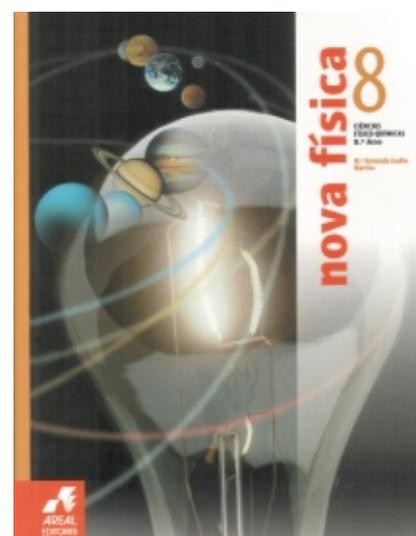
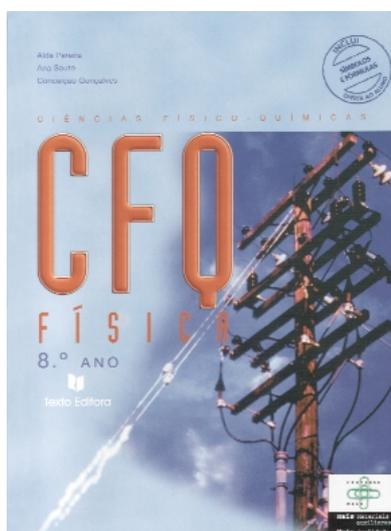


# Livro escolar de Física: qualidade tem de melhorar

Carlos Pessoa \*



A qualidade dos livros escolares de Física tem registado uma melhoria geralmente reconhecida pelos professores. Mas há ainda aspectos a necessitarem de maior investimento dos editores, como o rigor científico, a clareza de exposição e o número de imagens incluídas.

O Ministério da Educação, por seu lado, quer conhecer as razões que levam à escolha deste ou daquele livro por parte das escolas, preparando a criação, ainda este ano, de um observatório do livro escolar.

“Os livros que conheço preocupam-se com o programa e acabam por abordar os mesmos assuntos”, afirma Ana Zulmira, professora da Escola Secundária de Miranda do Corvo, onde lecciona actualmente Física ao 10º ano. Raquel Queirós, que ensinou Física durante três anos (dá presentemente Química) na Escola Secundária de Oliveira do Bairro, tem uma opinião semelhante, reconhecendo a evolução positiva dos manuais nos últimos anos. Já Elisa Pina, também professora do ensino secundário na Escola

Secundária Infanta D. Maria (Coimbra), considera que a “maioria dos livros têm rigor científico – em média, não os posso classificar de maus”, embora alguns falhem nesse aspecto.

Os três depoimentos recolhidos confirmam, na diversidade das opiniões, sensibilidades e experiências dos seus autores, uma mesma opinião genérica: os livros escolares de Física têm melhorado com o passar dos anos mas ainda estão longe de poderem ser considerados perfeitos.

As lacunas e insuficiências apresentadas podem sintetizar-se em duas ou três ideias fortes. Por um lado, os livros apresentam uma quantidade de imagens insuficiente. “Têm que ser aliantes em termos de apresentação e as imagens, a cores, são importantes para os alunos”, afirma Elisa Pina. As outras duas professoras alinham pelo mesmo diapasão. “É o problema que eu tenho detectado mais nos manuais, e que ouço criticar em colegas, sobretudo nos que se destinam a alunos do ensino básico”, refere por seu turno Ana Zulmira. A professora Raquel Queirós coloca o problema num quadro mais amplo, realçando a necessidade de “melhorar o aspecto gráfico das obras que, apesar de tudo, estão melhores agora”. Outra “reivindicação” prende-se com a insuficiente quantidade de exercícios incluídos nos livros. “Devem ter exercícios de aplicação ao nível das exigências do programa, com uma gradação da dificuldade dos mais simples para os mais complexos”, defende Elisa Pina. “Era importante que os manuais tivessem mais exercícios, pois é, em geral, demasiado pesada a maneira como a matéria era apresentada no livro adoptado na escola no último ano em que leccionei Física”, recorda Raquel Queirós. Quanto a Ana Zulmira, é de opinião que “uns têm mais figuras, outros mais texto, mas o número de exercícios para rever conceitos tem aumentado”.

