campo?					
De que forma aprendeu com os seus colegas durante o trabalho de campo?					
De que forma contribuiu para a aprendizagem dos seus colegas durante o trabalho de campo?					

- 5.1. Refira de que forma contribui para a aprendizagem feita pelo seu grupo.

6. Do tempo reservado ao trabalho de grupo, qual a proporção que dispensou falando com os seus colegas sobre assuntos que **não** estavam relacionados com as tarefas que lhe foram propostas no campo?

Assinale com uma cruz a opção que traduz essa quantidade de tempo com maior exactidão.

- ☐ Menos de 10% _____
☐ Entre 10% e 25% _____
☐ Entre 25% e 50% _____
☐ Entre 50% e 75% _____
☐ Entre 75% e 100% _____

7. Descreva, de forma breve, qualquer problema que tivesse tido com os seus colegas de grupo.

Secção 5 – Aprendizagem relativa ao Trabalho de Campo

Nesta secção gostaria de ficar a conhecer melhor qual a importância do Trabalho de Campo para a sua aprendizagem

Nesse sentido considere as afirmações transcritas na tabela seguinte e para cada uma delas indique o seu grau de concordância/discordância. Para o efeito assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Grau</i>	<i>CONCORDO TOTALMENTE</i>	<i>CONCORDO</i>	<i>TENHO ¹⁵DÚVIDAS</i>	<i>DISCORDO</i>	<i>DISCORDO COMPLETA/</i>
<i>Afirmações</i>					
O trabalho de campo mostrou-nos fenómenos geológicos que já haviam sido estudados na aula					
O que aprendemos a partir do trabalho de campo tinha sido por nós previamente estudado					
O trabalho de campo deu-nos informações que não conhecíamos anteriormente					
Encontrei a informação obtida no campo bastante confusa					
O que aprendemos com o trabalho de campo podia ter sido aprendida a partir dos livros					
O trabalho de campo não nos deu indicações claras acerca da natureza dos fenómenos geológicos					
Eu penso que aprendo melhor a partir do trabalho de campo do que aprendo na sala de aula					
O trabalho de campo é o único caminho pelo qual se podem realmente aprender os fenómenos geológicos					
O tempo despendido no trabalho de campo podia ser mais bem aproveitado noutras actividades de aprendizagem					

¹⁵ Nem em acordo nem em desacordo

Secção 6 – Perspectivas acerca do Trabalho de Campo

Nesta secção gostaria de ficar a conhecer melhor as suas atitudes perante o Trabalho de Campo.

1. Nesse sentido considere as afirmações transcritas na tabela seguinte e para cada uma delas indique o seu grau de concordância. Para o efeito assinala com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

Grau de concordância	CONCORDO TOTALMENTE	CONCORDO	TENHO DÚVIDAS	DISCORDO	DISCORDO COMPLETA/
Afirmações					
O trabalho de campo, quando comparado com as actividades da sala de aula, aumentou o meu interesse pelas ciências geológicas					
O trabalho de campo dá-me oportunidade de trabalhar com os meus amigos					
Com o trabalho de campo nós conhecemos a natureza através da observação					
Quando fazemos trabalho de campo nós estamos a acompanhar os nossos interesses					
A questão interessante do trabalho de campo é que nós podemos trabalhar independentemente do professor					
O trabalho de campo dá-nos mais possibilidades de trabalhar com colegas do que o trabalho feito na sala de aula					
O trabalho de campo é um bom processo de ficar a conhecer problemas ambientais					
É possível aprender acerca da dinâmica dos processos geológicos sem o trabalho de campo					
O trabalho de laboratório é tão interessante como o trabalho de campo					
O melhor do trabalho de campo é poder falar à vontade com os meus amigos					

2. Gostaria de saber do que mais gostou e do que gostou menos no trabalho de campo.

2.1. O que **mais** gostei foi _____

2.2. O que **menos** gostei foi _____

3. A Ciência Geológica, perspectivada como um melhor conhecimento do Planeta que habitamos, é um dos seus assuntos preferidos?

Sim _____ Não _____

3.1. Refira as razões da sua resposta, situando-se no âmbito do ensino da disciplina. _____

4. Gostaria de saber de que forma as actividades realizadas relativamente ao *Ambiente* contribuíram para uma maior tomada de consciência relativamente a esta problemática.

4.1. De forma adequada. _____

4.1.1. Justifique. _____

4.2. De forma não adequada. _____

4.2.1. Justifique. _____

4.3. De forma suficiente. _____

4.4. De forma insuficiente. _____

4.4.1. Justifique. _____

4.4.2. Que mais sugere? _____

QUESTIONÁRIO – conteúdos científicos

1. A figura 1 esquematiza uma sequência estratigráfica num jazigo de carvão acompanhada da respectiva legenda.

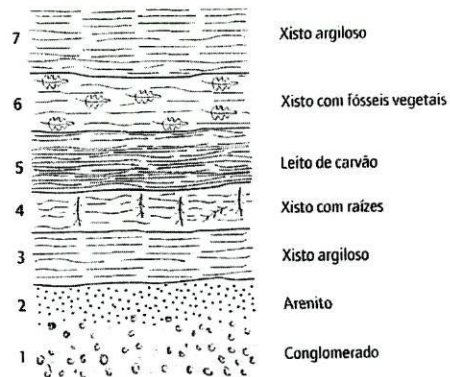


Fig. 1

- 1.1. Compare a litologia dos estratos 1 e 2 relativamente a:
- 1.1.1. tamanho do grão;
- 1.1.2. presença de cimento.
- 1.2. Assinale com uma cruz a opção que completa correctamente a seguinte afirmação:
- Durante a sedimentação de estratos, 1, 2 e 3, o nível da água da bacia...*
- ☐ ... desceu _____
- ☐ ... manteve-se _____
- ☐ ... subiu _____
- 1.2.1. Fundamente a resposta apresentada à questão anterior.
- 1.3. Identifique a variação do nível do mar que ocorreu durante a formação da sequência estratigráfica representada na figura 1.
- 1.4. O conjunto de fenómenos geológicos representados na figura 1 integra-se no:
- ☐ Ciclo geoquímico _____
- ☐ Ciclo hidrológico _____
- ☐ Ciclo orogénico _____
- ☐ Ciclo litológico _____
- (Assinale com uma cruz a opção correcta)

2. Com o objectivo de efectuar o estudo geológico de uma dada região, um grupo de alunos realizou um trabalho de campo durante o qual percorreu o trajecto assinalado na figura 2. As letras A, B, ... G, assinalam os locais das paragens efectuadas para a observar e desenvolver as actividades descritas no livro de campo dos alunos, algumas das quais se encontram registadas no quadro que acompanha a figura 2.

LOCAIS DE PARAGEM / TRAJECTOS	OBSERVAÇÕES E PROCEDIMENTOS
B	Colheram-se amostras de uma rocha compacta, de cor negra, na qual se distinguem, em amostra de mão, cristais de pequena dimensão no seio de uma massa onde não são visíveis cristais.
C	Numa trincheira de estrada encontrou-se um conjunto de estratos constituídos por uma litologia de cor clara com restos de conchas. A rocha fez efervescência com ácido clorídrico diluído. Com um clinómetro mediu-se a inclinação dos estratos, tendo-se verificado que esta é 30°E.
D	A rocha aflorante apresenta características idênticas às da rocha encontrada na paragem C, tendo-se determinado que a inclinação das camadas é 30°W.
E → F	Percorreu-se uma zona constituída por areias que formavam dunas, tendo os ventos Dominantes o sentido W-E.
G	Encontrou-se uma pedreira duma rocha cristalina, que fez efervescência com o ácido clorídrico diluído, e se encontrava atravessada por filões de quartzo
G → A	Neste trajecto encontrou-se granito bastante erodido.

