

A intervenção pedagógica de Rómulo de Carvalho no ensino da Física e na divulgação do conhecimento científico

Frederico Carvalho

Como é geralmente conhecido nos meios que se interessam pelas questões do ensino em Portugal, Rómulo de Carvalho, foi, durante mais de 40 anos, professor do Ensino Liceal. De seu nome completo, Rómulo Vasco da Gama Carvalho, nasceu na freguesia da Sé, em Lisboa, a 24 de Novembro de 1906. Ensinou em Lisboa, no Liceu de Luís de Camões, de onde, depois de uma curta passagem pelo Liceu de Pedro Nunes, partiu para Coimbra, e aí prosseguiu o seu magistério no Liceu então chamado de D. João III. Por fim, no ano de 1957 regressou ao Pedro Nunes onde permaneceu até se aposentar em 1974. Faleceu, em Lisboa, a 19 de Fevereiro de 1997.

Rómulo de Carvalho distinguiu-se por deixar uma obra polifacetada muito vasta, em correspondência com a universalidade dos seus interesses de toda a vida. A compreensão do mundo natural; o interesse pelo homem-indivíduo, parte da natureza, mas também pelos seus comportamentos sociais. Rómulo tinha oficialmente um profissão — a de professor do ensino secundário — resultado de uma escolha consciente, ao mesmo tempo racional e sentimental. Era, assim, no contexto burocrático da administração pública, o que então se designava por “servidor do Estado”. Ambicionava ser, no entanto, e sobretudo, “servidor do próximo”, e o seu próximo mais próximo, eram aqueles jovens adolescentes que despertavam para o mundo num passo da vida em que “era altura de se lhes sorrir e de se lhes transmitir as respostas que o adulto acumulou resumindo em si a experiência secular da humanidade”. E acrescentava: “É uma comunicação de amor que tem de antemão garantida a sua aceitação, expressa nos olhos ávidos de quem a recebe.”[1]

Deve dizer-se com verdade que Rómulo de Carvalho foi em primeiro lugar um educador e um divulgador de ciência. Não apenas divulgador de conhecimentos, de factos ou curiosidades científicas (sem qualquer menosprezo por quem o faz) mas principalmente, estimulador da aprendizagem e da prática do método científico ou, se quisermos, do (“verdadeiro”) método de estudar. “Não devemos querer

que a Natureza se componha segundo as nossas ideias; mas devemos acomodar as nossas ideias aos efeitos que observamos na Natureza. (...) O fim do físico é descobrir a verdadeira causa dos efeitos naturais; e, para conseguir este fim, não deve fazer caso do que dizem os outros, sim do que mostra a experiência.” (Luís António Verney, em “Verdadeiro Método de Estudar”, 1746). Não é por acaso que esta citação, se acha no segundo dos “Cadernos de Iniciação Científica” de Rómulo de Carvalho, publicado vai para trinta anos. “É preciso evitar, em ciência, o jogo de palavras que podem dar a impressão de que se adiantou ou resolveu alguma coisa quando afinal tudo ficou na mesma”, diz em outro desses seus Cadernos. “Cadernos”, obra já tardia do Mestre no que à vertente do educador respeita mas que são, em nosso entendimento, um dos expoentes da sua intervenção formativa dirigida à juventude, “destinados especialmente aos jovens estudantes dos 9 aos 15 anos”, nas suas próprias palavras.

Não foi Rómulo de Carvalho um cientista na acepção comum deste termo mas foi sem sombra de dúvida um “trabalhador científico”, designação que encontra correspondência na de *research worker*, na língua inglesa, ou *travailleur scientifique*, em francês. O seu trabalho em relação directa com a sua actividade profissional situa-se no âmbito da pedagogia, e da didáctica, no seio daquela.