### Rigor científico e quantidade

O rigor científico e a apresentação da matéria preocupam também os professores. “Alguns falham [no rigor científico], mas a maior parte tem”, defende Elisa Pina, para quem o livro “é um instrumento de trabalho fundamental para o aluno, mais do que para o professor, que tem outras fontes de informação”. Nesta perspectiva, aquela docente considera que “a questão maior é a apresentação das matérias a um nível tão elementar e básico, embora cientificamente correcto, que os autores, na sua preocupação de simplificar, acabam por dar muito pouco aos alunos”. A mesma professora refere ainda os casos de livros que “sistemizam demasiado em categorias sem o devido grau de generalidade, impedindo a realização das sínteses por parte do aluno e do professor”. Finalmente, aponta em alguns manuais “a ausência de aplicações”, que fazem com que eles “não atendam ao grau de dificuldade exigido pelo programa”. Resultado: “os livros não combinam, em geral, a parte teórica e as aplicações práticas”. Por seu lado, Raquel Queirós sente a necessidade de um “conteúdo mais simplificado e resumido”, o que, para esta docente, se traduziria numa clara melhoria da qualidade global dos manuais escolares. E explica porquê: “A explicação da matéria compete ao professor, o que implica mais trabalho para este quando a matéria não é bem apresentada [no livro] ou, como aconteceu num ano com o livro adoptado pela escola, é muito densa e pouco adequada à idade e aos conhecimentos dos alunos”.

Por fim, Ana Zulmira prefere enfatizar a “utilidade do livro para o aluno, tanto para tirar dúvidas, como para realizar exercícios ou tomar contacto com curiosidades incluídas neles”, o que confere uma grande importância ao modo como a matéria é apresentada.

A grande diversidade de oferta é um aspecto retido por Elisa Pina, para quem “há livros em demasia”, o que tem como efeito “os professores terem poucos dias para os avaliarem e escolherem”. Todavia, a elaboração, produção e distribuição dos manuais escolares é uma responsabilidade que a lei atribui expressamente à “sociedade civil” (artº 3º do Decreto-Lei nº 273/90, de 26 de Novembro, que regula esta matéria). Ao Ministério da Educação (ME) é atribuído um papel meramente “supletivo” no “caso de ausência de iniciativas editoriais para programas obrigatórios”. Segundo Jorge Lemos, adjunto da Secretária de Estado da Educação, o “único problema no mercado diz, actualmente, respeito ao primeiro ciclo do ensino básico, o antigo ensino primário”. Este segmento de mercado tem-se caracterizado por um desinvestimento editorial, fenómeno cujas razões não estão devidamente identificadas, mas que poderá estar associado à quebra de natalidade da sociedade portuguesa e à “fuga” dos editores para faixas etárias com crescimento assegurado. A consequência deste fenómeno é a presença no mercado de obras sem grandes preocupações de qualidade e concomitantemente a apresentação de traduções de livros espanhóis para o mesmo universo. Esta situação está a preocupar o ME, nomeadamente porque a presença de um reduzido número de editores neste segmento pode originar risco de posição dominante e ausência de concorrência efectiva.

### Preços e escolhas

Outro aspecto contemplado na lei (ver na página 21 texto-síntese do quadro legal) prende-se com os preços de venda ao público dos livros escolares, regulados por portaria específica.

O controlo nesta matéria concreta diz directamente respeito ao Ministério da Economia, através da Direcção-Geral do Comércio e Concorrência, mas Jorge Lemos recorda que existe desde há dois anos um protocolo com os editores em que se estabelece a percentagem de aumento anual permitida, tendo como referencial a taxa de inflação. “O aumento do preço tem sido inferior à inflação e a entrada na distribuição das grandes superfícies veio tornar a situação mais favorável para os consumidores”, afirma aquele responsável.

Em contrapartida, é da responsabilidade directa do ME a qualidade científica dos livros escolares. “Nós pedimos às escolas que detectem erros científicos e os comuniquem ao departamento respectivo”, explica Jorge Lemos. “Este apelo à colaboração das escolas tem a ver com o facto de haver 400 títulos desde o primeiro ao 12º ano, o que torna muito difícil esse controlo. Os erros encontrados são comunicados

aos editores e não há casos de problemas ou de resistências por parte destes, que são os primeiros interessados em rever a situação face à concorrência apertada que existe no sector”. As regras para a adopção dos manuais escolares são outro ponto delicado neste processo (contemplados no artº 6º do citado diploma). “Quando esta equipa governamental chegou ao ME decidiu mexer neste capítulo por considerar que não estavam bem as orientações dadas às escolas para apreciação dos manuais”, explica Jorge Lemos. Como o excesso de oferta existente acaba por se traduzir numa incapacidade de escolha justa e certa por parte da escola, optou-se por duas metodologias distintas. Uma, conhecida por “método de grelha larga”, estabelece o princípio da escolha do livro tendo em conta o seu rigor científico e a inexistência de erros, a adequação da linguagem à faixa etária a que se destina, a relação qualidade-preço e a diversificação de actividades propostas corresponder aos objectivos programáticos. É o critério aplicado pela maioria das escolas.