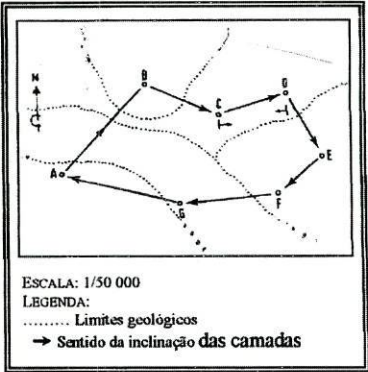


Fig. 2

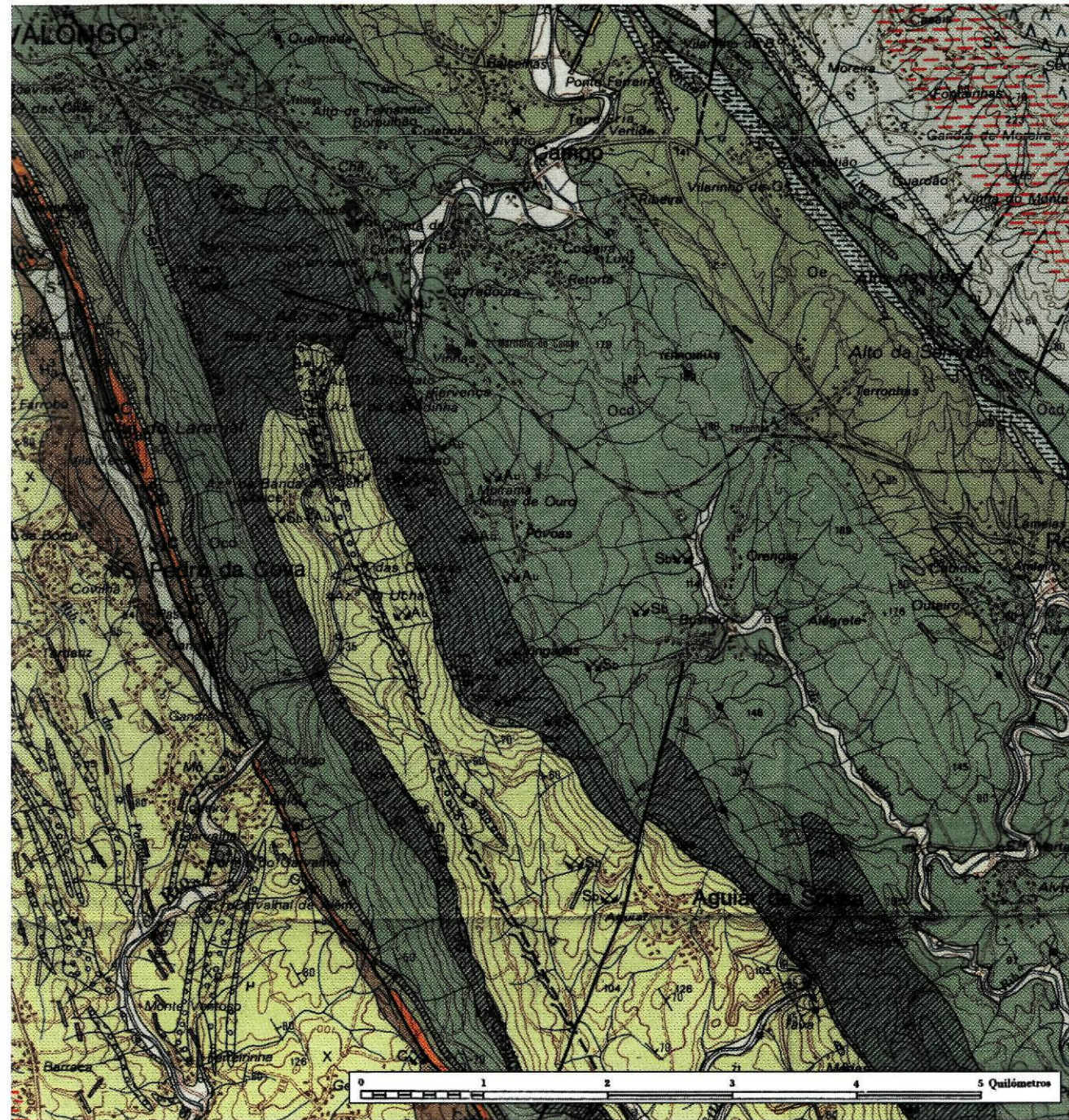
- 2.1. Com base nos dados fornecidos pela figura 1, responda às questões seguintes.
- 2.1.1. Identifique as rochas colhidas nos locais B e C.
- 2.1.2. Indique a constituição provável das areias encontradas na região. Justifique.
- 2.1.3. Formule uma hipótese para a génese das litologias encontradas em G e relacione-as com as rochas encontradas em A e em C.
- 2.1.4. Refira qual dos cortes S, T, U ou V, esquematizados na figura 3, corresponde à configuração das camadas que abrangem os pontos C e D.



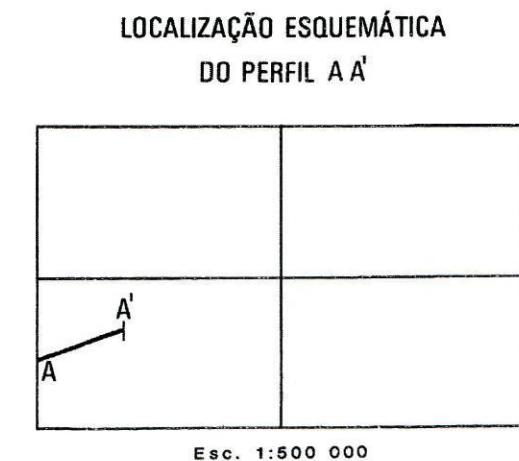
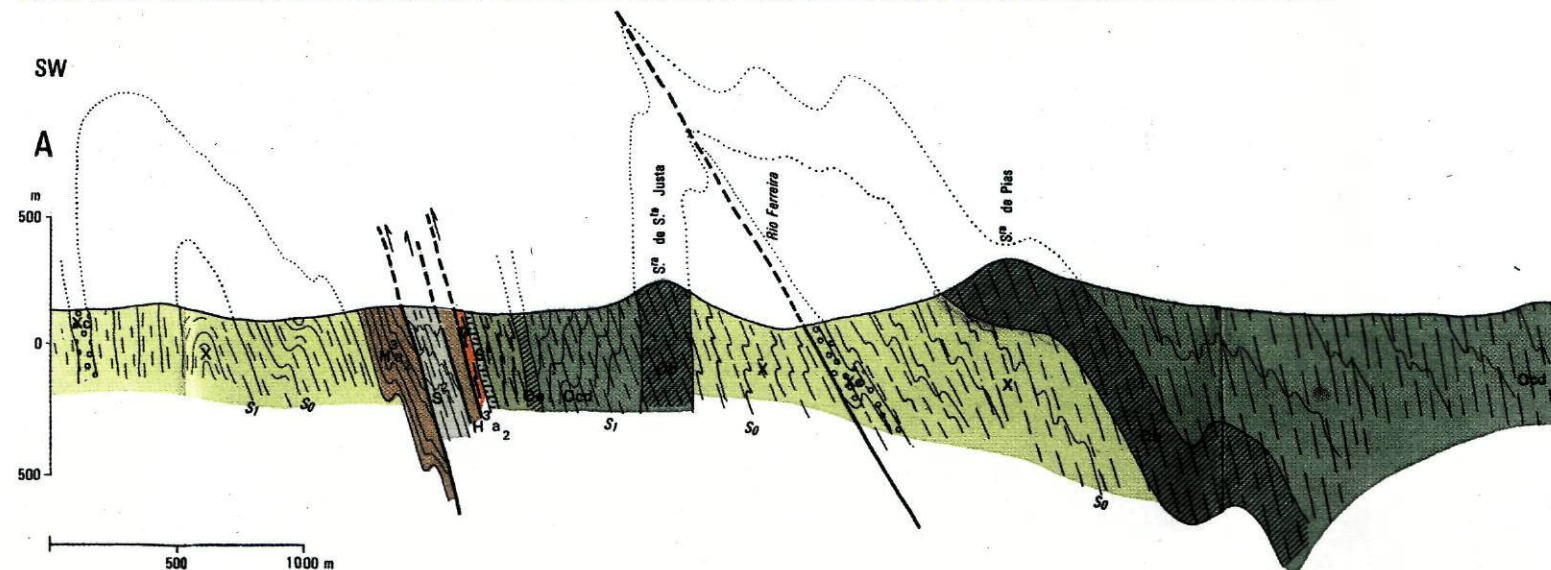
Fig. 3

