

e) Encorajar aperfeiçoamentos no ensino das ciências e difundir a cultura científica e as suas consequências sociais entre os povos de todas as nações.

f) Conseguir uma mais íntima ligação entre as ciências naturais e sociais.

g) Melhorar os estatutos profissionais, sociais e económicos do trabalhador científico.

h) Encorajar os trabalhadores científicos a tomarem uma parte activa em negócios públicos e torná-los mais conscientes e mais responsáveis relativamente às forças progressivas que actuam na nossa sociedade.

6. As organizações que pretendam ser membros da Federação devem requerer a sua admissão ao Conselho Executivo... A decisão do Conselho Executivo deve tomar em consideração as seguintes regras:

a) Um trabalhador científico é considerado como um indivíduo convenientemente qualificado que se dedica a um trabalho profissional nas ciências naturais ou sociais, puras ou aplicadas, incluindo o ensino da Ciência.

b) Considera-se indivíduo convenientemente qualificado todo o indivíduo que possui um título universitário ou outro reconhecido equivalente.

c) A questão de saber se, pessoas ocupadas em campos de trabalhos limítrofes, podem considerar-se trabalhadores científicos deve ser examinada, para cada domínio particular de trabalho, à luz do respectivo estatuto aceite no país ao qual pertence a organização em consideração. Se esses assuntos têm o patro-

cinio da Academia das Ciências ou de algum organismo equivalente, no país em questão, podem ser normalmente classificados como assuntos científicos para os fins desta cláusula.

e) Uma organização que inclui entre os seus membros pessoas que, embora dedicando-se a trabalho científico, não sejam inteiramente qualificadas, pode ser membro da Federação mas os seus direitos de voto e a sua cota serão determinados em função do número dos seus membros inteiramente qualificados.»

Dum folheto, publicado em 1947 pela Federação, destacamos ainda o seguinte objectivo «futuro»:

«Carta dos Cientistas» definindo os seus direitos e deveres. Os «standards» de instrução, remuneração, condições de trabalho e oportunidades de colocação variam grandemente pelo mundo fora. Na Índia, por exemplo, um «graduado» em Ciências é um privilegiado se consegue um emprego científico, e, se assim fôr, é quase sempre muito mal pago. Em certos outros países as condições são melhores mas há muito poucos em que elas possam considerar-se satisfatórias...».

São desde já membros da Federação, associações dos seguintes países: África do Sul, Canadá, Checoslováquia, China, Dinamarca, Estados Unidos da América do Norte, França, Gran-Bretanha, Grécia, Holanda, Índia, Nova Zelândia e Suécia representando um total de mais de 110 mil membros individuais.

A. G.

## 2. ENSINO MÉDIO DA FÍSICA

### À CERCA DO ESTUDO EDUCATIVO DA FÍSICA

Mais vale uma cabeça forte  
do que uma cabeça muito cheia  
Montaigne

Um físico francês referindo-se a Júlio Verne disse estas palavras cheias de bom senso e de fecundos ensinamentos: foi ele o primeiro que soube mostrar-me a Ciência divertida e amável, ao passo que tantos sábios não a mostram senão massadora e solene.

É de toda a conveniência que todos aqueles que se dedicam a ministrar conhecimentos de Física, ou de qualquer outro ramo do saber humano, nunca percarn de vista a extraordinária importância do *factor psicológico*, pois que reduzir o estudo apenas à aquisição dos

conhecimentos, sem atender, por um lado, ao despertar do «interêsse», e por outro ao «valor formativo» do estudo da Ciência é deixar perder a magnífica oportunidade que se nos oferece para a Educação da Inteligência e para a aquisição de hábitos de observação e de raciocínio, de indiscutível utilidade prática para os indivíduos e para as Nações.

Chamo intencionalmente «estudo» da Física e não «ensino», não vá esta palavra traduzir-se por prelecção que o aluno ouve passivamente, sendo o seu cérebro como urna que se enche de conhecimentos, quando devia ser antes como oficina de cujo «esforço» resulte a aquisição dos conhecimentos que pretendemos dar.

O professor, dentro desta concepção, é um *orientador dos esforços*, reduzindo a um mínimo as afirmações baseadas na sua «autoridade», para que o aluno consiga *um máximo de saber baseado na sua própria observação, na sua própria experiência e no próprio jogo das suas faculdades*.

O facto de dizer que o professor é apenas um orientador de esforços pode parecer a quem julgue pelas aparências, que de certo modo o professor fica diminuído; mas é perfeitamente o contrário que sucede, pois é muito mais difícil e exige muito mais talento pedagógico fazer trabalhar os cérebros, ginasticando-os e robustecendo-os pelo exercício de modo a aumentar a sua capacidade mental do que preleccionar sobre dada matéria, colocando-os numa atitude meramente passiva.

Se no primeiro caso é necessário bagagem científica e pedagógica, no segundo basta apenas bagagem científica, que pode coexistir, evidentemente, com a *ignorância absoluta da Pedagogia*; por isso «tantos sábios só concebem e só mostram a Ciência massadora e solene...».

Expostas as razões porque prefiro o vocábulo «estudo» ao vocábulo «ensino», passo a justificar a razão por que juntei o adjectivo «educativo».

A iniciação ao estudo da Física que me obrigaram a fazer foi muito pouco educativa: meteram-me numa sala, entre aquelas clássicas

quatro paredes, onde se pode estudar bem Português ou Latim, História ou Línguas, *mas nunca Física*, e ali despejaram, a Ciência dentro da minha pobre cabeça. Eu não me interessava pela Física! Pudera! Não se pode estudar Física a «observar» as figuras dos livros, ou a fazer riscos com giz num quadro preto...