O segundo método, de “grelha fina”, toca “numa série de outros aspectos mais qualitativos e de conteúdo do manual e tem a ver com cada disciplina em concreto”, explica o mesmo interlocutor.

Complementarmente a este procedimento, o Ministério introduziu o princípio da obrigatoriedade de identificação dos livros analisados por cada escola e para cada disciplina, além da exigência de se fundamentar devidamente a escolha final. Este mecanismo está em vigor desde o ano lectivo de 1997-98 e traduz-se na construção, em curso, de uma base de dados com os elementos fornecidos pelas escolas. Segundo Jorge Lemos, essa informação organizada dará lugar, até ao final do corrente ano lectivo, de um “pequeno observatório” sobre a matéria.

\* Jornalista

[gazeta@malaposta.fis.uc.pt](mailto:gazeta@malaposta.fis.uc.pt)

# 7 Sete perguntas a um editor



**A visão que os editores têm do seu trabalho é fundamental para compreender as linhas com que se tece o mercado do livro escolar, e em especial o dos livros de Física. Colocámos sete perguntas a Vasco Teixeira, director editorial do grupo Porto Editora, líder de mercado neste segmento da edição em Portugal, para quem, no essencial, as coisas estão bem como estão.**

**Gazeta de Física – Ao apresentar dois ou três livros diferentes para cada disciplina e para cada ano, a Porto Editora surge numa aparente competição e concorrência consigo própria. Porquê esta estratégia?**

**Vasco Teixeira – Os diversos projectos educativos existem como resposta às diferenças existentes entre os projectos**

pedagógicos das escolas e entre os próprios alunos de diferentes pontos do país. Há, por exemplo, grandes diferenças entre uma escola do interior e uma do litoral, entre uma escola dos grandes centros urbanos e uma da periferia - tanto ao nível dos conhecimentos básicos como ao nível das próprias realidades em que estão inseridas. Há alunos do interior que nunca viram o mar nem conhecem as actividades piscatórias, há alunos do litoral que têm dificuldade em conhecer e conceber a vida rural... Os projectos educativos são diferentes, por vezes com métodos e abordagens diferentes, de forma a ir ao encontro das diversidades regionais e pedagógicas. Diversificamos a oferta, procurando acima de tudo que os projectos constituam alternativas complementares em vez de serem propriamente concorrentes.

**P. – É possível dizer qual é, em concreto, o melhor dos vossos vários livros de Física editados? E como é “passada” essa mensagem para o mercado?**

R. – Não avaliamos os projectos dessa forma. O que consideramos é que cada um deles é mais adequado para determinadas escolas e alunos, tendo em conta a diversidade já focada anteriormente.

Tentamos passar essa informação para o mercado de forma a que este se aperceba das diferenças entre os próprios projectos educativos. Aqui também há que ter em conta que o próprio mercado está muito por dentro do assunto, porque quem selecciona os livros são os professores de cada disciplina, e eles conhecem bem as características do meio em que estão inseridos e que, naturalmente, têm de acautelar. Algo que decorre da experiência lectiva que têm, pois se, neste momento, dão aulas na cidade é bem provável que já tenham leccionado na província, ou vice-versa, o que lhes permite discernir qual é o projecto mais adequado para os seus alunos. Isto significa que o nosso mercado é muito crítico, profissional, e que tem por dever, entre outros, analisar os próprios projectos, com recurso a uma grelha e critérios pré-definidos pelo Ministério da Educação.

**P. – Quais são os métodos e soluções de “marketing” usados para publicitar os vossos livros? E entre eles, quais são, em vossa opinião, os que se revelam mais eficazes?**

R. – O método de divulgação dos projectos educativos é praticamente igual entre todos os editores. Passa pela distribuição de exemplares gratuitos aos professores para que eles os possam analisar com todo o cuidado – normalmente, até, em casa, num processo que demora dias.

No caso dos livros escolares mas que não são propriamente manuais (livros de exercícios, etc.), tentamos fazer a promoção através de folhetos e cartazes, por exemplo.

**P. – Que posição têm acerca de uma eventual possibilidade de o Ministério da Educação pôr em prática processos de controlo da qualidade dos manuais escolares?**

R. – Nós concordamos, sem sombra de dúvidas. Aliás, existe mesmo a obrigação de o Ministério da Educação adoptar processos de controlo de qualidade. E, de certa forma, isso já acontece e descentralizadamente, porque nada melhor do que os cinco ou sete mil professores de determinada disciplina - seja de Matemática, de Física ou outra - analisarem os projectos educativos que lhe são distribuídos para ver se eles têm ou não têm qualidade. Saliente-se que o processo de escolha de um manual, em determinada escola, envolve todos os professores do respectivo grupo disciplinar. Ou seja, a escolha é feita em grupo, não isoladamente. Por isso, todos os editores sabem que os professores escolhem os manuais de melhor qualidade, o que comprova o mérito deste sistema que consideramos bastante eficaz. É raro escolherem manuais com menor qualidade. E, por isso, os três ou quatro manuais mais escolhidos pelos professores de cada

disciplina em todo o país são os melhores, mesmo que haja quinze ou mais livros para essa disciplina.

