

## O Ensino da Física em Portugal: Problemas e Perspectivas (\*)

J. N. URBANO

Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

1. Não será por acaso que a primeira sessão desta Conferência é dedicada ao ensino da Física em Portugal. Nem será necessário um grande esforço para imaginar início idêntico para a Conferência Nacional de qualquer outra disciplina que se realizasse nesta altura em Portugal.

Com efeito, o sistema educativo português, nunca tendo atingido o grau de perfeição dos sistemas de outros países culturalmente mais desenvolvidos que o nosso, viu-se recentemente a braços com dificuldades extraordinárias devido ao súbito aumento das populações escolares, numa altura em que o País sofria profundas transformações das suas estruturas políticas, económicas e sociais.

Mas as dificuldades que afligem o ensino da nossa disciplina atingiram uma expressão tal, que dificilmente se poderão considerar normais, mesmo que se tenha em conta o quadro desfavorável acima referido. Os professores e alunos envolvidos no ensino de Física passam provas que ultrapassam bastante o legitimamente admissível. Os elevadíssimos índices de insucesso escolar nas cadeiras de Física e o lugar, bem na cauda, que as licenciaturas nessa disciplina ocupam nas listas de prioridades dos candidatos ao ingresso no ensino superior são apenas dois dos muitos sintomas de que a situação se tornou insustentável.

Os professores estão bem conscientes de que é necessário agir sem delongas. As recomendações do último Encontro Nacional de Física são disso prova insofismável. Mas instalou-se entre eles um clima de pessimismo

difícil de ultrapassar. Enraizou-se no seio da classe a descrença total em que alguma vez as suas preocupações encontrem eco junto dos órgãos do poder. Este cepticismo é justificado pela recepção com que têm sido acolhidas as suas respectivas propostas. Será que as interpretam como a esperada reacção duma classe que vê o seu mester perder gradualmente relevância social? Isto seria um erro com consequências tão graves que me recuso a admiti-lo. Julgo antes que se trata da nossa nacional maneira de encarar os problemas: ou se ignoram ou se disfarçam com remendos. Ora, no estágio actual de desenvolvimento da sociedade portuguesa, ignorá-los poderá custar muito caro e no tecido do nosso sistema educativo já não se vislumbra a teia que suporte mais remendos.

Chegou pois a hora de começar a edificar de raiz, assentando os alicerces nas bases sólidas do estudo e da reflexão. Hora esta que não poderá ser por muito mais tempo adiada, pese embora o nosso tradicional marasmo. É esta nota de optimismo que gostaria, caros colegas, compartilhassem comigo no final desta sessão.

2. Permitam-me que utilize uma analogia bem simples. Quando pretende atalhar o mal que aflige o paciente, o médico começa por estabelecer, com o rigor possível, a sintomatologia da doença. Recorrendo depois a todo o seu saber e experiência, ponderará os vários sintomas, para determinar a sua causa. Só

---

(\*) Sessão plenária da 5.<sup>a</sup> Conferência Nacional de Física, realizada em Braga de 30 de Setembro a 3 de Outubro de 1986.

então receita a terapêutica adequada. Adequada à causa da doença, evidentemente, e não aos seus sintomas.

No caso que nos interessa — o ensino da Física em Portugal — a sintomatologia é tão variada que não tenho dúvidas de estarmos perante um conjunto de várias causas con-  
correntes. Sendo assim, é necessário recorrer simultaneamente a vários especialistas! Esta conclusão, duma simplicidade desarmante, nunca foi, no entanto, explorada em todas as suas consequências.

Os professores de Física sentem-se na pele daquele doente que está farto de expor os seus padecimentos sem que para eles tenha conseguido qualquer alívio. É portanto natural que se sintam cansados e se interroguem seriamente se vale a pena continuar com tal porfia. Julgo que sim! E posso avançar duas razões para suportar esta afirmação. A primeira é que é possível, nos condicionalismos actuais, senão curar, pelo menos aliviar consideravelmente a situação presente. A segunda tem a ver com a nossa obrigação de cidadãos a quem foram facultadas oportunidades de instrução negadas à maioria dos portugueses. O ensino da Física em Portugal, por muito que nos toque e diga respeito, é assunto que largamente nos transcede. É por demais evidente que a não resolução em devido tempo dos problemas que ora o afectam se vai reflectir muito negativamente no ritmo e grau de desenvolvimento económico, social e cultural do nosso país. Estando conscientes deste facto, é nosso dever alertar para ele, uma e outra vez, os órgãos do poder e a opinião pública, até que a mensagem chegue ao seu destino. Dadas as dificuldades de toda a ordem com que o nosso povo se debate, a História não compreenderia o nosso silêncio.

