

Problema 10

O Joaquim, aluno do 8.º Ano, tem um irmão na 3.ª classe. A professora do irmão já tinha sido sua professora tendo sempre elogiado as suas qualidades de orador. Este ano pediu ao Joaquim para ir falar um pouco sobre energia eléctrica (produção, transporte e utilização) aos seus alunos da 3.ª classe.

Como fazer entender tudo isto a miúdos da 3.ª classe?

Pistas para a resolução do problema

- Esquematiza o funcionamento de uma central hidroeléctrica;
- Aceita a semelhança, em termos funcionais, entre o gerador de indução e o dínamo de uma bicicleta;
- Explica o funcionamento de um transformador;
- Descreve como se processa o transporte de energia eléctrica desde a sua produção à sua utilização;
- Demonstra a importância da energia eléctrica (vulgo «luz eléctrica») na sociedade em que vivemos;
- Simplifica as várias fases do processo (produção, transporte e utilização), de modo que sejam facilmente compreendidas por alunos da 3.ª classe.

Produtos

- Elabore um texto escrito especificando a importância da Física na resolução do problema;
- Divulgue o que aprendeu através de uma comunicação oral à turma (vide ficha «Como preparar uma comunicação oral»);
- Escreva um pequeno artigo para o jornal da Escola apresentando a resolução do problema.

Bibliografia (vide Ficha de Leitura)

- CRUZ, Maria Natália, *et al.* — «A Descoberta da Física», Porto Editora Lda., 4.ª Edição, 1991, págs. 271-274;
- FARIA, Ana Maria, *et al.* — «FQ8 — Física», Didáctica Editora, 9.ª Edição, 1991, págs. 143-144;
- MENDONÇA, Lucinda Santos, *et al.* — «No Mundo em Transformação...», Texto Editora, 1.ª Edição, 1986, págs. 8-16, 51 e 129-132;
- CARVALHO, Rómulo de — «A Energia», Sá da Costa Editora, 1.ª Edição, 1980, págs. 15-16;
- FIOLHAIS, Carlos — «Física Divertida», Gradiva, 1.ª Edição, 1991, págs. 126-129 e 134-135;
- Enciclopédia Combi-Visual, vol. 4, Editorial Baber S.A., «Electricidade» — págs. 9-12 e 15-16.

Para qualquer esclarecimento contactar:
Maria Manuela de Santana Maia Leonardo
Escola Secundária
7400 Ponte de Sor
Telef. 042/22130

CARTAS DOS LEITORES

Congresso da Sociedade Francesa de Física

De 2 a 6 de Setembro de 1991 realizou-se em Caen (França) o Congresso da Sociedade Francesa de Física.

Distribuída por sessões plenárias, sessões paralelas e posters, a sua actividade ocupou cerca de 700 participantes, embora, como é habitual, nem todos tivessem apresentado comunicações.

Das sessões plenárias destacou-se Carlo Rubbia que falou sobre «O futuro das partículas elementares na Europa», com a autoridade que lhe confere o facto de ser director do CERN.

Nas actividades culturais complementares da Conferência participou Goldsmidt, que, não obstante a sua avançada idade, prendeu a atenção da numerosa assistência que enchia uma das salas do Memorial para a Paz com uma clara e brilhante exposição sobre o avanço da Física Nuclear no decurso da 2.ª Guerra Mundial.

As sessões paralelas foram constituídas por colóquios.

O colóquio denominado «Enseignement de la Physique. Nouvelles démarches» foi organizado em colaboração com a União dos Físicos (Associação de Professores de Física e Química); mobilizou muitos docentes do ensino secundário e do ensino superior que debateram vivamente os temas abordados.

Como nota curiosa há a salientar a intervenção de abertura, a cargo do Inspector Geral do Ensino Secundário. Dir-se-ia que se tratava de um responsável do ME português, tal a semelhança dos problemas abordados, principalmente no que se refere à deficiente formação de grande parte dos docentes do ensino secundário, por um lado e à desmotivação, por outro, em relação à implementação de experiências realizadas pelos alunos de Físico-Químicas.

