

## 6 - PRÁTICAS LABORATORIAIS NO ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS \*

### 1 – Contextualização: as actividades práticas de laboratório

Actualmente, dois dos actuais objectivos dos ensinios básico e secundário para a aprendizagem das ciências dizem respeito ao incentivo do ensino experimental e à promoção de uma cultura científica de base, para todos os alunos<sup>3</sup>. Neste âmbito, o laboratório assume-se como um local de trabalho rico em significados. Embora as actividades experimentais não se realizem apenas em laboratórios, porém, neste tipo de sala, os alunos encontram-se envolvidos em actividades e trabalhos diferenciados, usando materiais, manejando equipamento, elaborando projectos, conduzindo investigações (que são epistemologicamente distintas das investigações científicas), realizando experiências, criando, inventando e solucionando problemas, descobrindo formas e modelos de simular e representar o real para, no fundo, melhor o compreender. Analisam, discutem e debatem, não só as condições da experiência ou da tarefa e os resultados obtidos, mas também fazem previsões com base em informação conhecida. Aprendem, assim, também, a questionar a realidade, sensível ou imaginada, e a desenvolver a atitude científica<sup>4</sup>

Há possibilidade de se trabalhar individualmente ou em pequenos grupos, proporcionando experiências comuns que atraem a atenção dos

---

(\*) – Em colaboração com BONITO, J. – Univ. de Évora

<sup>3</sup> - Cf., v.g., C. S. Silva (1998). Aprender com a experiência. *Expresso. Vidas*, 1337, 13 de Junho, p.28.

<sup>4</sup> - Trindade, V.M., (1996) – *Estudo da Atitude Científica dos Professores*. Lisboa: Inst. de Inov. Educacional.

alunos sobre um determinado sucesso ou fenómeno. Mas o mais importante, logo de início, e segundo Jacobson e Bergman (1991), é cada aluno ter uma primeira e directa experiência com os materiais e equipamentos de laboratório. Trata-se, no fundo, de “um ‘fazer’ experiencial”<sup>5</sup> (p. 28).

As actividades práticas realizadas em laboratório devem estar orientadas no sentido da promoção de *aprendizagens acerca da ciência* (desenvolver e compreender a natureza e métodos da ciência, e das complexas interacções entre a ciência e a sociedade) e de *fazer ciência* (desenvolver experiências de inquérito científico e de resolução de problemas) mais do que *aprender ciência*, isto é, orientadas para o conhecimento do conteúdo específico de uma ou outra actividade prática (laboratorial ou não)<sup>6</sup>. Sendo o laboratório um local muito específico para realizar actividades muito concretas, no âmbito que defendemos, utilizá-lo para outro tipo de actividades, como por exemplo, a aquisição e desenvolvimento conceptual e conhecimento teórico, desqualifica-o sendo essa prática uma “prestação de mau serviço à própria ciência”.

Convém, ainda, chamar a atenção para as interpretações demasiadamente simplistas dos resultados das experimentações, ou eventualmente, um possível reducionismo experimentalista, que desvirtua a natureza e construção da ciência.

---

<sup>5</sup> - Bonito, J. (1996). *As actividades práticas no ensino das geociências*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, pp. 187-211.

<sup>6</sup> - Trindade, V.M., (1998) – Os novos currículos de Ciências nos ensinos básico e secundário. In *Pensar Educação*. Monte de Caparica: Associação Forum Educação.

Não devemos também descurar a oportunidade que as actividades práticas de laboratório fornecem para o desenvolvimento da atitude científica nos alunos, fomentando a perseguição do rigor, da cautela nas generalizações, da honestidade intelectual e da abertura de espírito<sup>7</sup>.

Consoante os objectivos preconizados para uma determinada actividade prática laboratorial, assim teremos que optar por um tipo concreto, específico e fundamentado de actuação metodológica/didáctica por parte do professor e dos alunos. Não devemos, por exemplo, estar convencidos que a execução de meras “receitas de cozinha” laboratoriais conduzem os alunos à aprendizagem da metodologia científica, ou que uma pequena investigação acerca do comportamento mecânico de materiais corresponde à resolução de um problema (se não se optou por seguir esta metodologia), porque, de facto, os resultados a obter serão outros.