Diz-nos o Professor: “No âmbito da minha actividade docente dedicava-me a dois vastos ramos da Ciência: a Física e a Química. Embora a ambos desse igual atenção sentia, no início da minha carreira, desde os bancos da Universidade, um gosto particular em explorar a história da Química, em descobrir os pormenores dos seus progressos ao longo dos séculos.” E acrescenta: “Pensei mesmo em redigir uma extensa obra em que esses progres-

...surgissem encadeados, desde os primórdios através da Alquimia até à revolução de Lavoisier e seus contemporâneos.” [2]

A este projecto ambicioso ficaram a dever-se as suas primeiras obras de investigação de história da ciência e da técnica, ambas publicadas na 1ª Secção da Biblioteca Cosmos, “Ciências e Técnicas—Filosofia e História da Ciência”: “A Ciência Hermética” (1947) e “O Embalsamamento Egípcio” (1948). Filosofia é certamente designação apropriada para o trecho que respigo de “A Ciência Hermética” [3]: “Momento a momento se muda o aspecto das coisas. Sem sentirmos, tudo quanto era transforma-se no que é. Em cada instante está presente o passado e o futuro de todas as coisas.”

O presente é construído sobre o passado. Na Ciência como na vida. “ (...) em todos os tempos houve homens que observaram a Natureza e que, pouco a pouco, deram resposta às suas interrogações. O que então foram descobrindo comunicaram aos seus filhos, e os filhos aos netos, e os netos aos bisnetos, ou por boca ou por escrito, e assim pelos tempos fora. Cada geração de homens que aparece

no Mundo tem à sua disposição tudo quanto os homens antes deles pensaram e descobriram. Podem até os novos repensar o que os seus antepassados já tinham pensado e acharem que estavam erradas as respostas que eles deram. Então procurarão dar respostas melhores, e assim sucessivamente” [4].

Ao longo da vida, Rómulo de Carvalho elaborou numerosos compêndios e outras obras destinadas ao ensino sempre com o rigor que o caracterizava, mas também com o carinho que se adivinha ao lê-los. Nota-se nesse trabalho uma inclinação para as matérias da Química mas a Física não está ausente do seu pensamento e da sua obra, longe disso. Os “Cadernos”, que já citámos mais de uma vez, “ (...) estes belíssimos cadernos, de que gostei muito (...)” [5] são um exemplo disso mesmo. “De todas as ciências interessantes falar de uma que se chama Física, à qual são dedicados os cadernos desta colecção.” Ao referir-se à “Física” dos nossos dias, enumera um conjunto vasto de ciências, da Zoologia à Astronomia. Para dizer “que todas estas ciências precisam de informações que só os físicos lhes podem dar.” O Caderno com o número 6 é dedicado à Energia, prevenindo o autor que “deve ser lido sem pressas” porque do bom entendimento dos conceitos expostos “depende a compreensão de todas as ciências.” E tem o cuidado de

Cadernos
de Iniciação
Científica

2

Rómulo de Carvalho

A Experiência Científica

Sá da Costa



Fig. 1 - Capa do “Caderno de Iniciação Científica” n.º 2, “A experiência científica” (1979).

alertar, logo a abrir o Caderno, para o seguinte: “Os conceitos científicos nas suas expressões rigorosas, só podem ser adquiridos depois de certo amadurecimento do espírito de quem os estuda. Os que se iniciam na Ciência não devem ser forçados nas escolas, à fixação de frases cujo significado concreto não podem ainda alcançar e, segundo o que nos parece, o mais que se deverá procurar conseguir desses principiantes, enquanto principiantes, é que saibam enquadrar os termos científicos em expressões orais ou escritas, em condições de não ofenderem a Ciência.” Julgo oportuno referir aqui uma referência ao início do relacionamento de Rómulo de Carvalho com a “Gazeta de Física”, citando as suas próprias palavras [6]: “Em 1946 o Departamento de Física da Faculdade de Ciências de Lisboa convidou-me para fazer parte da direcção de uma revista que se propunha publicar, o que realmente representava uma distinção que agradei e aceitei.”

Para tanto terá contribuído certamente, conforme adiante refere, o facto de “a secção de Física de então, da Faculdade, (se distinguir) pelo seu labor científico, e nos seus laboratórios trabalharem pessoas de qualidade cujo expoente máximo foi Manuel Valadares” pouco mais tarde demitido do seu cargo docente por “manifestar ideias opostas às do Governo ditatorial de Salazar”. Rómulo de Carvalho conservou-se na direcção da Gazeta durante 28 anos, desligando-se dela por vontade própria em 1974. “Nela publiquei — informa — diversos trabalhos apropriados à sua função”.

