

das leis sobre as propriedades dos sólidos e dos fluidos, calorimetria, noções indispensáveis de termodinâmica e máquinas térmicas. No quarto ano seriam completados os estudos de óptica geométrica, as leis da electricidade

e aquelas noções da teoria electromagnética das radiações julgadas indispensáveis para a boa compreensão das suas inúmeras aplicações.

J. XAVIER DE BRITO
 PROF. DO LICEU PASSOS MANUEL

ACERCA DOS TRABALHOS PRÁTICOS DE FÍSICA NOS LICEUS

A inclusão dos Trabalhos Práticos de Física no programa do ensino liceal não foi determinação vasia de sentido mas desejo de eliminar uma deficiência considerada grave. O que se diz dos Trabalhos Práticos de Física pode dizer-se também de Química embora nos interesse apenas, neste lugar, a referência aos primeiros. Alguns professores de maior actividade profissional, mais em contacto, ou directo ou por leitura, com o ensino doutros países, reconheceram que o nosso não devia continuar no trilho do verbalismo exclusivo mas que necessitava urgentemente de olhar para a realidade dos fenómenos físicos. Pensou-se, portanto, em preencher esse abismo profundíssimo que separa o dizer do fazer e encaminhar os alunos no hábito da observação e da realização.

Os fins do ensino prático de qualquer ciência são tão universalmente conhecidos que nos sentimos contrafeito ao falar neles. Pretender convencer alguém que o ensino prático tem finalidade e, mais ainda, utilidade, falar-lhe nos benefícios da actuação directa, no desenvolvimento do espírito investigador, no despertar do sentimento criador daquêlê que realiza por suas mãos, são palavras escusadas, tristemente inúteis, porque, quem não as sente por si próprio, não as consegue compreender através da exposição que lhe façamos.

Há entre nós, e mesmo dentro do ensino, inimigos irreductíveis dos trabalhos práticos e até do próprio ensino experimental. Bem sabemos que há «razões» que servem para defender todos os pontos de vista e não somos tão ingénuos que pensemos que a nossa, só por ser nossa, seja mais certa que as contrárias.

Se os homens, porém, conseguissem libertar-se dos seus interesses particulares e olhar o bem comum, talvez caíssem em unanimidade de razão. Se uns pusessem de parte a relutância que sentem pelo ensino prático porque não foram preparados para ele nem se sentem capazes de adquirir a necessária capacidade; se outros pusessem de parte o incómodo que lhes causa vestir a bata ou arregaçar as mangas para o trabalho ser feito mais à vontade; se outros ainda, estranhos ao ensino pusessem de lado o interesse que possam ter na aprovação de alunos que não cursaram trabalhos práticos e se atrevem a fazer exame nessas condições inferiores; se todos, enfim, olhassem para o assunto com a isenção, independência e boa-vontade com que os assuntos devem ser tratados, então estamos certos que não haveria uma só voz que dissesse — como temos ouvido — que o melhor seria acabar com os Trabalhos Práticos no ensino liceal porque eles não servem para nada. Nós concordamos que eles servem para muito pouco; não pelo proveito que deles se pode tirar, mas pelo proveito que deles se tira. Quem os renega não olha à possível utilidade. Renega-os por si mesmos; porque não os admite.

Uma das opiniões recolhidas, em conversas sobre o assunto, da boca daqueles que repudiam sem complacência o ensino dos Trabalhos Práticos, é a de que o liceu não se destina a preparar técnicos quer físicos quer químicos. Esta apreciação exige que, previamente, se tenha estabelecido uma conclusão de que mais ou menos todos se desviam. Essa conclusão é a resposta à pergunta: qual é a finalidade do ensino liceal? Decerto não será a de fazer

técnicos como também não é a de fazer latinistas (o que não impede que se estude Latim), nem a de fazer matemáticos (o que não impede que se estude Matemática), nem a de fazer compositores musicais (o que não impede que se estude solfejo no Canto Coral).

* * *

Os introdutores dos Trabalhos Práticos no ensino liceal não conseguiram obter o proveito que naturalmente desejaram. Esqueceram-se eles, como muitos se esquecem, de que as reformas nada valem sem a preparação dos que vão cumpri-las e sem a fiscalização do seu cumprimento. Não nos referimos própria-mente, à falta de preparação profissional que o professor teria mas sim à falta de preparação do seu espírito para, de boa-vontade, se dispôr a caminhar no caminho novo que lhe apontavam. Era preciso, pois, não só legislar como preparar a geração dos novos nesse sentido; anular, de qualquer modo, a resistência dos que não se adaptassem, dispor as escolas com todo o material necessário para a execução do que se pretendia, dividir os alunos em turnos tão pequenos quanto fosse preciso, para que cada um deles, por si só, pudesse executar o seu trabalho com toda a eficiência. Desta coordenação geral do meio, do mestre e do aluno, não se tratou: O resultado prático foi este: turnos de vinte alunos distribuídos em grupos de 3, 4 ou 5 em redor das mesas, uns a fazer alguma coisa, outros a verem fazer, outros ainda a procurarem tirar de tudo motivos para brincadeiras e, por entre eles, um professor assoberbado, a atender todos ao mesmo tempo, a reparar neste balão que se pode partir, naquele amperímetro que se pode estragar, naquela balança que está a ser tratada sem cuidado e em mil e uma coisas que estafam e dão rendimento insignificante.