As actividades laboratoriais são, tradicionalmente, agrupadas em 3 grandes tipos: *i*)- comprovativas ou de verificação; *ii*)- investigativas e *iii*)- de resolução de problemas. Esta classificação – que apresenta ambiguidades – continua a ser seguida por grande número de autores<sup>8</sup> e foi retomada por Bonito (1996) que, em função dos objectivos perseguidos e das finalidades perseguidas, identifica os tipos que a seguir apresentamos no Quadro 1.

---

<sup>7</sup> - Trindade, V: M: (1996) – *Ob. cit.*

<sup>8</sup> - Lunetta, V. (1998) –The school science laboratory: historical perspectives and contexts for contemporary teaching. In Fraser, B. & Tobin, K.(Ed.) *International Handbook of Science Teaching*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

**Quadro 1**

<b>ACTIVIDADES PRÁTICAS LABORATORIAIS</b>	<b>FINALIDADES</b>
Tipo I ou Preparatórias	- Desenvolvimento de “skills” psicomotores.
Tipo II ou Comprobativas	- Verificação de conceitos ou princípios.
Tipo III ou Investigativas	- Descoberta de um conceito ou princípio.
Tipo IV	- Resolução de problemas (orientada)
Tipo V	- Resolução de problemas (autonomamente)

Se alguma ambiguidade ainda subsiste nesta classificação (por ex: entre as finalidades *resolução de problemas (autonomamente)* e *descoberto de um conceito ou princípio*) apresenta a vantagem de cobrir as finalidades que, comumente, se pretendem atingir com as actividades práticas de laboratório.

As actividades práticas que por ora se apresentam em apêndice, são resultado de alguns anos de experiência desenvolvida com os alunos que frequentam a disciplina de Didáctica da Geologia I e II do Curso de Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia na Universidade de Évora. Não correspondem, por natureza, a propostas definitivas. Comparando-as com a estrutura daquelas que usámos quando começámos pela primeira vez a leccionar esta disciplina, verificamos que existem alterações substantivas, fruto do “feed-back” e comentários que íamos recebendo deste ou daquele aluno, e das observações que realizámos durante a sua realização e dos debates e reflexões *à posteriori* que delas fizemos, procurando identificar os estádios de chegada, dificuldades sentidas, obstáculos à sua concretização...

As actividades práticas propostas não são mais que isso... sugestões que tiveram resultados profícuos nas nossas práticas lectivas. Acreditamos porém, que a mudança e inovação que se pretende operar actualmente no ensino das ciências, não depende somente dos conteúdos a ensinar e do tipo de práticas, mas mais dos papéis assumidos quer pelo professor, quer pelos alunos. Em nossa opinião, é neste aspecto que o professor é insubstituível (seja por documentos, “internet”, ou outros recursos). Ele sabe, de uma forma profissional e única, orientar as práticas, os comportamentos, as atitudes e o tipo de discussões para os objectivos do ensino das ciências. Daí a importância de uma sólida fundamentação didáctica para aquilo que fazemos.

## 7 - SUGESTÕES DE ACTIVIDADES PRÁTICAS

### GUIÃO DE ACTIVIDADE PRÁTICA N.º 1

TEMA: Um Modelo da Estrutura da Terra.

CONTEÚDO: Crusta, Manto e Núcleo.

OBJECTIVOS:

- Compreender que os conhecimentos de diferentes áreas científicas contribuem para propostas de modelos da estrutura interna da Terra.
- Conhecer alguns quadros teóricos explicativos da formação da Terra.
- Aplicar conhecimentos sobre a composição química do globo terrestre no desenvolvimento de actividades práticas explicativas da diferenciação das camadas da Terra por densidades.

### MATERIAIS

2 copos de reacção (um de 100 ml e um de 250 ml); bico de Bunsen; rede de arame com amianto; pedaço de cerâmica porosa (com comprimento e largura inferiores ao diâmetro do copo de reacção de 250 ml); tripé; 2 tubos de vaselina; esferas de chumbo; aparas de cortiça; garrafa com esguicho de água; 1 vareta de vidro; 1 espátula; fósforos.

### PROCEDIMENTOS

P<sub>1</sub> – Misturar muito bem todos os componentes do nosso “planeta” (vaselina, esferas de chumbo, aparas de cortiça e água) dentro do copo de reacção de 100 ml.

P<sub>2</sub> – Aquecer em “banho-maria” os materiais do “planeta” dentro do copo de 250 ml.

## DISCUSSÃO

D<sub>1</sub> – *Faça* um desenho da montagem que fez, colocando o nome de todos os elementos<sup>9</sup>.