O primeiro texto científico de Rómulo de Carvalho que nos chegou às mãos data da sua passagem como estudante de licenciatura na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, onde se formou em “Ciências Físico-Químicas” [7]. Trata-se de um manuscrito de 30 páginas, datado de Maio de 1930, com o título “Da interpretação dos valores obtidos pela experiência na determinação dos calores específicos ao longo da escala das temperaturas”. Como Moreira de Araújo apropriadamente refere numa breve introdução ao trabalho em questão, não se trata de “uma ‘publicação’; apenas de um estudo de matéria não versada nas aulas de ‘Acústica, Óptica e Calor’, recorrendo a livros certamente indicados pelo professor.” Referimos este texto pois a sua natureza pela temática e intenção o torna de algum modo excepcional senão único, no contexto do espólio do autor. Aborda questões da relatividade de Einstein e da teoria dos quanta, com a clareza expositiva e elegância formal que é uma característica permanente da obra de Rómulo de Carvalho. Entretanto carece de ser lido e interpretado à luz da época e das circunstâncias em que nasceu.

São do mesmo período mas sem ligação com o anterior estudo, os Poemas Cristalográficos, na designação feliz que se deve a Moreira de Araújo. Aí está Rómulo, estudante no Porto, a pôr em inesperados versos, conhecidas propriedades geométricas da matéria cristalina que assim ganha um encanto adicional:

Lei da constância dos ângulos

*Sabemos já que a cristalização
Com certas condições tem de contar,
Vindo sempre o cristal, depois dessa operação*

Com um formato um pouco irregular.

*Mas o destino destes bons cristais,
certas vezes também muito os ajuda
e se o aspecto se mudou demais
há neles uma coisa que não muda.*

*São os valores dos ângulos achados,
p’ra às faces dos cristais considerados.
É daqui que deriva e tem muita importância,
dos ângulos a fiel lei da constância:*

*Para uma certa temperatura
os ângulos entre faces semelhantes
em todos os cristais de análoga estrutura,
têm valores concordantes.* [8]

Os compêndios escolares

Rómulo de Carvalho desenvolveu ao longo da sua vida profissional como docente do ensino liceal uma vasta e muito profícua actividade de elaboração de compêndios e outros textos dirigidos à juventude estudantil. Através dela se tornou conhecido e apreciado por várias gerações de estudantes que disso lhe deram aliás frequente testemunho durante e após — mesmo muitos anos após — a respectiva passagem pelos bancos da escola, circunstância que refere com evidente alegria nas suas “Memórias”.

Alguns desses compêndios vingaram na travessia do duvidoso processo estabelecido com vista à selecção do chamado “livro único” que vigorou durante muitos anos no período do Estado Novo. Outros ficaram pelo caminho irremediavelmente reprovados por relatores de competência e independência discutíveis. Semelhantes odisseias, embora em circunstâncias, com causas e por razões de outras ordens, suportou também o Mestre à volta da publicação de certos trabalhos de investigação histórica — outra das áreas em que se notabilizou. O caso mais notável terá sido o da publicação do notável estudo sobre o Gabinete de Física Pombalino que viu a luz do dia quinze anos após a conclusão do manuscrito, dos quais quatro passaram na tipografia! A este caso se refere nas “Memórias” como “os caminhos tortuosos para conseguir a esperança de ver publicado o meu estudo sobre o Gabinete de Física Pombalino” [9].

Os seus compêndios escolares distinguiam-se na apresentação e forma expositiva de outros com que de algum modo concorriam. Em vários casos obtiveram considerável sucesso e tiveram longa vida útil. Refira-se nomeadamente o Guia de Trabalhos Práticos de Química para o 3º Ciclo dos liceus, usado entre 1950 e 1974 com mais de uma dezena de edições e 80 mil exemplares; o Compêndio de Química para o 3º ciclo, que vigorou como livro único entre 1951 e 1955. Um outro compêndio de grande qualidade já posterior à legislação que impusera o “livro único” foi “Ciências da Natureza”, compêndio

destinado ao recém-criado Ciclo Preparatório do Ensino Secundário, obra em dois volumes publicados em 1968 e 1969.