Anexos

Excerto da Carta Geológica de Portugal • Folha 9-D Penafiel • Escala: 1/50 000



PALEOZÓICO		
Carbónico	Estefaniano C inferior	Conglomerados, arcoses, xistos carbonosos fossilíferos e camadas de periantracitos H³_{a2}
	Vestefaliano D superior	Conglomerados, arenitos e xistos micáceos fossilíferos H_a
Eodévónico	Coblenciano-Gediniano	
	Xistos argilosos, arenitos e quartzitos, fossilíferos D_{a2}	
Silúrico	Salopiano	Xistos, grauvaques e quartzitos* com leitos grafitosos e léditos intercalados ("Grauvaques de Sobrido") S²
	Salopiano e Valenciano	Xistos grafitosos com fanitos* e léditos* xistos com <i>Monograptus</i> S
	Silúrico indiferenciado	Metassedimentos recristalizados, comeanas pelíticas ácidas S
Ordovícico	Caradociano	Xistos, grauvaques e quartzitos* ("Grauvaques de Sobrido") O_e
	Landeiliano-Lanviriano	Xistos argilosos, ardósiferos "Xistos de Valongo" O_{cd}
	Arenigiano	Quartzitos com <i>Cruziana</i> , e xistos argilosos intercalados O_a
	Tremadociano (?)	Conglomerados de base O_a
Anteordovícico (Complexo Xisto-grauváquico)	Xistos e grauvaques alternantes de fácies "flysch" X	
	Conglomerados X	
	Orlas metamórficas derivadas	Micaxistos estaurolíticos "Micaxistos de Fânzeres" Xe



Escola Secundária Carolina Michaelis

Aplicação de Materiais Rochosos no Quotidiano

*Pedro Vilas-Boas
Nº 18 11º 1 A
00/05/22*

INTRODUÇÃO

O trabalho que nos foi proposto consistia em encontrarmos exemplos práticos, da aplicação de materiais rochosos no quotidiano de cada um. Os objectivos deste trabalho eram:

- Concretizar situações que evidenciem aplicações no quotidiano dos materiais fornecidos pela Terra;
- Assumir uma atitude crítica e fundamentada sobre a utilização dos materiais extraídos do nosso planeta pelo Homem;
- Adquirir métodos de trabalho individuais;
- Adquirir prática de consulta bibliográfica.

Para isso podíamos recorrer a fotografias, imagens ou esquemas. Neste trabalho apresentado fazem parte, um conjunto de fotos, que nos dão uma ideia das diferentes aplicações dos materiais no nosso dia a dia.

CONCEITOS IMPORTANTES

Quartzo - mineral, um dos polimorfos da sílica, com muitas variedades (ágata, ametista, calcedónia, cristal-de-rocha, defumado, citrino, sílex, etc.), que cristaliza no sistema trigonal, é o 7.º termo da escala de dureza de F. Mohs (mineralogista alemão, 1773-1839), o mais comum de todos os minerais, usado em vidros e cerâmica, em óptica, em electrónica, como abrasivo e como gema.

Calcário - designação generalizada de rochas essencialmente constituídas por carbonato de cálcio, como os calcários coníferos, o cré, os tufos calcários e as estalactites.

Granito - rocha eruptiva, plutónica, granular, constituída essencialmente por quartzo e feldspato alcalino, habitualmente acompanhados por mica, muito utilizada nas construções e pavimentações.

Argila - rocha sedimentar, de grão muito fino (inferior a 0,002 mm), e que é uma rocha constituída essencialmente por silicatos de alumínio hidratados (caulinite, haloisite, etc.).

Petróleo- rocha sedimentar, líquida, que se apresenta frequentemente em grandes mananciais; óleo mineral constituído essencialmente por uma mistura de hidrocarbonetos, do qual se extrai, por destilação, grande número de substâncias de importantíssimo valor económico; líquido obtido por destilação do petróleo natural, empregado como combustível em fogareiros e em candeeiros, que é vulgarmente conhecido por petróleo de iluminação.

Betão- aglomerado artificial obtido pela mistura de cimento, areia, brita e água.

Vidro - substância sólida, transparente e frágil que se obtém fundindo sílica com potassa ou soda; artefacto desta substância. Rocha de textura vítrea, como a de aspecto alveolar conhecida por pedras-pomes.

IMAGENS



Figura 1- O quartzo é um mineral utilizado no fabrico de alguns relógios



Figura 2- A Ponte de Arrábida, no Porto, construída em betão. Este obtém-se misturando cimento com areia e cascalho



Figura 3- Fábrica de cimento SECIL. O cimento obtém-se em fornos, aquecendo a altas temperaturas certas rochas ricas em calcário e argila (margas) ou misturas pulverizadas destas duas rochas

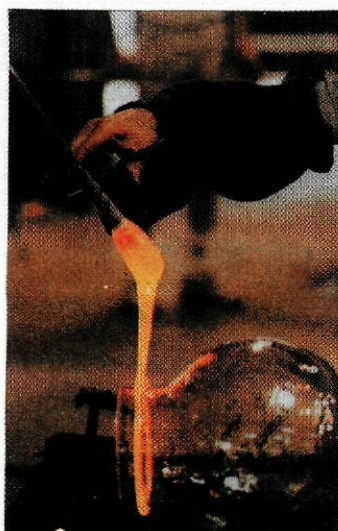


Figura 4- O fabrico do vidro faz-se com uma mistura de areia e outros materiais



Figura 5- O petróleo e o carvão são rochas que possibilitam a obtenção de muitos produtos químicos usados no fabrico de detergentes, embalagens, canalizações, tintas, vernizes, pesticidas, herbicidas, rações para animais, explosivos...