D<sub>2</sub> – À medida que a água aquece, *descreva* o que acontece à vaselina, à cortiça e ao metal.

D<sub>3</sub> – *Verifique* se a água se mistura com a vaselina. *Aponte* razões para esse resultado.

D<sub>4</sub> – *Elabore* três desenhos do aspecto que o planeta tem antes da fusão, durante a fusão e no final da fusão da vaselina.

D<sub>5</sub> – *Observe* a vaselina e cortiça no momento da fusão do planeta. *Descreva* o que observa. *Procure* uma explicação para esse fenómeno.

D<sub>6</sub> – Deixe arrefecer um pouco o planeta. *Observe, desenhe e descreva* o seu aspecto. *Compare*, analogicamente, as camadas que observa no seu planeta com as camadas da Terra e *conclua* acerca da sua natureza.

D<sub>7</sub> – *Apresente* críticas aos resultados obtidos, de forma a otimizar o modelo.

---

<sup>9</sup> - É muito importante habituar-se a desenhar sempre o que observa. Faça um, dois ou mais desenhos a partir das várias perspectivas onde se encontra o observador. Os desenhos, além de contribuírem para desenvolver essa importante capacidade psicomotora de saber desenhar, constituem uma forma de vermos a realidade, ajudando-o a reconhecer e identificar pormenores, jamais notados, e servem de base de trabalho futuro quando já não tem o objecto diante de si. Sabemos que irá ter algumas dificuldades no início. Nós também tivemos. Creia, no entanto, que o difícil é começar. O segundo desenho sairá, com certeza, bem melhor que o primeiro.

## **GUIÃO DE ACTIVIDADE PRÁTICA Nº 2**

TEMA: Dados da Planetologia

CONTEÚDO: Acidentes terrestres devido a impactos de corpos exteriores ao planeta Terra.

OBJECTIVOS:

- Inferir a importância da aplicação de métodos indirectos no estudo da História Geológica da Terra.
- Conhecer algumas características dos Meteoritos.
- Reconhecer acidentes terrestres devidos a impactos de corpos exteriores.
- Distinguir crateras meteoríticas de crateras vulcânicas.

### MATERIAIS

4 folhas de jornal; 0,5 kg de gesso branco; 0,5 kg de cimento; 2 berlindes de vidro (um maior que o outro); 1 colher de pedreiro; 1 lupa.

### PROCEDIMENTOS

P<sub>1</sub> – Colocar as folhas de jornal no chão, bem sobrepostas, com o objectivo de protegê-lo do gesso e do cimento, facilitando a sua posterior limpeza.

P<sub>2</sub> – Fazer uma chã de gesso, mais ou menos circular, aplanando-a e alisando-a uniformemente. Não compactar. Sugerem-se as seguintes dimensões: altura – cerca de 4 cm; raio – cerca de 20 cm.

P<sub>3</sub> – Polvilhar o gesso com cimento até cobri-lo totalmente. (Não compactar).

P<sub>4</sub> – Com a própria mão, lançar um berlinde, com força, na direcção da chã de gesso.

## DISCUSSÃO

D<sub>1</sub> – *Observe* a cratera resultante e *desenhe* o que vê, numa perspectiva de planta.

D<sub>2</sub> – *Compare* o tamanho do berlinde com o tamanho da cratera. *Explique* essa diferença de tamanho.

D<sub>3</sub> – *Refira* a forma da cratera. *Infira* se seria possível a cratera ter uma outra forma.

D<sub>4</sub> – Na Lua não há vulcões<sup>10</sup> nem montanhas<sup>11</sup>. Existem abundantes crateras<sup>12</sup>, algumas bem grandes<sup>13</sup> e as suas formas são variadas. Há inclusive crateras elípticas. *Desenvolva* um experimento que lhe permita comprovar a hipótese a que chegou na questão anterior (deixe intacta a cratera já produzida anterior).

D<sub>5</sub> – *Observe*, com pormenor, os bordos das paredes da “cratera”. *Desenhe e descreva* o que observa.

D<sub>6</sub> – Provavelmente existem “resíduos fragmentários” espalhados pela chã. *Identifique-os e assinale-os* nos seus desenhos.

---

<sup>10</sup>- Também neste ponto os geólogos ainda não chegaram a consenso. Basicamente existem duas hipóteses: (a) a hipótese vulcânica; e (b) a hipótese meteórica. *Procure* investigar mais sobre estas duas posições.