**P. – Que medidas deveriam ser tomadas para melhorar a qualidade geral dos manuais escolares?**

R. – De uma forma geral, a qualidade dos manuais tem vindo a melhorar sistematicamente. Todos os anos regista-se o melhoramento dos projectos educativos, que surgem articulados com guias do professor, cadernos de actividades, etc., consequência da concorrência que há entre os editores. Ou seja, como há um mercado que escolhe de uma forma selectiva – o grupo de professores –, os editores tentam sempre fazer melhor do que eles próprios, e melhor do que os seus concorrentes, indo sempre à procura de melhores soluções, de melhor eficácia. Por isso, de uma forma global, os manuais têm vindo a melhorar sempre em cada ano relativamente aos anos anteriores.

**P. – Na eventualidade de os livros do ensino básico virem a ser gratuitos, o Estado passaria de algum modo a ser o único cliente dos editores nesse segmento. Qual é a posição da Porto Editora sobre esta questão?**

R. – Nós achamos que o Estado deve cumprir o que está escrito na Lei de Bases do Sistema Educativo, isto é, que o ensino obrigatório deve ser gratuito, começando sobretudo pelo 1.º ciclo. Mas isso não pode ser feito à custa dos editores nem das livrarias, mas sim à custa do Orçamento de Estado.

Diga-se que, provavelmente, não será o Estado o cliente dos editores e das livrarias. Como as competências sobre o 1.º ciclo estão atribuídas às autarquias, poderão ser estas a assumir esse papel. Por isso, o princípio do ensino gratuito é desejável desde que haja garantias quanto à defesa da qualidade dos manuais, à diversidade e à liberdade de edição, sem esquecer a pluralidade de projectos e a inovação do ponto de vista editorial e pedagógico, para que se respeitem as diferentes realidades educativas. Se tudo isso for acautelado, a medida será excelente com certeza.

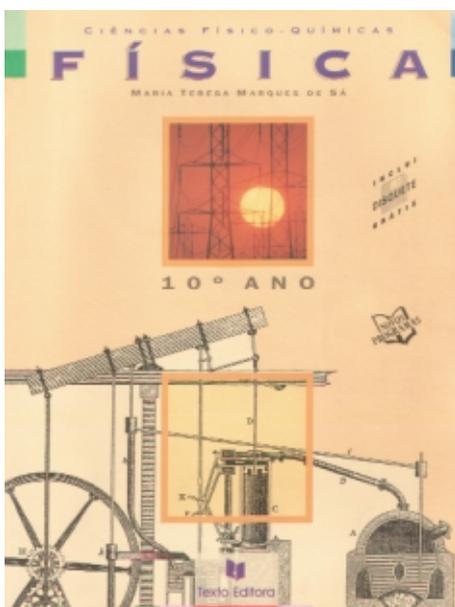
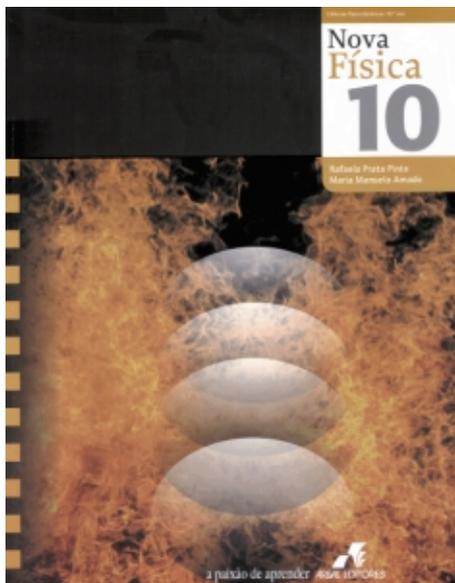
**P. – Os livros escolares, e em particular os de Física, são caros? Qual é a vossa posição relativamente à política de preços dos livros em Portugal?**

R. – A elaboração dos livros de Física é das mais dispendiosas devido ao elevado número de esquemas, fotografias e fórmulas, pelo que não os consideramos caros.

A política de preços dos manuais escolares é, na minha opinião, equilibrada, pois tem alguma flexibilidade no ano de adopção, mas o mais importante nesta questão é os professores terem em conta uma série de critérios no momento de escolher o manual, entre os quais a relação preço/qualidade.