A respeito desta obra inovadora no plano didático e da razão que o decidiu a escrevê-la, aceitando, depois de uma primeira recusa, a solicitação nesse sentido que o editor João Sá da Costa lhe dirigira, diz o Autor nas suas “Memórias” [10]: “ (...) comecei a sentir interesse por experimentar um sector didático com que ainda não tivera muito contacto (*dos 10 anos de idade*) e disse que sim. Não me arrependi. Foi uma experiência muito séria, muito agradável e muito positiva, cheia de dificuldades que me soube bem superar.

Imaginei organizar um compêndio onde tudo fosse adquirido através da observação e da experimentação, servindo-me de um rapazinho da mesma idade daqueles a quem o livro se destinava, cuja pessoa estivesse sempre presente nas páginas do compêndio, observando e experimentando aquilo que pretendia comunicar. O rapazinho iria acompanhando o meu projecto e eu iria corrigindo todas as dificuldades que nele encontrasse adaptando assim toda a execução proposta no texto, à idade normal do aluno.”

“O livro exigiria” como faz notar “abundante documentação ilustrativa, tanto desenhada como fotográfica.” E assim se fez. Iria seguir-se-lhe um segundo volume que deveria obrigatoriamente abranger outras áreas científicas (volto a citar): “O gosto que tive na redacção e na montagem destas Ciências da Natureza para o 1º ano do Ciclo Preparatório, conduziu-me à decisão de me ocupar também do 2º ano das mesmas Ciências, embora aí, para mim, a situação fosse mais difícil. O programa do 1º ano incidia sobre temas de Cosmografia, Física e Química, portanto dentro de assuntos em que me sentia mais à vontade. O 2º ano ocupava-se de noções de Zoologia, de Botânica e de Mineralogia e Geologia, assuntos de que normalmente não me ocupava. Entretanto não estava de tal modo ignorante deles que não me fosse permitido abalancar-me à redacção do Compêndio.

Comecei a escrevê-lo em Novembro de 68 e terminei-o em Março do ano seguinte. Os métodos de trabalho foram os mesmos dos do 1º ano. Lá aparece o Pedro (*o rapazinho referido acima*) muito sério e cauteloso, realizando as experiências, e em todo o livro abundam esplêndidas fotografias, parte delas obtidas na Faculdade de Ciências com a aquiescência de alguns dos seus professores que me atenderam cordialmente.”

Estas “Ciências da Natureza” tiveram assinalável sucesso, com particular destaque para o Compêndio destinado ao 1º ano das Ciências da Natureza, que teve 12 edições e vendeu 378 000 exemplares! Rómulo de Carvalho iniciara em 1949, um pouco

antes da sua ida para Coimbra aquela que nos diz ter sido “ (...) uma das tarefas mais agradáveis da (sua) vida: a da redacção de livros escolares.” E acrescenta: “Mais agradáveis e mais compensadoras economicamente pois foi daí, pelos anos fora, que recolhi os dinheiros suficientes para viver com o desafogo que o vencimento de professor nunca me permitiria.” Com efeito Rómulo era pessoa de poucos recursos económicos. Oriundo de uma família pequeno-burguesa — o pai e os tios eram modestos funcionários dos Correios e Telégrafos — desde jovem aprendera a acomodar-se aos difíceis equilíbrios de um orçamento familiar limitado. Os seus Compêndios escolares (e as múltiplas outras obras que publicou) foram entretanto e sobretudo, uma fonte permanente de satisfação íntima e um veículo privilegiado daquele que nos diz ter sido o seu objectivo de vida: ser útil aos outros: “Foi muito bom ter-me entregado ao ensino. Se foi bom para eles (refere-se aos seus alunos), foi muito mais para mim. Deram-me a presunção de lhes ser útil, e de ter sido útil a alguém, e isso foi sempre o móbil da minha existência.” [11]