<sup>11</sup> - Entenda-se, cadeias orogénicas.

<sup>12</sup>- Foi demonstrado que o número de crateras lunares por unidade de área é inversamente proporcional à raiz quadrada do diâmetro da cratera. Que quer este dado significar?

<sup>13</sup> - A maior cratera denomina-se de Clavius e tem cerca de 236 km de diâmetro e os seus bordos elevam-se 6 km sobre o fundo. Tycho e Copernicus são consideradas as crateras mais recentes.

D<sub>7</sub> – *Identifique* possíveis fendas nas proximidades da cratera. *Assinale-as* no seu desenho.

D<sub>8</sub> – *Faça* um corte transversal na cratera, para poder vê-la de perfil. *Desenhe* o que observa.

D<sub>9</sub> – *Construa* uma analogia entre tudo o que observou e utilizou e a realidade.

### **GUIÃO DE ACTIVIDADE PRÁTICA Nº 3**

TEMA: Representação da superfície terrestre

CONTEÚDO: Introdução à leitura de cartas – traçado de um perfil topográfico

OBJECTIVOS:

- Compreender o traçado de curvas de nível.
- Identificar algumas características do relevo, representado através de curvas de nível.
- Aplicar conhecimentos anteriores na elaboração de um perfil topográfico

MATERIAIS:

Papel milimétrico; canetas de acetato de ponta fina; barro; tina de vidro; água colorida; régua; placa de vidro; alfinetes de cor.

PROCEDIMENTOS

P<sub>1</sub> – Numa tina de papel milimétrico, com 1 cm de largura, marque com tinta bem visível, intervalos de 8 em 8 mm. Convencione que cada intervalo assim conseguido equivale a 10 m e inicie a contagem a partir do zero. Esses intervalos correspondem às cotas dos planos de nível a utilizar.

P<sub>2</sub> – Cole, com fita-cola, essa tira de papel milimétrico a toda a altura da tina.

P<sub>3</sub> – Coloque o modelo do relevo, previamente moldado, dentro da tina. Esse modelo deve apresentar, no mínimo, duas elevações de altura

desigual, devendo uma delas apresentar uma escarpa. Na sua superfície devem ser colocados aleatoriamente dois alfinetes coloridos.

P<sub>4</sub> – Coloque a placa de vidro sobre a tina, de modo a deixar uma pequena abertura para introduzir a água colorida.

P<sub>5</sub> – Com cuidado, deite a água até que o seu nível atinja a primeira divisão da escala colocada no exterior da tina.

P<sub>6</sub> – Olhando por cima, trace na placa de vidro, com auxílio da uma caneta de acetato, os contornos correspondentes à intersecção da superfície livre da água com os limites do modelo. Com uma caneta de outra cor, marque a curva 10.

P<sub>7</sub> – Repita as operações P<sub>5</sub> e P<sub>6</sub> até atingir o ponto mais alto do modelo. Atenção: pode acontecer que o ponto mais alto não coincida com nenhuma cota das marcadas na escala que está a utilizar. Nesse caso, o ponto será marcado por estimativa. O cálculo dessa estimativa poderá constituir um problema interessante para os alunos mais jovens.

P<sub>8</sub> – Com a régua, trace uma linha que intersekte o conjunto das curvas de nível obtidas.

P<sub>9</sub> – Utilizando o restante papel milimétrico, marque na vertical a mesma escala usada no exterior da tina.

P<sub>10</sub> – Retirando a placa de vidro, faça coincidir o primeiro ponto de intersecção do segmento de recta traçado, com a origem da escala e traça a linha correspondente, na horizontal.

P<sub>11</sub> – Volte a colocar a placa de vidro sobre o papel e trace os restantes pontos de intersecção, indicando a cota a que corresponde a cada um deles.

P<sub>12</sub> – Trace agora o perfil que se obteria se cortasse o modelo segundo aquele segmento de recta.

### DISCUSSÃO

- *Como* varia a numeração das linhas assim obtidas, junto a uma elevação? E junto a um vale?
- *Como* se apresentam as curvas de nível junto a uma escarpa? E num declive suave? *Como* pensa que se apresentariam numa planície? Porquê?
- *Determine* a altitude de um ponto qualquer marcado na superfície do modelo. *Descreva* como procedeu.
- *Discuta* com os colegas de grupo uma alternativa didáctica para esta actividade.
- *Tente* fundamentar essa alternativa em pressupostos de aprendizagem.