Nos anos a seguir, o regime dos preços dos manuais passa a ser bastante restritivo e indexado à inflação, o que também parece adequado à protecção dos consumidores.

# Quadro legal



O quadro legal que rege o livro escolar em Portugal consta do Decreto-Lei nº 369/90, de 26 de Novembro. O preâmbulo do diploma define os objectivos visados:

- Garantir a estabilidade dos manuais escolares, de modo a respeitar os interesses das famílias com vários filhos em idade escolar, mas sem limitar o processo de inovação pedagógica, mediante a definição de um período de vigência dos programas de ensino e dos correspondentes manuais;
- Assegurar a qualidade científica e pedagógica dos manuais escolares a adoptar para cada nível de ensino e disciplina ou a área disciplinar, através de um sistema de apreciação e controlo;
- Reconhecer os benefícios da diversidade de iniciativas editoriais de manuais escolares, mas assumindo o Ministério da Educação (ME) o encargo de suprir a sua carência pela promoção, se necessário, da elaboração e produção editorial de manuais escolares;
- Reconhecer a competência pedagógica dos órgãos de gestão das escolas na escolha e adopção dos manuais escolares que considerem mais adequados ao seu projecto educativo;
- Apoiar as escolas no processo de escolha e adopção dos manuais escolares facultando-lhes instrumentos de selecção;
- Garantir o cumprimento, por parte das escolas, dos prazos legais de afixação da lista dos manuais adoptados, bem como da respectiva participação às entidades intervenientes no processo;
- Permitir a autores e editores a previsão das iniciativas a tomar e das tiragens a realizar, de forma a melhorar a qualidade e a racionalizar o preço do manual escolar e a sua disponibilização no início do ano lectivo.

Vejam os pormenores em alguns aspectos da lei.

## Artº 3º (Iniciativa dos manuais)

Pertence à sociedade civil a iniciativa da elaboração, produção e distribuição dos manuais escolares, cabendo apenas ao ME um papel supletivo, no caso de ausência de iniciativas editoriais para programas obrigatórios.

## Período de adopção (artº 4º)

Cada programa vigora por um período mínimo de quatro anos nos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e de três anos no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, renovável desde que não se justifiquem alterações. Quanto à adopção dos manuais escolares, ela é válida por um período mínimo de quatro anos nos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e de três anos no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, não sendo permitidas alterações à lista dos manuais adoptados depois da sua afixação e durante o período referido, excepto quando o editor ou o autor de determinado manual decidir suspender a sua circulação ou não assegurar o abastecimento do mercado ou ainda quando se verificar a aplicação das medidas de suspensão previstas no artigo 9.º. Por fim, estabelece-se que, no final de cada período de adopção, as estruturas de decisão pedagógica no 1.º ciclo e os conselhos pedagógicos nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e no ensino secundário devem proceder, no prazo fixado no n.º 1 do artigo 5.º, à aprovação dos manuais escolares para o período seguinte, com vista a sua readopção ou substituição.

#### Adopção dos manuais (artº 5º)

A adopção dos manuais escolares pelas escolas dos ensinos básico e secundário é feita durante as primeiras quatro semanas do 3.º período do ano lectivo anterior ao início do período de vigência dos programas a que dizem respeito. No 1.º ciclo do ensino básico, a adopção dos manuais escolares compete às respectivas estruturas de decisão pedagógica, enquanto nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e no ensino secundário a adopção dos manuais escolares compete aos conselhos pedagógicos sob proposta dos conselhos de disciplina. Nos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo, a adopção dos manuais escolares é da responsabilidade dos respectivos órgãos de direcção técnico-pedagógica, depois de ouvidos os professores do estabelecimento.

#### Apreciação (artº 6º)

O ME constitui comissões científico-pedagógicas para apreciação da qualidade dos manuais escolares, com excepção dos manuais relativos à disciplina de Educação Moral e Religiosa. Essas comissões integram especialistas de reconhecida competência científica e pedagógica, que não tenham quaisquer interesses directos em empresas editoras, e organizam-se por ciclo de ensino e por disciplina ou área disciplinar. A apreciação da qualidade pode incidir nos manuais de modo diverso de acordo com os seguintes métodos:

- De modo global e pelos serviços propostos das direcções-gerais pedagógicas, em todos os manuais, utilizando-se métodos de despistagem de grelha larga;
- De modo intenso e pelas comissões previstas neste artigo nos manuais que suscitarem dúvidas na despistagem geral.

As empresas editoras podem inserir na capa ou contracapa do manual a indicação do resultado da apreciação, bem como difundir esse resultado na comunicação social ou por outros meios.