Acerca do Compêndio de Física para o 2º Ciclo do Ensino Liceal, de Rómulo de Carvalho, irremediavelmente reprovado no concurso de “livro único” a que concorreu, diz o Mestre nas suas “Memórias”, o seguinte [12]: “Também nesses tempos de “livros únicos”, não sei já exactamente em que ano, me dispus a ocupar os ócios (?!) com a redacção de outro Compêndio, mas agora de Física, para o 2º ciclo dos liceus. Trabalhei nele afincadamente durante largos meses pois a tarefa era demorada por envolver três

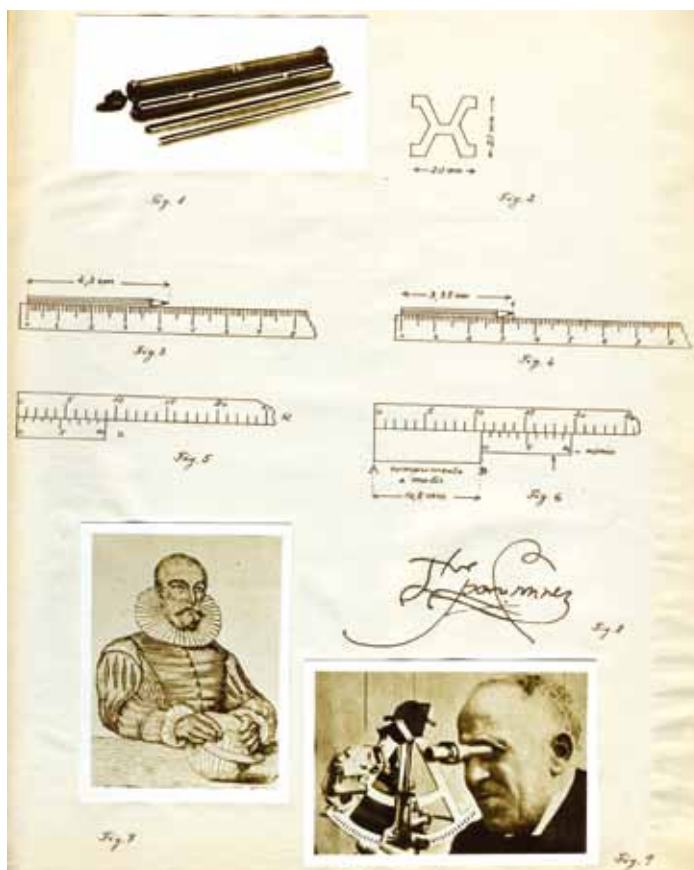


Fig. 2 - A primeiras 9 ilustrações do manuscrito das “Lições de Física Experimental para o 2º Ciclo dos Liceus” de Rómulo de Carvalho.