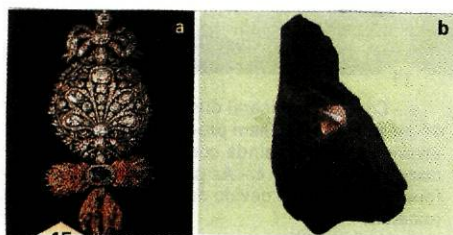


Figura 6- a- As pedras preciosas ou gemas são minerais que se utilizam em valiosas peças de joalheria. b- O diamante é uma pedra preciosa de grande valor que se encontra em rochas de algumas regiões.



Figura 7- Torre de Belém, em Lisboa, construída em calcário.



Figura 8- Passeios pavimentados com calcário branco e calcário negro em interessantes efeitos decorativos



Figura 9- O granito é uma rocha aplicada na construção de grandes edifícios...



Figura 10- ...e de pequenas habitações

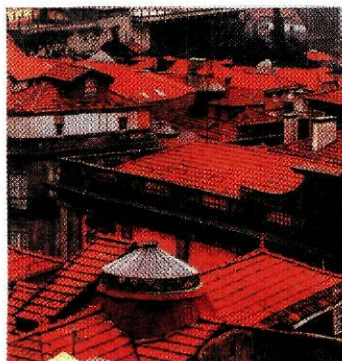


Figura 11- Da argila obtém-se telhas, tijolos...

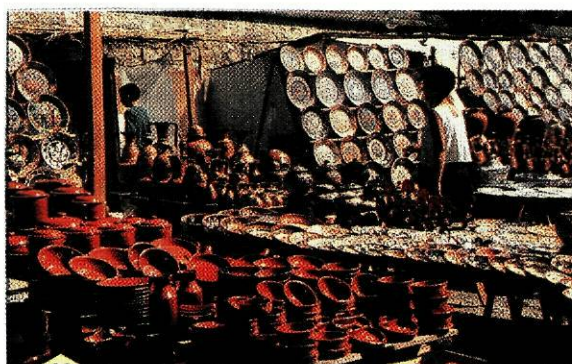


Figura 12- ...e louças de barro

CONCLUSÃO

Pode dizer-se que o homem utilizou os minerais e as rochas desde a mais remota Antiguidade. No início talvez aproveitasse qualquer pedra que, pela sua forma, lhe pudesse servir como arma de caça ou de defesa. Mas depressa teve de escolher materiais que possuissem características mais adequadas ao uso que pretendia dar-lhes. Qualquer civilização, seja Antiga ou até mesmo a actual, tem alguma da sua existência ou comodidade dependente dos materiais rochosos que este extrai do planeta. As aplicações actuais são variadas e importantes para o funcionamento das sociedades.

Desde a construção de edifícios, á aplicação de determinadas industrias, ou a construção de objectos práticos ou de lazer, são várias as aplicações dos materiais rochosos. A sua importância é inegável, e os estudos geológicos são cada vez mais frequentes, com o objectivo de perceber a existência, destes materiais, e novas formas de os aplicar correctamente e eficazmente.

BIBLIOGRAFIA

- "Ciências da Natureza, TERRA MÁGICA" de Catarina Rosa Peralta e Maria Beleza Calhau; Porto Editora, 1992
- "Diciopédia", Porto Editora 1996
- "Dicionários Larrousse-Lacroix", Edições Asa 1987

Escola Secundária Carolina Michaëlis

**Importância dos materiais fornecidos pela Terra
na actividade humana**

Susana Fernandes
22/05/2000

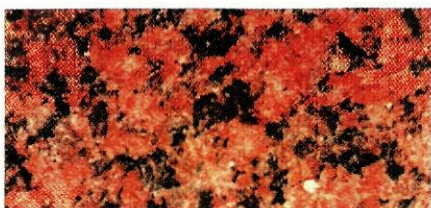
Importância dos materiais fornecidos pela Terra na actividade humana

Desde sempre, o Homem explorou directa ou indirectamente e das mais diversas formas os materiais fornecidos pela Terra, nomeadamente as rochas. Estas constituem um importante recurso natural na actividade humana, quer a nível económico, pessoal, social e científico, podendo ser consideradas como um “verdadeiro testemunho da actividade terrestre”.

O mármore e o granito como pedras de construção, juntamente com outras rochas, para edificar os monumentos mais famosos e as mais luxuosas moradas. A indústria beneficia desde as salinas até às areias contendo ouro, metal, que move multidões e muda os destinos dos povos e dos aluviões, que possuem diamantes e outras gemas, objectos de grande ambição, desde da Antiguidade. As minas metalíferas proporcionam-nos o ferro, base da civilização moderna; o cobre, a prata e o estanho, o chumbo, o alumínio e a platina. O petróleo e a hulha, que se extraem em grandes quantidades do subsolo de certos países, tornaram possíveis os progressos industriais dos tempos contemporâneos. Também a natureza nos oferece, com verdadeira prodigalidade, as matérias-primas das explorações químicas, e adubos como a fosforite e os nitratos.

As primeiras ferramentas ou utensílios, tais como machados, pontas de flecha, punções, entre outros, são feitos de determinados materiais, tais como o sílex. Posteriormente, o conhecimento do meio geológico foi utilizado com os mais variados objectivos, nomeadamente: na escultura, na joalharia, na pintura, na agricultura, etc.

Demonstração ilustrativa/ teórica de alguns dos materiais aplicáveis no quotidiano:

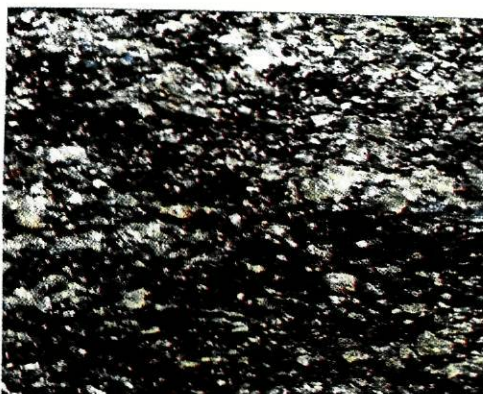


GRANITO

Há milhares de anos atrás, já o Homem primitivo utilizava o Granito para fabricar os “menires” e os “dólmenes”.

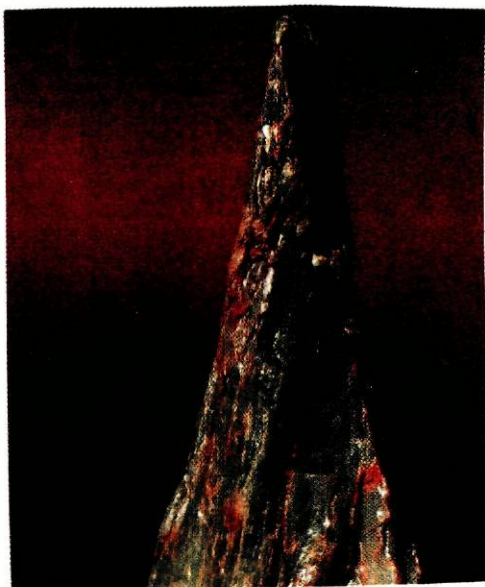
CROCIDOLITE

Dentro da classe dos silicatos, é a mais numerosa e importante do reino mineral. Existem numerosos minerais interessantes sob o ponto de vista económico, visto tratar-se de pedras preciosas ou semi-preciosas.