Que seria necessário fazer? Organizar turnos pequenos onde cada aluno trabalhasse sózinho (embora possa haver trabalhos em que convenha a colaboração doutros); escolher professores dedicados às exigências particu-

lares do ensino experimental; preparar empregados de laboratório que pudessem auxiliar o professor e não fossem da categoria, nem em conhecimentos, nem em vencimentos, daqueles que marcam as faltas nas aulas; dispôr do material considerado mais conveniente para a execução do programa estatuído.

Quanto aos trabalhos que os alunos devem realizar, o cuidado da escôlha tem de ser objecto de estudo aturado. A condição que nos parece essencial é que o trabalho seja útil, que sirva para alguma coisa sob o aspecto formativo. O trabalho não precisa de ter elevado interesse científico nem exigir aparelhagem aparatosa. Ao aluno basta-lhe mexer em coisas comesinhas, medir ou pesar, mas não como mede o alfaiate ou pesa o merceeiro. Tem de criar o espírito de medida, a consciência física do que significa comparar. Parece-nos isto o essencial de tudo. O aluno poderá, na sua vida real, nunca precisar de medir coisa nenhuma. O que precisará sempre, constantemente, dia a dia, é de aplicar a ponderação do seu espírito, o cuidado da sua observação, o sentimento de equilíbrio que resulta do trabalho minucioso que a prática do laboratório lhe ajudará a desenvolver. A não ser que se negue, à educação manual e visual, todo o valor formativo.

Um dos trabalhos que se praticam nos liceus é a «verificação das condições de equilíbrio dum corpo colocado sobre um plano inclinado». As condições, que foram deduzidas matematicamente, vão ser verificadas pelo aluno. E que verifica ele? Que as condições de equilíbrio não são aquelas que deduziu. Se a dedução matemática antecede a verificação o aluno, nem de longe, a verifica; se experimenta primeiro para depois deduzir a lei matemática, nunca mais consegue chegar a ela. O professor então, delicadamente, informa o aluno de que as coisas não se passam como se deveriam passar em virtude duma, força chamada atrito que, um dia, nas Universidades, estudarão se se destinarem a assuntos desta natureza. Pode entretanto o aluno ficar ciente de que, se o atrito não existisse, o corpo cairia ao longo, do plano incli-

nado solicitado por uma força cujo valor seria exactamente aquele que a Matemática, nos fornece. Tenhamos presente que o fim do trabalho consiste na «verificação das condições de equilíbrio, etc.». Sentir-nos-íamos, realmente, obrigados a enfileirar ao lado dos depreciadores e dizer que os Trabalhos Práticos não servem para nada, se as razões deles fossem da mesma natureza do que as nossas.

* * *

O 1.º número desta «Gazeta de Física» publicou na página 31 uma notícia pequena e apagada sob o título «Cursos práticos para professores». O tamanho da notícia não con-

corda com a sua importância. Para nós — e falamos no sentido rigorosamente pessoal — o que nela se projecta é merecedor de efusiva simpatia e alvoroçado acolhimento. Pela parte que nos toca queremos agradecer ao Laboratório de Física da Faculdade de Ciências de Lisboa a ocasião que nos proporciona de ver com os olhos e com os dedos algumas das coisas em que muito falamos com a mesma autoridade com que falaríamos do Museu do Louvre por termos visto reproduções dos seus quadros em lustrosas e coloridas estampas. Pela nossa parte, sinceros agradecimentos.

RÓMULO DE CARVALHO
 PROF. DO LICEU CAMÕES

3. ENSINO SUPERIOR DA FÍSICA

A FÍSICA TEÓRICA NO ENSINO SUPERIOR DA FÍSICA

Após três séculos de evolução, a Física Teórica tornou-se, de certo modo, o modelo de todas as ciências naturais, tendo assim destronado a Mecânica dêste lugar de comando. Actualmente tende-se para enquadrar todos os fenómenos naturais nos esquemas que nos são fornecidos pela Física Teórica. Uma Universidade onde hoje não se faça um estudo autónomo da Física Teórica pode considerar-se no mesmo estado de atraso que uma Universidade onde há cem anos não se ensinasse a Mecânica Racional.

As Universidades portuguesas estão nestas condições. Mais: nas nossas Faculdades de Ciências não há ainda uma licenciatura em Física independente da licenciatura em Química!

Num relatório escrito em 1943 pelo Prof. Guido Beck, notável fisico teórico checo-eslovaco cuja rápida passagem pelo nosso país foi fortemente assinalada, pode ler-se:

«Actualmente, o último (ensino da Física Teórica) pertence ao programa regular das Universidades nos países seguintes:

1.º Alemanha, Áustria, Checoslováquia, Polónia (sistema universitário alemão);

2.º Bélgica, Holanda, Dinamarca, Suécia, Noruega;

3.º União Soviética;

4.º Grã-Bretanha, Canadá, União Sul-Africana, Austrália, Índia;

5.º Estados Unidos da América;

6.º Itália.

«Nos países latinos, só a Itália introduziu o ensino da Física Teórica no programa universitário regular, graças à escola do Prof. Enrico Fermi. Na França só as Universidades de Paris e Estrasburgo o adoptaram. Nos países ibéricos, êste ensino só foi introduzido em duas Universidades: La Plata (Argentina) e S. Paulo (Brasil).

«Não há dúvida, contudo, de que êstes países cedo ou tarde terão que incluir o ensino da Física Teórica nos seus programas universitários.

Isto foi escrito em 1943. Hoje a acuidade do problema é incomparavelmente maior. Na verdade, os progressos feitos nos últimos anos pela física nuclear, progressos que têm resultado duma simbiose notável (das mais perfeitas que a história da Física regista) entre