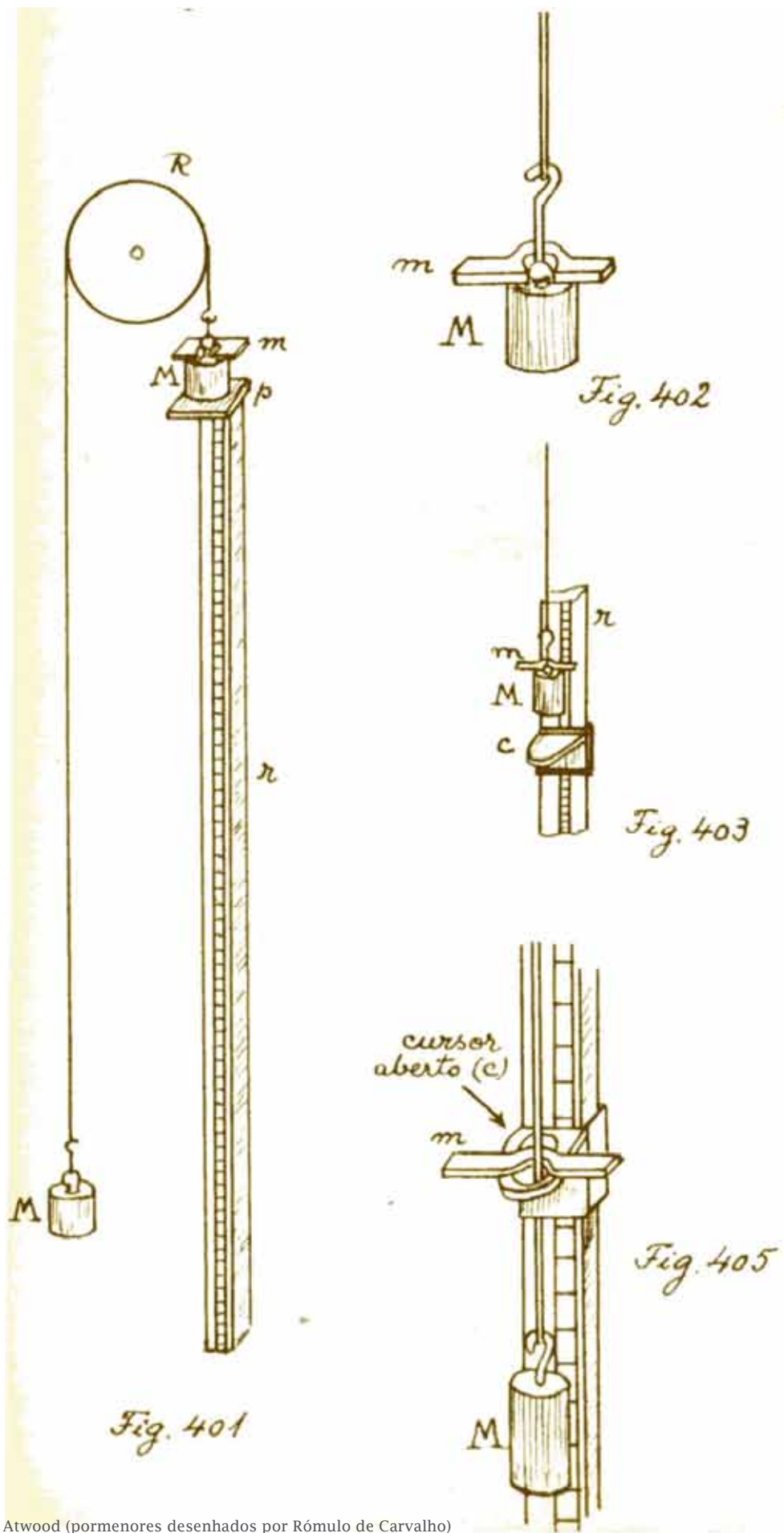


Fig. 3 - Máquina de Atwood (pormenores desenhados por Rómulo de Carvalho)