MAGNETITE

A magnetite já se conhecia na Antiguidade pelas suas propriedades como ferro magnético. Existe uma variedade chamada pedra-íman, que se utilizou para a construção das primeiras bússolas como íman.



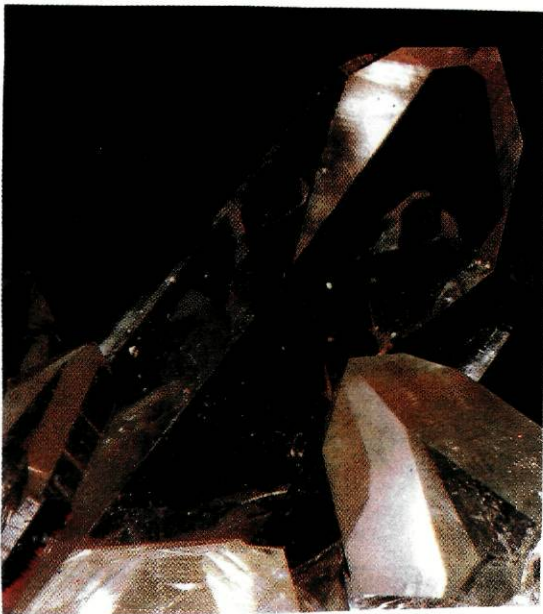
TALCO

Pertence ao grupo das serpentinas que são o produto de alteração de anfíbolos e piroxenas. É um silicato de magnésio, raramente cristalizado, cujas características de untuosidade e dureza muito baixa proporcionam a sua maior utilidade, como a das suas variedades “giz de alfaiate” e a sepiotite ou espuma de mar.



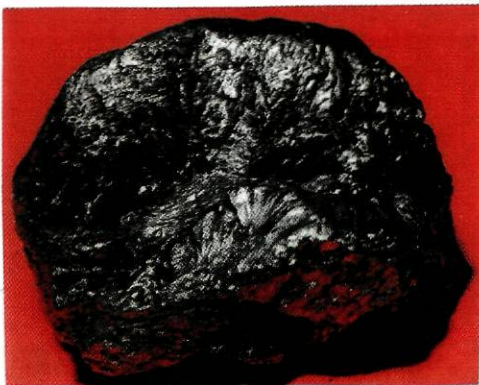
DIAMANTE

Correntemente os diamantes têm sido encontrados em aluviões ou meandros de riachos, onde se acumularam devido ao seu peso específico, assim como à sua inalterabilidade e grande dureza. Os diamantes podem também encontrar-se em *placers*, onde se tenham acumulado depois de terem sido arrastados nas chamadas “chaminés ou jazigos diamantíferos”. No princípio, as minas eram exploradas a céu aberto, pois o peridotito alterado ou barro amarelo é mais fácil de trabalhar. O valor de um diamante baseia-se na sua dureza, e no brilho devido ao seu elevado índice de refração, aumentando com a lapidação. Na figura, um diamante de quatro quilates sobre um conglomerado.



QUARTZO OU CRISTAL DE ROCHA

Quartzo completamente incolor e transparente. Nele são talhados objectos e adornos e ainda, lentes e prismas ópticos. Emprega-se também na preparação de vidros artificiais.



GRAFITE

Exemplo claro de polimorfismo com o diamante, a grafite apresenta a mesma composição química, diferindo deste em todas as outras propriedades físicas. O material mais puro serve para o fabrico de crisóis refractários, bem como de lápis finos. Pela sua boa condutividade eléctrica, emprega-se para cobrir os moldes como um verniz condutor, servindo também para envernizar as peças de fundição, como lubrificantes em eixos de madeira para pinturas protectoras. Actualmente, tem uma grande aplicação no fabrico de pilhas de urânio para obter rádio e diversos isótopos radioactivos.

ENXOFRE

Possui um enorme quantidade de aplicações industriais do enxofre, nomeadamente, em preparações industriais, na preparação de insecticidas, na preparação de sais. Usa-se também em instrumentos musicais, ligas fusíveis e em medicina. Daí que a sua produção mundial aumente todos os anos.

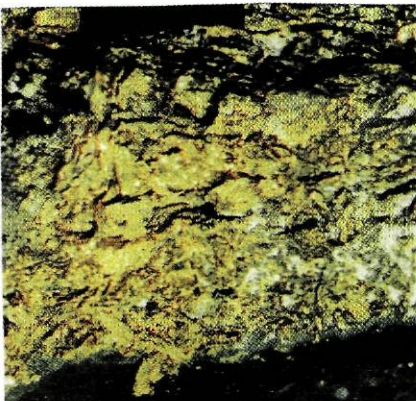
As quantidades de ferro nativo existentes na Natureza são muito pequenas para serem exploradas. A maior parte das minas, explora outros minerais, como o oligísio e a goetite, que são os verdadeiros fornecedores do mineral para os altos-fornos.

PLATINA

Pela sua escassez e pelas suas valiosas aplicações, decorrente das suas propriedades excepcionais, é principalmente utilizada no fabrico de cápsulas, cadinho, crisóis, espátulas, lâminas, e fios utilizados nos laboratórios como material refractário e inerte. Com ele constroem-se as melhores pontas para os pára-raios, assim como os reófaros para electrólise e outra porção de mecanismos para peças de máquinas delicadas. É também muito utilizada em joalharia, sobretudo na montagem de pedras incolores, como o diamante. Os sais de platina têm aplicações fotográficas e usos medicinais.

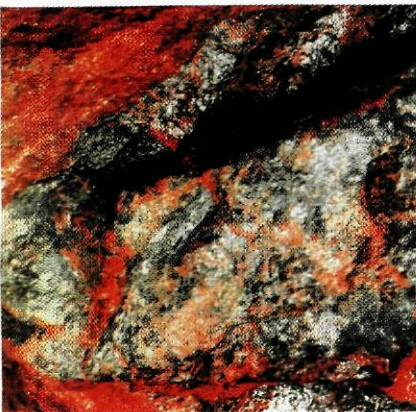
PRATA

Bem conhecidas são as aplicações da prata na cunhagem de moedas, em joalharia e ourivesaria. A prata nativa e até mesmo os compostos de prata, contribuem também, embora em muito escassa proporção para o fornecimento do metal para a indústria.



OURO

O ouro foi um dos primeiros minerais utilizados pelo homem. Já no Neolítico se empregou como adorno e tributo. Actualmente, quase todo o ouro extraído é utilizado em moedas e em joalharia. A sua amálgama é aplicada na aurificação dos dentes e dos ossos. Os seus sais utilizam-se no dourado galvânico e em fotografia, tendo ainda aplicação em medicina, na cura de certas doenças.



CINÁBRIO

Este mineral é o único minério de mercúrio importante, pelo que o seu interesse económico é de primeira ordem. O mercúrio que dele se extrai tem múltiplos usos, desde o uso científico até ao fabrico de explosivos.



HALITE (sal comum)

A halite obtém-se industrialmente, por extracção em minas ou pedreiras, ou mesmo de salinas litorais. O sal comum, para além de se utilizar como condimento, tem numerosas aplicações em química, em agricultura, em pecuária e em várias indústrias.

HULHA

Mineral combustível de origem orgânica, do grupo dos carvões. A hulha tem importantes aplicações na indústria: fundição de metais, produção de energia, etc. Quando é destilada obtém-se gás de iluminação

O petróleo e os seus derivados ocupam um lugar importante nos diferentes sectores da produção e consumo de energia; como matéria-prima para usos não energéticos, o petróleo adquiriu um ritmo vertiginoso devido à sua infinidade das suas aplicações.