#### Procedimentos e prazos (artº 8.º)

Os órgãos de gestão e administração das escolas do ensino público e o órgão de direcção técnico-pedagógica dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo devem afixar, em modelo próprio, no prazo de 10 dias após expirar o prazo referido no artigo 5.º, em locais de fácil acesso ao público, a lista dos manuais escolares adoptados, por disciplina ou área disciplinar, com a indicação do título, autor e editor.

Os órgãos de gestão e administração das escolas do ensino público e o órgão de direcção técnico-pedagógico dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo devem remeter, no prazo de cinco dias após a afixação referida no número anterior, à Direcção-Geral do Ensino Básico e Secundário e à respectiva direcção regional de educação, a lista definitiva dos manuais escolares adoptados, com a indicação dos títulos, autores, editores e estimativa do número de exemplares necessários para os alunos do respectivo estabelecimento.

As estruturas locais das direcções regionais de educação devem remeter a lista definitiva dos manuais escolares adoptados pelas escolas da sua área às respectivas câmaras municipais.

#### Medidas de suspensão (artº 9º)

De acordo com o parecer das comissões científico-pedagógicas referidas no artigo 6.º, é comunicado aos autores e editores dos manuais em que tenham sido detectados erros ou omissões de

reconhecida gravidade os fundamentos da intenção de impor a respectiva rectificação ou suspender a sua distribuição e venda, em carta registada com aviso de recepção.

No prazo de oito dias úteis após a recepção desta carta, o ME nomeia uma comissão de revisão, composta por quatro professores dos quadros com nomeação definitiva em exercício no mesmo nível de ensino, no caso do 1.º ciclo do ensino básico, e no mesmo grupo disciplinar ou especialidade, no caso dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário, sendo dois deles indigitados pelo ME e os outros dois pelo autor ou editor do manual.

A comissão de revisão é presidida por uma individualidade de reconhecida competência e idoneidade, nomeada pelo ME, a qual vota apenas em caso de empate.

#### Parecer da comissão de revisão (artº 10º)

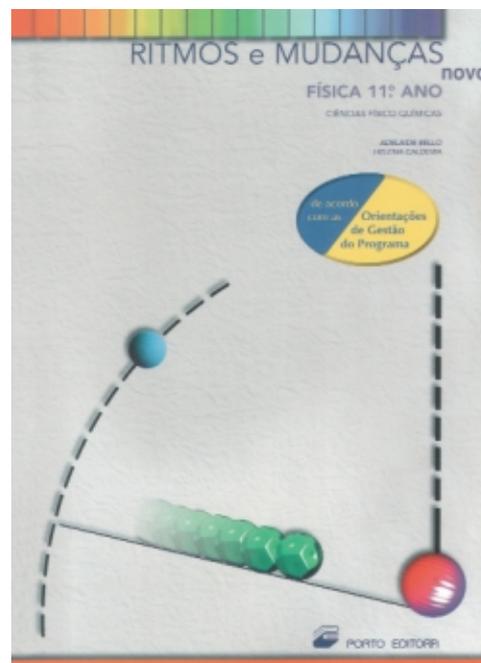
A comissão de revisão dispõe de um prazo de 15 dias úteis para a apreciação do manual em causa e emissão de pareceres o qual deve justificar minuciosamente as decisões propostas. O parecer deve, conforme o caso, contemplar uma das seguintes situações:

- Revogação da intenção referida no artigo anterior;
- Obrigatoriedade de o autor e editor procederem à rectificação dos erros e omissões detectados, através da distribuição de novo manual corrigido ou de errata contendo as correcções necessárias;
- Suspensão da distribuição e venda do manual.

Nos casos em que há obrigatoriedade de rectificar os erros ou suspender a distribuição e venda do livro, os encargos emergentes da rectificação ou suspensão da distribuição e venda do manual em causa, bem como da devolução aos adquirentes do manual das importâncias por estes despendidas com a sua aquisição são da responsabilidade do respectivo editor.

#### Regime de preços e modalidades de apoio (artº 12º)

O regime de preços dos manuais escolares deve considerar os interesses de utilizadores, autores e editores e é estabelecido por portaria.