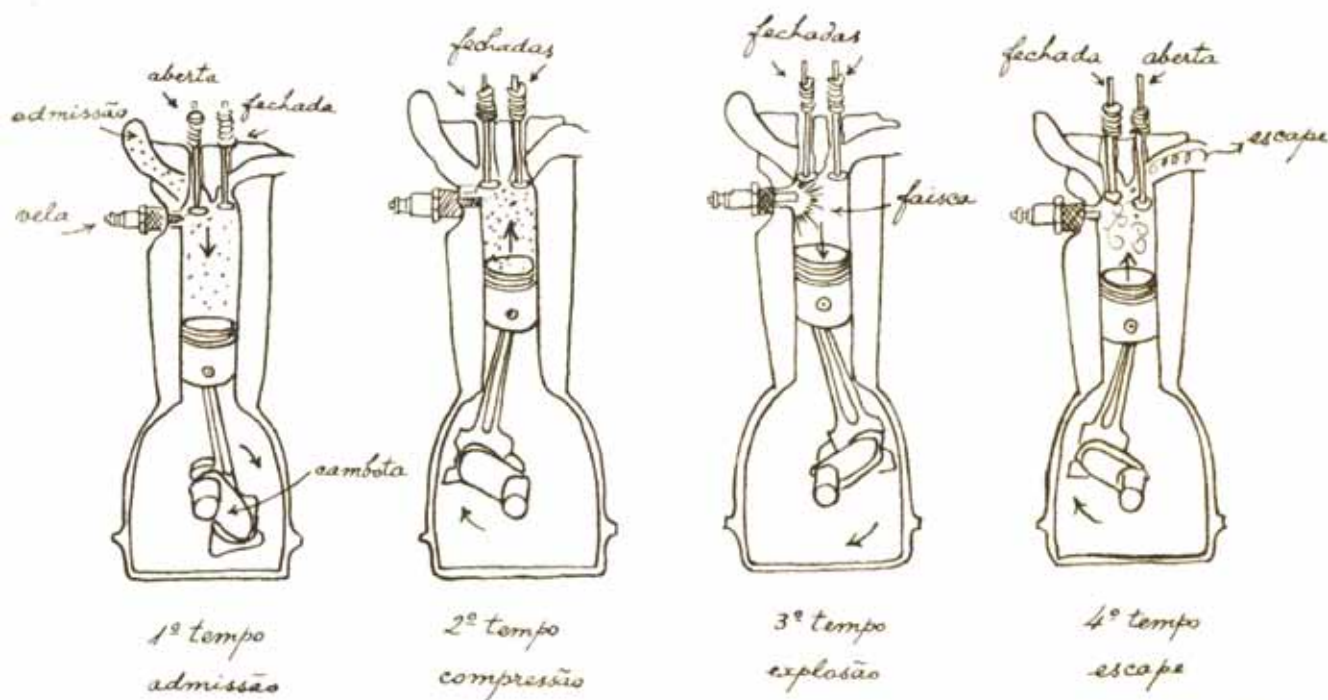


Fig. 4 - Esquema explicativo do funcionamento do motor de explosão (desenhos de Rómulo de Carvalho)

anos de curso, e penosa por, além do longo texto, exigir ilustração abundante, em grande parte fotográfica.

Foi um trabalho ingrato, cansativo e inútil. Não conservei os papéis relacionados com o assunto, nem sequer o texto do livro, (...)”.

Por felicidade, os “papéis” conservaram-se, e é possível encontrá-los no Arquivo Histórico do Ministério da Educação. Possuo um exemplar que me foi generosamente cedido pela Direcção do Arquivo, já que ao Autor era exigida a apresentação da obra em três exemplares. O Compêndio foi entregue em dois volumes: um volume de texto com 331 folhas A4 dactilografadas, e um volume contendo as gravuras que deveriam posteriormente aparecer integradas no texto, no seu lugar próprio, se e quando a obra fosse editada. As gravuras, desenhos na sua maior parte mas também fotografias, são em número de 577, cada uma acompanhada de apropriada legenda explicativa.

Rómulo deu à obra o título de “Lições de Física Experimental para o 2º Ciclo dos Liceus”. Tratar-se-ia hoje do 7º, 8º e 9º anos de escolaridade. O manuscrito está datado de 1958.

Numa breve nota dirigida aos relatores, o Mestre informa que “os desenhos foram executados por mim, o que justifica as suas insuficiências (...)” e, mais à frente: “as fotografias também foram, na quase totalidade, tiradas por mim, mas parece-me que, pelo menos em grande número de casos, estão em condições de permitirem uma boa repro-

dução (...)”

Duas notas sobre esta obra. A primeira observação, a de que está magistralmente redigida e organizada do ponto de vista da pedagogia e da didáctica; a segunda observação, que se aplica a toda a sua obra didáctica mas também à obra de investigação histórica, é a constante preocupação de Rómulo de Carvalho em relevar os valores nacionais: dos homens e das coisas, sem cair no panegírico falsamente patriótico. Era um Homem da nossa terra, capaz de um olhar crítico à sua volta, livre de preconceitos e de espírito de paróquia.

A obra de que falámos e que, como dissemos, foi irremediavelmente reprovada na altura, seria ainda hoje lida com grande proveito pela juventude escolar que se quisesse iniciar na Física.