Igreja do S.^{to} Espírito ornamentada com rocha vulcânica dos Açores.



A água pode considerar-se um mineral com tanto fundamento como o petróleo ou o asfalto. A água constitui cerca de 70% do nosso corpo, além de ser indispensável para a nossa sobrevivência e dos outros seres vivos.

De um modo geral, muitos são os materiais fornecidos pela Terra, cuja aplicação está directamente relacionada com o homem e sua actividade. Pode parecer exagerado afirmação de que a vida sem eles não seria possível, mas se analisarmos bem a questão não o é. A crescente e contínua exploração dos recursos naturais começa a suscitar problemas, pois prevê-se o esgotamento do carvão daqui a 40 anos e do petróleo daqui a 200 anos, bem como de outros recursos. Surge assim, a necessidade de repensarmos a exploração desmedida e incontrolada dos recursos naturais, antes que seja tarde demais, e aquilo que de bom a Terra nos dá, acabe na razão inversa com que se formou.

Bibliografia

História Natural, volume 5, Resomnia Editores, página 143 165.

Amparo Dias da Silva, Fernanda Gramaxo, Jorge Mesquita, Maria Erelinda Santos, Otilia Cruz, *Planeta Vivo, Ciências Naturais 7º ano*, páginas 28 a 111.

Escola Secundária Carolina Michaelis

Intervenção do Homem na paisagem do local da visita (Valongo)

Trabalho realizado por:
Carlos Paiva Fernandes
Cláudio Alves
Diogo Mendes Pacheco

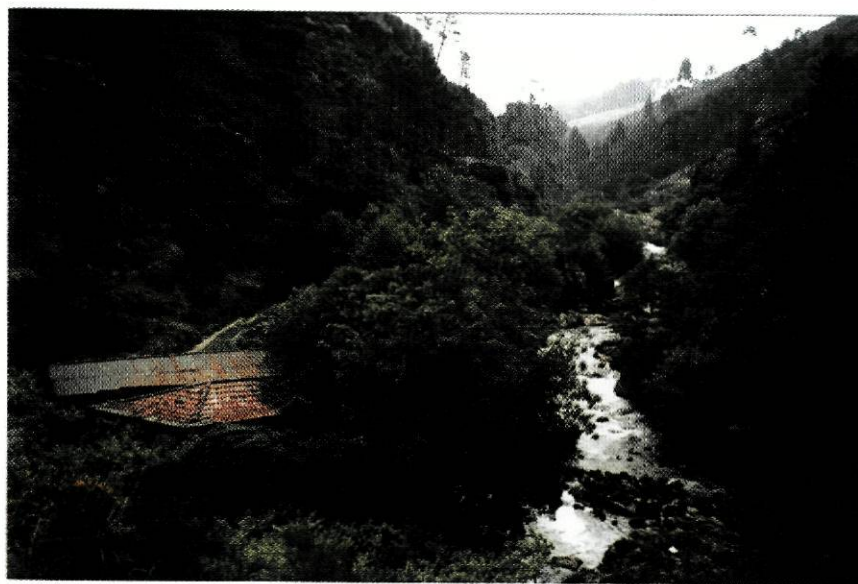
Turma: 11º 1A

Introdução:

Neste trabalho foi pedido ao grupo de trabalho que tinha sido reunido para a visita de campo para ilustrarmos por fotografias aquilo que tínhamos constatado acerca da intervenção do Homem na paisagem que visitámos. Para isso ao longo do percurso este grupo além de se ter debruçado sobre os assuntos propostos pela professora para aquela visita tomou em consideração também este outro trabalho e tirou as fotografias mais significativas de modo a que o trabalho fosse completo.

Ao longo do percurso foram surgindo algumas intervenções do Homem na paisagem. Intervenções essas que vamos explicando enquanto formos ilustrando,

No primeiro caso e que era o mais expressivo e que mais ia aparecendo ao longo do percurso, foi o constante aparecimento de um número de casas ali montadas no meio da paisagem:



Outro caso bastante frequente era o aparecimento de de um grande número de videiras que associadas às casas alteravam a paisagem de uma forma significativa:



Outro caso que nos pareceu pitoresco, foi o aparecimento de postes de electricidade e de luz. O que tem de pitoresco é que finalmente se vêm rasgos de civilização nestas terras remotas do nosso país. Neste caso o progresso toma formas bastante horrificas na nossa opinião e mudam a paisagem de uma forma significativa.



Por fim ilustramos um caso que nos apareceu e que nos tocou profundamente foi um cenário que apesar da sua beleza natural se encontrava deteriorado pelos belos lixos depositados lá pelo homem. Claro que o nosso primeiro sentimento foi de repugnância e depois de tristeza já que aquela imagem mostra um pouco daquilo em que nós raça humana nos tornamos, destruidores acima de tudo.



Em ultima análise após a visita verificamos que nos tínhamos esquecido de ilustrar outras intervenções do homem na paisagem. Mas apesar de não termos fotografias vamos referir-nos a eles nesta pequena nota.

Outra das intervenções mais flagrantes era a estrada sobre a qual nos deslocávamos estrada essa que vinha a facilitar muito a vida do Homem mas a mudar significativamente e na nossa opinião negativamente a paisagem.

Lembramo-nos por fim dos eucaliptos lá plantados pelo homem que não alteravam em muito a paisagem nem a feiavam mas não trazia nada de significativamente bom.

Conclusão:

A única e infeliz conclusão a que chegamos é que o homem na sua infundável falta de senso e sensibilidade apenas conseguiu nestas paragens (Valongo) destruir e maltratar a herança que a natureza nos deixou. Acabámos este trabalho com uma sensação de negatividade no sentido em que não vemos nada de bom nos belos feitos dos Homens

Memória explicativa da visita de estudo a Valongo

Pedro Côte-Real

31 de Maio de 2000

1 Introdução

No âmbito do estudo da geologia foi realizada uma visita de estudo à zona de Valongo, mais concretamente a uma zona compreendida entre a Carvoeira e Couce. Para tal fim foi fornecido aos alunos um livro de campo aonde as actividades a realizar se encontravam detalhadas. A visita foi dividida em 5 paragens sendo um dos seus pontos fulcrais as conclusões tiradas ao relacionar dados recolhidos nas várias paragens.

2 Percurso

A visita partiu da Escola Secundária Carolina Michaelis por volta das 9h, partindo de camioneta para a zona a visitar. Durante esta viagem foram apresentadas algumas informações gerais sobre a visita e a zona a visitar.

2.1 Paragem 1

Por volta das 10h chegou-se à paragem 1. Depois de um breve distribuir do material (bússola e martelo de geólogo) e do livro de campo iniciou-se a actividade.

Esta paragem encontra-se num vale coberto de vegetação densa e rasteira tendo algum arvoredado nas partes mais altas.

A sequência litológica observada consistia em estratos de um material negro (embora por vezes oxidado) de grão invisível à vista desarmada. Deduzimos que o tipo de litologia desta sequência monótona consistia de um xisto ardósifero.

2.2 Paragem 2

Esta paragem foi atingida por volta das 11h. Depois de estudada a orientação das camadas, e de comparada com a da paragem anterior conclui-se tratar-se de uma rocha mais antiga do que a anterior.