3. Não me vou alongar na descrição dos problemas que ora nos preocupam. Eles não são, infelizmente, muito diferentes dos que existiam dois anos atrás, quando foram tratados na 4.<sup>a</sup> Conferência Nacional de Física, realizada em Évora. Remeto por conseguinte os colegas para as respectivas publicações<sup>(1)</sup>. Mas não resisto a referir alguns deles, pois nunca é demais chamar a atenção para a situação que

queremos detectar. Por conveniência pessoal, que não afectará as conclusões que procuro tirar, colocar-me-ei na posição de alunos e professores dos ensinos secundário e universitário.

O aluno do ensino secundário sente-se, em geral, pouco atraído pelo estudo da Física. Acha as aulas fastidiosas, as matérias difíceis, a exigência dos professores injustificada. Quando lhe é dado optar entre duas cadeiras, e uma delas é de Física, escolhe a outra, nem que esta seja de geografia e ele pretenda mais tarde ingressar num curso universitário de Ciências ou Engenharia. Sente, talvez de forma pouco consciente, mas nem por isso menos profunda, que os conhecimentos de Física que o obrigam a adquirir pouco têm a ver com o mundo actual e não o tornarão mais apto para enfrentar as dificuldades que o aguardam na vida activa.

O professor do ensino secundário entende que o estudo de Física começa demasiadamente tarde, não havendo tempo para a exposição apropriada dos conceitos mais importantes dos vários ramos da disciplina. Entende, por outro lado, que as matérias curriculares estão desinseridas da realidade do mundo actual, o que desmotiva os alunos e torna a leccionação bastante penosa. Não se sente habilitado, devido à formação que lhe foi proporcionada, para satisfazer a natural curiosidade dos alunos sobre as últimas descobertas da Física e as bases físicas das constantes e fascinantes inovações tecnológicas. Sabe que não se deve confundir o conhecimento das leis que regem os fenómenos naturais com o das diversas manifestações dessas mesmas leis. Percebe que são tipos de conhecimento diferentes que exigem graus de abstracção muito diversos e aceita que o ensino da Física deve incidir sobretudo sobre o primeiro. Mas vê por experiência vivida, que não é fácil convencer os alunos a fazerem o esforço necessário para aprenderem os conceitos mais abstractos sem que sejam primeiramente motivados para esse esforço

---

(1) Vide Gazeta de Física, 7, 70 (Outubro 84).

com aplicações desses conceitos nas quais reconheçam utilidade prática. Acha que os currícula actuais não põem ênfase suficiente nesta metodologia.

Julga também que foi um erro acabar com as aulas teórico-experimentais. E não compreende que os currícula dos alunos dos ensinios técnico-profissional, profissional e dos que pretendem ingressar em cursos superiores sejam perfeitamente idênticos. Pensa ainda que é incorrecto negar saídas de emprego aos alunos dos cursos profissionalizantes ao mesmo tempo que se gastam rios de dinheiro com cursos para a inserção de jovens na vida activa organizados à margem das escolas do sistema educativo nacional. Não compreende que se neguem salários condignos aos professores devidamente habilitados quando se pagam 7.000\$00 à hora a monitores arrançados ad hoc. Não entende também como continua a haver tanto desentendimento entre duas Secretarias de Estado do Ministério da Educação. Julga que o ensino de Física deveria estar separado do de Química. Não tem recebido da Universidade todo o apoio que esta instituição poderia prestar, nomeadamente através da utilização de laboratórios de demonstrações especiais que poderiam ser visitados periodicamente por professores e alunos.

Finalmente, lamenta que não estejam previstos no seu estatuto mecanismos que incentivem os professores a actualizarem os métodos de ensino e os conhecimentos científicos.

Quanto aos alunos do ensino superior, o primeiro facto marcante é que a maioria dos que frequentam cursos de licenciatura em Física gostaria de frequentar outro curso. Dos restantes alunos dos cursos de Física, os que seguem o ramo científico possuem em geral uma vocação forte e, para eles, qualquer tipo de ensino serve, desde que cientificamente válido. Mas o mesmo já se não pode dizer dos que optaram pelo ramo educacional, que se queixam de currícula inapropriados, e de serem tratados como alunos de segunda escolha.

Para os alunos dos cursos de licenciatura em Ciências e Engenharia, a Física é uma disciplina que se tem que fazer porque a Universidade não lhes passa a certidão de licenciatura sem documento comprovativo de

aproveitamento em todas as cadeiras curriculares, as de Física incluídas. Sempre que possível deixam-nas para o fim da licenciatura. Dum modo geral entendem que as cadeiras de Física são demasiadamente difíceis e não têm utilidade.