Ver os aparelhos parados é já um passo em frente mas ainda não é nada; vê-los a funcionar mais outro, mas não sejamos ingênuos supondo que numa aula de 40 alunos é possível observar convenientemente certas minuciosidades que são de grande importância para que se realize um estudo conveniente da Física.

Mesmo que isso fosse possível, não seria suficiente estudar Física, vendo fazer experiências ao mestre: seria como aprender a nadar... vendo nadar os outros.

As lições de Física são de vários tipos — dentre elas são frequentes quer as que consistem em descrições de aparelhos, quer aquelas em que se faz o estudo das leis.

Se queremos fazer o estudo da máquina a vapor, primeiro deve aparecer *funcionando*, a máquina a vapor; não há descrição que possa substituir a visão directa das realidades. De maneira análoga se deverá fazer sempre que se pretenda realizar o estudo de aparelhos.

Semelhantemente, com o princípio de Arquimedes, por exemplo, devemos começar pela observação dos factos. Apoiados nos factos e em face de resultados obtidos, conduzido pelo professor, o aluno concluirá a lei.

Enunciar o princípio de Arquimedes para depois fazer a sua verificação experimental, pode ser eficiente, vistas as coisas sob o ângulo «informativo». Contudo observadas sob o ângulo «formativo» isto é uma monstruosidade — *não* se põem em jogo as actividades mentais do aluno; *não* se faz chegar, pelo seu próprio esforço à conclusão; *não* se criam hábitos de raciocínio nem de crítica; é um estudo livresco — não confundir com teórico — seguido duma experiência cujo resultado já se sabia e foi adquirido sem actividade psíquica.

Duma maneira geral, podemos dizer — *pri-*

*meiro os factos* é este um princípio basilar, não só porque actuar em primeiro lugar sobre os sentidos é despertar um maior interesse, mas também porque o caminho natural do espírito humano é partir pela observação dos casos particulares para as leis gerais.

Deixar de seguir este caminho, é forçar o espírito a trajectórias artificiais, onde a autoridade imposta pelo mestre vai fatalmente realizar o encher da urna, fazendo desaparecer todo o jogo da capacidade de observação e de experimentação, bem como a realização do esforço para chegar à Verdade, esforço esse muitíssimo fecundo para o desenvolvimento mental que não só vale pelo menos tanto como a aquisição do conhecimento, como também fica mais sólido, mais seguro e mais pronto a ser aplicado quando necessário for a assuntos até muitíssimo diferentes.

Parece-me que nesta altura já quase se torna desnecessário insistir na razão porque chamei estudo educativo da Física e não apenas ensino da Física.

O estudo educativo da Física só existe quando se observa, se experimenta, se tiram conclusões — primeiro os factos! — Não importa que as conclusões sejam erradas; é mesmo necessário que se erre; dos erros tiraremos conclusões erradas, como Sócrates — não esqueçamos nunca a sua maneira de conduzir as inteligências na procura da Verdade — pois só assim se procurariam com interesse as novas soluções, ficando, de todo este labor mais sólidas as aquisições dos conhecimentos, e — mesmo que não venham a ser aplicados! — nunca é trabalho perdido para desenvolver a capacidade de bem raciocinar.

É interessante constatar o vivo interesse que os alunos tomam pela observação e pela experimentação: — os olhos abrem-se com vivacidade, nos rostos há alegria, que mostra que no espírito há prazer, esse prazer intelectual que é necessário cultivar, não para o transformar num «fim», mas para suavizar o esforço que é sempre necessário para percorrer os caminhos árduos da Ciência.

Tornar este esforço agradável eis o que importa, mas seria mau cair no erro oposto,

que é dar a impressão que o estudo da Ciência é apenas prazer.

Se me pedissem uma comparação, com a qual concretizasse melhor o meu pensamento compararia o estudante de Física ao alpinista que realiza esforço mas sente o prazer do Movimento, do Ar Livre, da grandiosidade dos panoramas observados do alto e da vitória sobre as dificuldades; e não a um homem carregado com uma enorme mala a fazer um imenso frete...

São duas atitudes psicológicas, completamente diferentes, que importa distinguir.

Tudo, enfim, deve ser aproveitado para que se tire do estudo da Física o máximo do rendimento educativo desde o cuidado especial com a primeira lição à construção de aparelhos simples realizados pelos alunos e desde a interpretação de passagens de livros de Júlio Verne até à Física que constantemente encontramos na vida corrente, sem esquecer a Física Recreativa, com os seus enormes atractivos.

Com quarenta alunos nas turmas, sem trabalhos práticos ou mesmo com turnos de vinte alunos nos trabalhos práticos, muito se perde, mesmo que o professor esteja integrado no espírito formativo da Física; mas nem por isso deixa de ser vantajoso meditar e focar os assuntos desta natureza.

Em Portugal, temos entre os nossos defeitos um que pode e deve ser largamente combatido pelo estudo educativo das Ciências experimentais — refiro-me à grande tendência para o livresco.

A Física presta-se, quando estudada com inteligência, a desenvolver em nós o *sentido do real*, aumentando a capacidade de realizar e fomentando a aptidão técnica, com forte projecção no aproveitamento da riqueza e no progresso da Nação.

Precisamos, pois, de cultivar o estudo educativo da Física e de lhe dar meios para o tornar eficiente.

Não será esta uma faceta interessante da *Educação Nacional*?

A. C. DA SILVEIRA RAMOS  
PROFESSOR DO LICEU DE PASSOS MANUEL