Nesta zona a sequência litológica já era mais variada sendo constituída por um material de grão visível mas inferior a 2mm aonde se intercalavam vários tons de castanho ligeiramente avermelhados. Conclui-se tratar-se de uma combinação entre os xistos ardósiferos previamente encontrados e quartzitos.

2.3 Paragem 3

Atingiu-se esta paragem por voltas das 11h e 45min. Já que a orientação das camadas continuava semelhante às anteriormente encontradas conclui-se tratar-se de uma camada ainda mais antiga. Nesta paragem voltamos a ter uma sequência litológica monótona sendo a sua cor cinzenta. O grão encontrado era de grandes dimensões já que se tratava de um conglomerado de quartzito, estando ligeiramente deformado.

2.4 Paragem 4

Esta paragem foi estudada por volta das 13h e 45min já que antes que tal se efectuasse parou-se para almoçar.

Nesta paragem encontramos uma sequência litológica extremamente variada, havendo uma grande variação do tamanho do grão em tão pouco como 40cm de rocha. A litologia considerada seria uma de

conglomerados variando apenas pela granulometria encontrada. Não pareciam ser encontradas grandes diferenças de constituição dos conglomerados.

2.5 Paragem 5

Marcou-se como hora de chegada a esta paragem as 13h e 10min.

Não foi encontrada nesta paragem a estratificação havendo sedimentos consolidados, sendo em geral conglomerados. Foi recolhida nesta paragem um decalque em acetado das formas dos conglomerados que permitiu analisar em pormenor a possível deformação presente.

3 Granulometria e Granoselecção

Da paragem 1 à 3 é possível observar um aumento gradual do tamanho do grão bem como uma mudança lenta entre o xisto e o quartzito. Esta lenta variação terá ocorrido ao longo de milhões de anos e representa uma transgressão das águas do mar ocorrendo lentamente.

Na paragem 4 temos também uma variação de granulometria ocorrendo num menor espaço. Assim, é natural inferir que as modificações ao nível do mar em 4 ocorreram num espaço de tempo mais curto. Não é possível dizer se se trataram de transgressões ou regressões já que em 4 se estuda um bloco orientado verticalmente e cuja direcção de estratificação era indeterminada.

4 A acção do meio sobre os extractos

Ao longo da visita foi possível encontrar indícios da acção do meio sobre os extractos. Encontramos dobras e deformações nos conglomerados bem como fenómenos como o box work e as fracturas.

Estas deformações e fenómenos podem ser causados por numerosos factores externos mas o mais provável será talvez a pressão exercida pelos extractos depositados por cima. A par da pressão podem ter também actuado quer forças internas ao próprio planeta quer influências biológicas e erosivas de origens diversas.

5 Opiniões gerais e pessoais

A visita pareceu ser apreciada pelos colegas em geral sendo a aplicação dos conhecimentos dados em aula uma grande vantagem deste tipo de actividades. Foi também bastante interessante o explorar das redondezas no intervalo para almoço aonde muitos alunos aproveitaram para deambular pela zona que rodeava a paragem 4.

Pessoalmente creio que a visita se enquadra na matéria estudada de maneira complementar ao dado em aula sendo uma boa oportunidade de contactar com a diversidade e ambiguidade dos dados experimentais, coisa que por vezes passa despercebida no leccionamento desta disciplina.

conglomerados variando apenas pela granulometria encontrada. Não pareciam ser encontradas grandes diferenças de constituição dos conglomerados.

2.5 Paragem 5

Marcou-se como hora de chegada a esta paragem as 13h e 10min.

Não foi encontrada nesta paragem a estratificação havendo sedimentos consolidados, sendo em geral conglomerados. Foi recolhida nesta paragem um decalque em acetado das formas dos conglomerados que permitiu analisar em pormenor a possível deformação presente.

3 Granulometria e Granoselecção

Da paragem 1 à 3 é possível observar um aumento gradual do tamanho do grão bem como uma mudança lenta entre o xisto e o quartzito. Esta lenta variação terá ocorrido ao longo de milhões de anos e representa uma transgressão das águas do mar ocorrendo lentamente.

Na paragem 4 temos também uma variação de granulometria ocorrendo num menor espaço. Assim, é natural inferir que as modificações ao nível do mar em 4 ocorreram num espaço de tempo mais curto. Não é possível dizer se se trataram de transgressões ou regressões já que em 4 se estuda um bloco orientado verticalmente e cuja direcção de estratificação era indeterminada.

4 A acção do meio sobre os extractos

Ao longo da visita foi possível encontrar indícios da acção do meio sobre os extractos. Encontramos dobras e deformações nos conglomerados bem como fenómenos como o box work e as fracturas.

Estas deformações e fenómenos podem ser causados por numerosos factores externos mas o mais provável será talvez a pressão exercida pelos extractos depositados por cima. A par da pressão podem ter também actuado quer forças internas ao próprio planeta quer influências biológicas e erosivas de origens diversas.

5 Opiniões gerais e pessoais

A visita pareceu ser apreciada pelos colegas em geral sendo a aplicação dos conhecimentos dados em aula uma grande vantagem deste tipo de actividades. Foi também bastante interessante o explorar das redondezas no intervalo para almoço aonde muitos alunos aproveitaram para deambular pela zona que rodeava a paragem 4.

Pessoalmente creio que a visita se enquadra na matéria estudada de maneira complementar ao dado em aula sendo uma boa oportunidade de contactar com a diversidade e ambiguidade dos dados experimentais, coisa que por vezes passa despercebida no leccionamento desta disciplina.

Chegou assim ao fim a visita o livro de campo completamente preenchido, fotografias tiradas e amostras colhidas, tudo contribuí para o sentimento final e geral de dever cumprido, após um dia fatigante mas que apesar de tudo tinha sido divertido.

Memória explicativa realizada por:
Carlos Gustavo Teixeira Paiva Fernandes
nº 5 11º 1A

ESTUDO E CLASSIFICAÇÃO DE AMOSTRAS DE ROCHAS POR EXAME MACROSCÓPICO E MICROSCÓPICO

Número de amostras: 4 (quatro)

Designações: P1, P2a, P2b e P3

AMOSTRA P1:

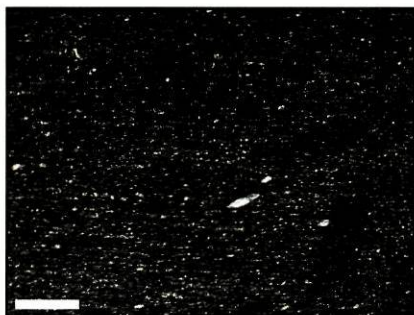


FIGURA 1 – Aspecto da textura da amostra P1. A foliação da rocha está definida paralelamente ao lado maior da fotografia (N+, escala: 0,5mm)



FIGURA 2 – Pormenor da amostra P1. O plano basal dos filossilicatos define uma estrutura planar posterior à foliação (N+, escala: 0,1mm)

- i) Textura: clivagem ardósiana imperfeita.
- ii) Mineralogia: - grãos de quartzo;
- filossilicatos (principalmente mica branca);
- material opaco (matéria orgânica(?)).
- iii) Deformação e metamorfismo: rocha que regista evento de baixa temperatura e baixa pressão em condições de diagénese / anqimetamorfismo.
A estrutura planar identificada (clivagem ardósiana imperfeita), parece paralela à estratificação, podendo ser interpretada como sendo uma foliação diagenética.
- iv) Classificação microscópica: argilito negro (vaque quártzico).
- v) Classificação macroscópica: xisto ardósífero (ardósia).