A grande diferença residiu, apenas, no que se refere ao equipamento dos laboratórios: nas escolas francesas existe em quantidade suficiente, ao passo que nas escolas portuguesas isso nem sempre acontece.

Contra o ensino da Física e da Química na 6.^{me} e 5.^{me} classes (correspondem aos nossos 6.º e 7.º ano de escolaridade obrigatória) e contra a intenção de manter um horário de poucas horas, levantou-se a voz de Pierre Bergé, Presidente do Congresso, apoiando as propostas do C.N.P., as quais, entre outras reivindicações reclamam um horário de 5 horas (sendo 2 horas de Trabalhos Práticos) para as classes «Première» e «Terminale» (correspondem aos nossos 11.º e 12.º ano).

Algumas das comunicações relataram experiências pedagógicas sobre maneiras diferentes de apresentar, quer os trabalhos de laboratório, quer temas teóricos do programa; em todos os autores e autoras se notava a preocupação de tornar mais motivador o ensino da Física e Química.

Seguindo também esta óptica realizou-se, durante os dois últimos dias, uma acção denominada «Física na cidade», com o apoio do Palais de la Découverte. Numa vasta sala do Centro de Congresso, o hall, foram montadas experiências nalgumas das quais os visitantes podiam participar. Havia mesmo algumas que foram imaginadas por jovens e apresentadas por eles.

Numa simples notícia é impossível referir tudo o que de interessante se passou em Caen.

Os colegas que desejarem mais pormenores poderão contactar com a Direcção da Gazeta.

No capítulo das informações orais, foi dado a conhecer a existência do GIREP, sendo também feito um apelo para a participação dos docentes franceses nesse grupo.

MARIA AMÉLIA CUTILEIRO ÍNDIAS, *Prof.^a Associada, Universidade de Évora.*

A propósito do livro «Goethe contra Newton polemics and the project for a new science of color» de Dennis L. Pepper, Cambridge Univ. Press — 1988

... Há um equívoco fundamental na abordagem do assunto que constitui o tema fundamental deste livro: o da existência de uma «ciência da cor», *que abrangeria todos os aspectos do fenómeno da cor, tanto os de natureza física, como os de natureza fisiológica e até psicológica.* É este pressuposto, o da existência de uma teoria global da cor, que fornece ao autor um pretexto para tentar contrapor aos trabalhos de Newton as especulações de Goethe.

É evidente, no entanto, que as teorias físicas nunca são teorias globais, no sentido de abarcarem todos os aspectos dos fenómenos, inclusivamente os de carácter sensorial e muito menos os psicológicos. As teorias físicas, de resto como qualquer teoria científica, consideram sempre aspectos isolados da realidade.

Os trabalhos de Newton constituem avanços concretos dos conhecimentos, quanto aos fenómenos luminosos, como fenómenos físicos. Estes trabalhos marcam uma etapa histórica na compreensão de tais fenómenos e abrem novos caminhos à investigação nesse domínio. A enorme fecundidade das ideias de Newton pode ser avaliada, por exemplo, pelo papel fundamental desempenhado pela espectroscopia na evolução da Física até aos nossos dias.

A importância atribuída à noção de raio e à variação do índice de refacção com a frequência (dispersão) são aspectos que se acham perfeitamente integrados nas teorias físicas actuais (teoria matemática das ondas e teoria do campo electromagnético). A crítica feita pelo autor deste livro à «absolutização» atribuída a Newton da noção de raio, mostra da sua parte uma incompreensão total do papel desempenhado pelos modelos nas teorias físicas. A noção de raio é evidentemente uma abstracção, mas é tão legítima como outras abstracções, que constituíram e ainda constituem instrumentos fundamentais na interpretação dos fenómenos físicos, a par das linhas

de força de Faraday ou das orbitais electrónicas no modelo atómico de Bohr:

De resto não me parece possível, como o autor tenta fazer, colocar no mesmo pé os escritos de Goethe e os trabalhos de Newton.