João Caraça, físico e director do Serviço de Ciência da Fundação Gulbenkian

# “A Física vai continuar a ser um dos esteios da ciência moderna”



*entrevistado por  
Carlos Pessoa  
e Carlos Fiolhais*

A publicação pela prestigiada colecção francesa “Que sais-je?” de um livro sobre ciência e a comunicação foi o ponto de partida para uma conversa com João Caraça, físico nuclear de formação, professor de gestão de ciência e tecnologia e director do Serviço de Ciência da Fundação Calouste Gulbenkian. O divórcio entre as universidades e a indústria é apontado como uma das razões de a ciência não ter conseguido, em Portugal, “fertilizar” a sociedade. Na opinião do entrevistado, essa realidade pode levar a uma situação em que o país, embora inserido no espaço

Europeu, seja “comandado” a partir do centro da Europa. Não é forçoso que assim seja desde que se consiga estabelecer, em alguns sectores, uma ligação entre o mundo académico e a economia. No entanto, isso só se conseguirá se houver “a possibilidade de definir desígnios nacionais”. Seja qual for o futuro, uma coisa é, para João Caraça, certa: “A Física é um dos principais esteios da ciência moderna e vai continuar a sê-lo”.

Gazeta de Física — A colecção francesa “Que sais-je?” publicou recentemente um livro da sua autoria. De que trata essa obra?

João Caraça — “Science et Communication” é uma tradução para francês de um livro que publiquei há dois anos na colecção portuguesa “O que é?”. É o mesmo texto, à excepção de dois pequenos sub-capítulos que vieram dar uma certa unidade à obra para satisfazer as noções de dimensão do livro francês. No essencial, é uma reflexão sobre a ciência no mundo contemporâneo, para tentar dar resposta à seguinte questão: por que é necessário falar hoje sobre a ciência, ou seja, olhá-la a partir de dentro — é a minha posição natural —, mas mantendo ao mesmo tempo um olhar a partir de fora, nas relações recíprocas da ciência com a sociedade?

Como a ciência é uma forma de saber, ela vive, convive e sobrevive neste contexto societal. Se a sociedade se transforma, a própria ciência e a sua prática transformam-se também. Se não entendermos isto estamos a funcionar num percurso que não é o mais adequado não só para o presente, mas sobretudo numa projecção para o futuro.

**P. — Vejamos o caso da sociedade portuguesa. Em que medida a ciência em Portugal tem “fertilizado” a sociedade portuguesa?**

**R. —** Não tem. Infelizmente, a sociedade portuguesa não tem sido mudada pela ciência portuguesa, embora ela seja necessariamente mudada pelos efeitos da ciência que nos vêm de fora.

Para situar esta necessidade actual de reflexão sobre a ciência é preciso ter em conta o relacionamento da ciência com a economia. A tecnologia, o conhecimento sobre o modo de fazer máquinas e ter um relacionamento eficaz com a Natureza, não nasceu da ciência, ao contrário do que muita gente pensa. Se olharmos para a evolução histórica, o nascimento da ciência não tem a ver com a tecnologia, embora tenha a ver com um certo sistema técnico e tecnológico existente - há dois mil anos, por

exemplo, a ciência moderna não poderia existir porque não havia um sistema técnico que o permitisse. Alternativamente, a tecnologia é permitida também pelo conjunto das ideias científicas. O que quero dizer é que as ideias sobre tecnologia, os inventos, sempre foram buscados na prática - os inventores eram curiosos que iam buscar ao quotidiano as suas ideias e as afinavam, conseguindo melhores equipamentos, meios de transporte, máquinas, por exemplo. Ainda hoje existe esta maneira de fazer tecnologia.

Porém, desde há 50 anos que existe um outro factor muito importante a ter em conta: a tecnologia que deriva directamente dos conhecimentos científicos. Basta pensar na energia nuclear, nos computadores, na física do estado sólido, nas telecomunicações ou, mais recentemente, na engenharia genética. Este é um caminho novo. Nenhum desses conhecimentos e indústrias poderia ter nascido a partir de um melhoramento da prática. Pelo contrário, eles surgem porque foram introduzidos novos conceitos que vieram de uma reflexão sobre conceitos científicos depurados a partir de princípios.

Esse caminho da ciência para a tecnologia é o grande mecanismo que faz movimentar a ciência hoje em dia.

**P. — E isso não é nítido em Portugal?...**

**R. —** Não. Não existe nenhuma organização empresarial que tenha participado no cerne deste movimento.

**P. — Temos ciência, temos economia, mas estas são duas entidades separadas...**

**R. —** Pois são! Bastante separadas mesmo. Essa é uma das razões pelas quais o problema das ligações entre as universidades e a indústria é tão patente em Portugal. Nos países mais desenvolvidos essas relações são sobretudo nos sectores de alta intensidade tecnológica, ou seja, nos sectores onde é preciso ter uma linguagem científica para se ser industrial. Onde é que se aprende essa linguagem científica? No sistema de educação formal, nas universidades, etc.

Isto pode ser dito de outra forma: não se pode ter ideias sobre como fazer computadores — e não como vendê-los — ou como mandar foguetões para a Lua se não se tiver a linguagem especializada que permite que essas ideias surjam. Esta via para a tecnologia através da ciência é do nosso século e não a vemos à nossa volta.