AMOSTRA P2a:

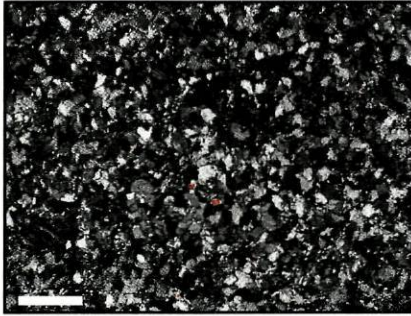


FIGURA 3 – Aspecto da textura da amostra P2(A). A foliação da rocha está definida paralelamente ao lado maior da fotografia (N+, escala: 0,5mm)

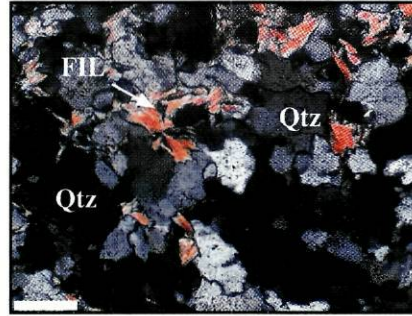


FIGURA 4 – Pormenor da amostra P2(A). O bordo de grão do quartzo é irregular, com filossilicatos nas junções intergranulares (N+, escala: 0,1mm)

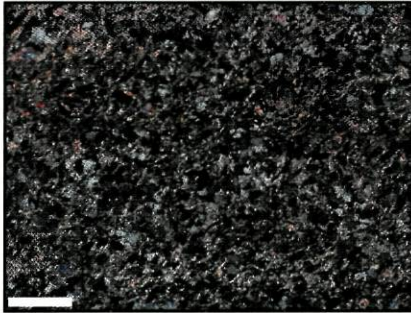


FIGURA 5 – Aspecto da textura da amostra P2(A'). A foliação da rocha está definida paralelamente ao lado maior da fotografia (N+, escala: 0,5mm)

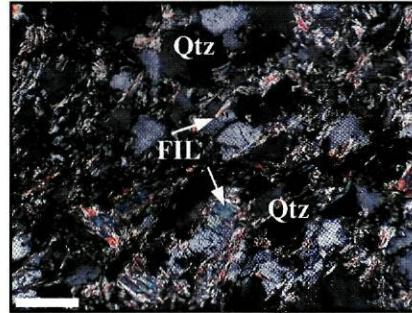


FIGURA 6 – Pormenor da amostra P2(A). Reparar na elevada percentagem de filossilicatos relativamente ao quartzo (N+, escala: 0,1mm)

- i) Textura: clivagem ardósiana imperfeita.
- ii) Mineralogia: - grãos de quartzo;
 - moscovite;
 - biotite;
 - clorite detrítica;
 - alguma turmalina;
 - material opaco (matéria orgânica(?)).
- iii) Deformação e metamorfismo: rocha que regista evento de baixa temperatura e baixa pressão em condições de diagénese / anqimetamorfismo.
A estrutura planar identificada (S0), intersecta uma outra estrutura planar (S1), definindo entre si uma ângulo de cerca de 45°, gerando uma estruturação anastomosada. Apresenta, ainda, grãos de quartzo recristalizados com bordos serrilhados.
- iv) Classificação microscópica: metavaque quartzico.
- v) Classificação macroscópica: quartzito impuro.

AMOSTRA P2b:

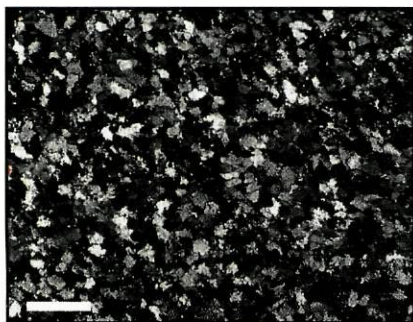


FIGURA 7 – Aspecto da textura da amostra P2(B). A foliação da rocha está definida paralelamente ao lado maior da fotografia (N+, escala: 0,5mm)

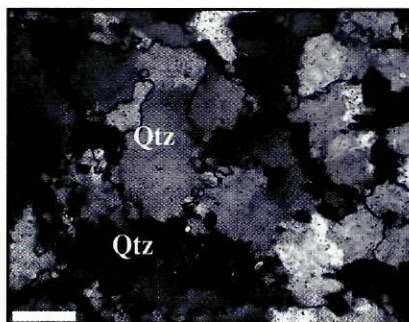


FIGURA 8 – Pormenor da amostra P2(B). Os bordos do quartzo nas junções intergranulares apresentam-se suturados (N+, escala: 0,1mm)

- i) Textura: estrutura planar primária mal definida.
- ii) Mineralogia: - grãos de quartzo (essencialmente);
- raros filossilicatos.
- iii) Deformação e metamorfismo: rocha que regista evento de baixa temperatura e baixa pressão em condições de diagénese / anquimetaformismo.
A estrutura planar evidencia uma forte recristalização dos grão de quartzo.
- iv) Classificação microscópica: arenito quartzico (quartzito).
- v) Classificação macroscópica: quartzito.

AMOSTRA P3:

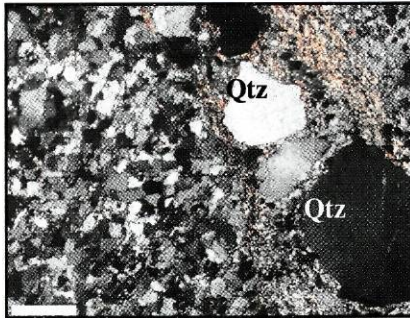


FIGURA 9 – Aspecto da textura da amostra P3. A foliação da rocha está definida na diagonal da fotografia
(N+, escala: 0,5mm)

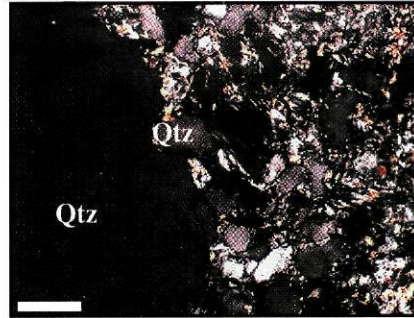


FIGURA 10 – Pormenor da amostra P3. O clasto de quartzo à esquerda, está imbricado num grão de menor dimensões
(N+, escala: 0,1mm)

- i) Textura: estrutura planar primária granular.
- ii) Mineralogia: - grãos de quartzo;
- raros filossilicatos;
- iii) Deformação e metamorfismo: rocha que regista evento de baixa temperatura e baixa pressão em condições de diagénese / anqimetamorfismo.
A heterogeneidade granular, do mineral quartzo, é bastante acentuada.
Observam-se vários grãos recrystalizados.
- iv) Classificação microscópica: arenito grosseiro.
- v) Classificação macroscópica: microconglomerado.

ÍNDICE

Documentos de trabalho desenvolvidos na etapa de pré-viagem	pág.5
Documentos de trabalho desenvolvidos na viagem	pág.29
Documentos de trabalho desenvolvidos na etapa de pós-viagem	pág.77
Anexos	
Excerto da Carta Geológica de Portugal, folha 9-D - Penafiel	pág.97
Trabalhos realizados por alunos	pág.99
Estudo e classificação de amostras de rochas por exame macroscópico e microscópico	pág.131