Como físico que é, Newton procura investigar o substrato objectivo dos fenómenos, para além do aspecto perceptual inerentemente subjectivo. Como não podia deixar de ser, não se deixa envolver com os aspectos psicológicos ou mesmo fisiológicos dos fenómenos da visão. Tais aspectos só intervêm na medida em que constituem «factores comuns» reprodutíveis por qualquer observador. Os trabalhos de Newton abrem assim caminho — apesar da escassez de meios então disponíveis — a todo um novo domínio da Física. Recorde-se simplesmente que Newton demonstra pela primeira vez a existência do espectro da luz solar e relaciona as componentes deste espectro com diferentes graus de refragibilidade. Estes dois resultados fundamentais viriam a encontrar a sua interpretação teórica na teoria electromagnética das radiações luminosas. A descoberta do fenómeno da dispersão tem uma importância fundamental, tanto teórica como prática.

Nada comparável resulta dos escritos de Goethe. Nem tal, na verdade, seria de esperar. Com efeito Goethe não é um físico profissional. O fenómeno da cor interessa-o principalmente como fenómeno psíquico, directamente ligado à percepção. Algumas das suas observações poderão, eventualmente, ter interesse do ponto de vista psicológico ou fisiológico, mas nada na verdade contribuíram para o avanço da Física.

Chega a ser completamente ridículo pretender arvorar Goethe em precursor de novas ideias filosóficas sobre a natureza da Ciência.

Do livro de Chalmers «What is this thing called Science», transcrevemos a seguinte citação de Goethe, extraída da sua obra «Theory of colours», tradução de C. L. Eastlake, a respeito da Electricidade:

«...it is a nothing, a zero, a mere point, which however, dwells in all apparent existences, and at the same time is the point of origin whence, on the slightest stimulus, a double appearance presents itself, an appearance which only manifests itself to vanish.

The conditions under which this manifestation is excited are infinitely varied, according to the nature of particular bodies.»

Chalmers comenta esta passagem do seguinte modo:

«If we take this quotation at face value, it is very difficult to see what possible set of physical circumstances could serve to falsify it. Just because it is so vague and indefinite (at least when taken out of context), it is unfalsifiable. Politicians and fortune — tellers can avoid being accused of making mistakes by making their assertions so vague that they can always be construed as compatible with whatever may eventuate. The demand for a high degree of feasibility rules out such manoeuvres. The falsificationist demands that theories are stated with sufficient clarity to run the risk of falsification.»

Ao pretender apresentar Goethe como um precursor das novas concepções acerca da natureza da Ciência, o autor deste livro cai em gritantes contradições.

Assim mostra-nos que, nos seus primeiros trabalhos (Beiträge zur Optik-1791) Goethe pretende libertar-se de toda a teoria, reduzindo a Ciência a uma pura descrição dos fenómenos. Esta tendência é mais tarde abandonada na sua obra fundamental (Zur Farbenlehre, 1810) procurando então estabelecer a existência de um «Urphenomenon» — um fenómeno primitivo — a unidade fenomenal que constituiria a base da sua teoria das cores. Segundo o próprio autor deste livro, também esta tentativa estava destinada ao fracasso. Goethe critica Newton por ter absolutizado o papel da matemática (ou da geometria) e ter «abstractizado» os fenómenos naturais. Segundo Goethe, Newton teria tentado explicar o simples (que seria o fenómeno natural...!) pelo complexo (que seria o modelo matemático...!). Poderá alguma vez considerar-se que estas concepções correspondem a uma moderna visão do que é a Ciência? Classificar de «complexa» a noção de raio equivale a considerar igualmente complexa a noção de linha geométrica e revela uma total incompreensão do processo de abstractização que torna possível a existência de qualquer teoria.