Em todas as obras que escreveu, publicadas ou não, em especial, como é natural, nas livros escolares mas também em obras de divulgação científica, o propósito formativo e a mensagem pedagógica estão sempre presentes. Mesmo em trabalhos que se diria mais eruditos, a cada passo se revela a intenção de formar e não apenas de informar o eventual leitor.

Tenho em particular apreço uma pequena obra, em dois volumes, “Problemas de Física” para o então chamado “Curso Complementar dos Liceus” (na altura o 6º e o 7º anos) editados pela Livraria Atlântida de Coimbra em 1959 e 1960. O primeiro desses dois volumes, apresenta a abrir uma extensa introdução de quase 50 páginas — “Acerca da Resolução de Problemas de Física”. Nessa introdução Rómulo de Carvalho alarga-se em considerações muito judiciosas sobre o que significa bem resolver problemas

de Física. Fá-lo tendo em conta, naturalmente, a bagagem de conhecimentos correspondente ao nível de escolaridade ao qual se dirige mas ascende a nível qualitativamente muito superior e de muito mais vasto alcance no que toca à metodologia e à didáctica. É assim que enuncia as 5 “habilitações” que, “na sua maneira de ver”, são necessárias para bem resolver um problema de Física. A quarta dessas, é: “saber efectuar as operações numéricas que constam da expressão matemática utilizada na resolução do problema, para a obtenção do valor numérico da incógnita.” Sobre esta “quarta habilitação” discorre a seguir ao longo de quase 30 páginas. Logo de entrada faz notar o seguinte: “Efectuar uma operação numérica em Física não é o mesmo que efectuá-la em Matemática. É necessário e urgente, que os estudantes de Física saibam isto, que saibam que a Matemática opera com números e que a Física opera com valores de grandezas. Esta simples restrição modifica, por completo, não só a atitude de espírito de quem efectua a operação como o próprio resultado numérico da operação. Em Física não se soma, não se subtrai, não se multiplica, não se divide da mesma maneira do que em Matemática. Os métodos usados têm as suas regras especiais, devidamente fundamentadas. A ignorância ou o desprezo, destas regras conduz a disparatadíssimas consequências e inutiliza uma das possibilidades de maior valor educativo do ensino da Física.”

Aqui ficam alguns elementos — muito mais haveria a dizer — que podem ajudar a avaliar a dimensão e o mérito da contribuição de Rómulo de Carvalho para o ensino das ciências experimentais, em Portugal no decurso do século passado.



Frederico Gama Carvalho, nascido em 1936, é licenciado em Engenharia Electrotécnica pela Universidade do Porto, doutor em Engenharia Nuclear pela Universidade de Karlsruhe, e em Física, pela Universidade de Lisboa. Especializou-se em Física de neutrões de baixa energia. Membro fundador e dirigente da Organização dos Trabalhadores Científicos, é vice-Presidente da Federação Mundial dos Trabalhadores Científicos, cargo para o qual foi eleito em 2004.

Referências

- [1] In “*Memórias*”, p.176, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian (2010)
- [2] In “*Memórias*”, p. 244
- [3] In “*A Ciência Hermética*”, Biblioteca Cosmos, Vol. nº118, p. 15, Ed. Cosmos (1947)
- [4] In Caderno de Iniciação Científica nº 1, Ed. Sá da Costa (1979)
- [5] In “*Memórias*”, p.351. Os “Cadernos de Iniciação Científica”, em número de 18, foram reeditados, num volume único, por “Relógio d’Água Editores” em 2004
- [6] In “*Memórias*”, pp. 243-44
- [7] Ver “*Rómulo de Carvalho na Universidade do Porto, 1928-1931*”, da autoria de José Moreira de Araújo. Ed. Universidade do Porto (Dez. 2006) (Apêndice 4)
- [8] Id. Apêndice 3
- [9] In “*Memórias*”, p. 245 e seguintes.
- [10] In “*Memórias*”, p. 283-84
- [11] In “*Memórias*”, p. 204
- [12] In “*Memórias*”, p. 229