O professor universitário acha que os alunos que ingressam em cursos de Ciências e Engenharia possuem, dum modo geral, uma preparação em Física muito deficiente. Notam que não mais de 20 % do total frequentaram com aproveitamento a disciplina de Física do 12.º ano de escolaridade. Não compreendem como essa cadeira não é exigida a todos os candidatos a cursos naquelas áreas. Reconhecem que não dão o apoio necessário aos seus colegas do secundário, mas culpam o sistema de progressão na carreira por não valorizar a dedicação pedagógica. Reconhecem também que deveriam dar mais atenção à formação dos professores do ensino secundário, mas que não têm incentivos para tal.

E fico-me por aqui. Mesmo sem me referir aos problemas com que se defronta o ensino da Física nos diversos institutos superiores, nas Escolas Superiores de Educação e nos cursos de pós-graduação, já ficamos com uma caracterização da situação suficientemente boa para se tirarem conclusões.

Mas, antes de prosseguir permitam-me que faça notar que a crise da Física no nosso País não é diferente da de outros países em vias de desenvolvimento. Nalguns destes o número de alunos tem vindo a decrescer a um ritmo muito acelerado e há países onde a Física deixou de ser uma disciplina obrigatória. Pode assistir-se em breve ao crescimento de gerações inteiras de analfabetos científicos numa era saturada de Ciência e Tecnologia. Julgo que isto não vai acontecer no nosso País. Mas temos de nos consciencializar que para fugirmos a essa situação desesperante é necessário começar desde já a inverter o processo a que se assiste presentemente. Trata-se afinal de saber que grau de autonomia científica pretendemos para a nossa cultura e para o nosso sistema produtivo! Trata-se afinal de saber em que medida desejamos preservar a nossa identidade nacional!

4. Podem enfrentar-se os problemas que acabámos de referir de duas formas distintas. A primeira consiste em considerar cada um deles de per si, e tentar corrigi-lo independentemente dos outros.

Exemplo: A Física começa a ensinar-se demasiado tarde nas Escolas do Ensino Secundário. Pois bem, consiga-se que seja publicada legislação que obrigue a começar-se o ensino da Física mais cedo.

Outro exemplo: A articulação entre as Escolas do Ensino Secundário e as Universidades é defeituosa. Devem procurar-se mecanismos, legislativos ou outros, que alterem a situação no sentido pretendido.

Ainda outro exemplo: Os alunos entram na Universidade com deficiente formação em Física. Solução: deve convencer-se o Governo a tornar obrigatório um certo currículo mínimo de Física para os alunos do Ensino Secundário que pretendem frequentar cursos superiores de Ciências ou Engenharia.

Ainda outro exemplo: Os alunos não se sentem atraídos pelas cadeiras de Física, acham-nas difíceis e inúteis. A solução é muito fácil: tornem-se as cadeiras mais atractivas diminuindo a componente quantitativa e aumentando a descritiva. Com certeza que há fenómenos cuja descrição fascinará os alunos. Porquê quantificá-los?

E assim sucessivamente.

Julgo que tornei claro o que pretendo provar. Este método de resolução pontual dos problemas, os remendos que atrás referi, é aquele que será mais facilmente aceite pelos órgãos do poder. E, diga-se de passagem, poderá minimizar muitos dos problemas e aliviar a situação. Mas, aplicado sistematicamente, poderá levar também à completa distorção dos objectivos que se pretendem atingir com o ensino da Física em Portugal.

Na forma globalizante de encarar os problemas começa-se precisamente por definir esses objectivos e só depois se escolhem os meios e os processos de os alcançar. É este, em meu entender, o método que devíamos propor e defender. Não será fácil pô-lo em

prática, pois antevejo obstáculos de vária ordem. Mas se eles forem ultrapassados o País ficará dotado dum sistema de ensino de Física com objectivos bem determinados e na execução do qual estarão comprometidos o Governo, as instituições de ensino, e os professores. Devo lembrar que algo de semelhante já foi tentado, com algum sucesso, na disciplina de Matemática.

A primeira dificuldade que antevejo é a indisponibilidade que os Governos têm mostrado para se comprometerem com projectos a longo prazo. Esta atitude é aliás, de certo modo compreensível, pois eles têm exercido o poder por períodos relativamente curtos e em situações de equilíbrio bastante precário. A acrescentar a isto, o ensino de Física não se encontra nos manuais da CEE como actividade prioritária para ser financiada pelos fundos comunitários. Há pois que contar com algumas dificuldades do lado governamental.

Antevejo também algumas dificuldades iniciais por parte das Instituições, em especial das Universidades, que poderão ver num projecto de plano global do ensino de Física uma ameaça à sua autonomia científica, mas essas, julgo, seriam facilmente ultrapassadas.

Conto, evidentemente, com a comunidade dos físicos portugueses e com os professores.

5. Na prática, ter-se-ia que convencer os órgãos do poder de que é do interesse nacional fazer uma revisão profunda do ensino da Física em Portugal. Para isso ter-se-ia que juntar toda a documentação das agências internacionais e dos investigadores com créditos firmados que relacionam de modo inequívoco o desenvolvimento económico dos países com o estudo da Física.

Dever-se-ia também chamar a atenção para o papel que o estudo da Física pode desempenhar na formação dos jovens, criando-lhes hábitos de rigor e de respeito pela verdade que, difundidos, muito contribuiriam para a boa harmonia das sociedades.

Estes princípios uma vez aceites, deveriam iniciar-se estudos preliminares, que deveriam ficar a cargo de uma comissão de especialistas qualificados abarcando todos os aspectos do

problema e que tivessem em conta os eventuais planos de desenvolvimento económico para o País. Passar-se-ia depois à discussão pública das propostas resultantes desse estudo prévio, finda a qual a comissão elaboraria o relatório final. Este serviria de base para a subsequente legislação.

Não vejo outra forma de encarar seriamente os problemas do ensino da Física em Portugal, e por esta razão apresento-a aqui como sugestão para a S.P.F. Se a aceitar, e se houver vontade necessária para a pôr em prática, julgo que podemos encarar o futuro com algum optimismo.

Mas há ainda outras razões para sermos optimistas. Uma resulta da semente, que em boa hora foi lançada à terra (nas décadas de 50 e 60) por alguns dos nossos colegas mais esclarecidos, ter crescido e multiplicado. Assim, possuímos hoje uma comunidade de físicos que pesam já significativamente no panorama científico e cultural do País.

A outra é que qualquer política de desenvolvimento para o País que pressuponha um mínimo de autonomia científica possuirá forçosamente uma forte interacção com a comunidade dos físicos portugueses.

Finalmente, nota-se por parte dos jovens uma natural avidez de conhecimento, que não pode deixar de funcionar para nós como estímulo aliciante.

Para terminar, quero endereçar uma palavra de apreço para todos os colegas que ao longo dos anos têm sofrido a incompreensão dos alunos e da sociedade por causa do rigor e exigência que têm posto no exercício da sua profissão.

A Física é uma ciência de rigor e de verdade! A Natureza, o Universo todo, é o seu objecto e o seu juiz. As mais bem engendradas e belas teorias têm caído por terra porque falharam no confronto com a realidade. Numa sociedade dilacerada pelas maiores contradições, onde as estratégias de sucesso não respeitam os mais elementares preceitos éticos, é reconfortante saber-se que existe um domínio onde a inverdade não pode sobreviver demasiado tempo!

### **3.º Congresso Ibérico de Energia Solar**

Madrid, 22-24 Abril 1987

A Sociedade Portuguesa de Energia Solar e a sua congénere espanhola realizam de 22 a 24 de Abril de 1987, em Madrid, o 3.º Congresso Ibérico e o 1.º Ibero-Americano de Energia Solar. Informações e inscrições: Secretaria do 3.º Congresso Ibérico, Sociedade Portuguesa de Energia Solar, Edifício AIP, Pr. das Indústrias, 1399 Lisboa Codex.

### **Nuclear Physics Applications on Materials Science**

Viana do Castelo, 6-18 Setembro 1987

A Divisão de Física Nuclear e Partículas da SPF atribui uma bolsa no valor 105.000\$00 para permitir a um doutorando participar nesta Escola de Verão. As candidaturas — curriculum vitae e uma carta de recomendação — deverão ser enviadas para: Sociedade Portuguesa de Física, Divisão FNP, Av. da República, 37-4.º, 1000 Lisboa.

### **II Escola Ibérica de Física da Matéria Condensada**

Figueira da Foz, 14-25 Setembro 1987

Foram já enviados para as Delegações Regionais exemplares da 1.ª circular desta Escola de Verão, cujo tema será «Fenómenos Cooperativos» (vide Gazeta de Física, vol. 9, Out. 1986, p. 125). Para mais informações, os interessados poderão contactar a Sociedade Portuguesa de Física, Av. da República, 37-4.º, 1000 Lisboa, Tel. (01) 773251.