**P. — O que é que falta para que essa via se possa instalar entre nós? Ou, se quiser, como é que vê o futuro da ciência em Portugal?**

**R. —** Há dois cenários contrastados. O mais pessimista — mas também o mais provável — situa Portugal na Europa, mas funcionando com um comando a partir do centro da Europa. Ou seja, tudo o que é a nossa actividade académica funciona na lógica da actividade académica europeia. O nosso sistema produtivo, a nossa economia e as nossas indústrias funcionam também com as suas ligações ao sistema produtivo exterior. Teremos certa-

mente relações académicas com os grandes centros europeus e relações empresariais com as grandes empresas europeias. O que não teremos é ligações entre as empresas portuguesas e a academia portuguesa: são dois sistemas que não se vêem e não comunicam. Provavelmente, uma universidade portuguesa acaba por colaborar com uma empresa portuguesa através de uma universidade estrangeira!

**P. — O outro cenário...**

R. — É o cenário voluntarista, onde conseguimos ter, em alguns sectores, esta ligação entre o mundo académico e a economia. Haverá alguma intervenção em actividades mais tecnologicamente intensivas, tirando partido deste território, formando verdadeiros distritos tecnológicos...

**P. — Espaços de criatividade...**

R. — ... Espaços de criatividade. No centro da Europa e nas regiões mais desenvolvidas dos Estados Unidos a competição hoje em dia já não envolve grandes instituições sozinhas, mas “cachos” de instituições com proximidade territorial muito grande, laboratórios públicos, centros de transferência de tecnologia, laboratórios universitários, empresas, instituições privadas, evidenciando em conjunto uma fortíssima capacidade de realizar produtos, conhecimentos e serviços. É o que acontece no Texas.

**P. — Mas, para chegarmos a esse cenário optimista, é necessário mudar a educação.**

R. — Também.

**P. — Também ou acima de tudo?**

R. — Eu digo também. O problema no desenvolvimento é que estas coisas têm de ser feitas todas ao mesmo tempo, porque não temos possibilidade de parar o resto e dizer: “vamos atacar a educação”. Dito isto, a educação é fundamental e sem ela — ou contra ela — não mudamos. O caminho para uma educação experimental tem de ser feito já e ao mesmo tempo que os outros, no sentido de uma maior racionalidade na economia, maior ligação entre a indústria transformadora e os serviços — coisas que vemos estarem a acontecer no espaço económico em que Portugal está situado.

**P. — A governação tem algum papel especial nesse processo?**

R. — A governação, em Portugal, não tem sido particularmente esclarecida.

**P. — Desde sempre?**

R. — Sempre não. Tivemos alguns períodos de grandes apostas e riscos, mas em geral a governação não tem estado muito virada para assumir o risco e conduzir o país. Tem estado mais virada para conservar ou para ser empurrada para decidir as coisas quando não pode adiar mais. Para ter uma governação mais interveniente era preciso haver a possibilidade de definir desígnios nacionais, grandes projectos. Mas isso não existe e esse é o problema da nossa identidade no futuro. A identidade

não tem apenas a ver com a cultura — conjunto de valores, princípios e costumes — ou com o património, mas com a nossa ideia de futuro.

Para conseguirmos relacionar-nos com a Natureza e com os nossos semelhantes de uma maneira própria e correcta temos de possuir uma percepção clara se aquilo com que nos relacionamos representa uma ameaça — e gera uma atitude mais defensiva — ou uma oportunidade — o que implica uma atitude mais aguerrida e construtiva. Para percebermos isso é necessária uma estratégia. Gosto muito de citar aos meus alunos uma famosa frase do filósofo romano Séneca “o vento só é favorável para aqueles que sabem para onde ir”. Se assim não for, acabamos por ir ao sabor do vento, ou seja, ao sabor daquilo que outros queiram fazer connosco.

**P. — E qual é o papel da Física nessa navegação?**

R. — A Física é um dos principais esteios da ciência moderna e vai continuar a sê-lo. Como se sabe, a Física, sobretudo a Mecânica, teve uma influência enorme no estabelecimento dos novos saberes no início da ciência moderna.

A Física foi essencial para o próprio discurso da modernidade, porque reforçou o saber que vinha de trás — não fomos nós [físicos] que inventámos a pólvora, mas o nosso papel no desenvolvimento da artilharia foi decisivo. A Física teve uma importância fundamental na introdução do conceito de energia, no início do século XIX. Mais modernamente, aconteceu o mesmo com o conceito de campo.

Penso que a Física, do ponto de vista de ferramenta intelectual, é fundamental. E hoje, há outra disciplina que se insere no campo das ciências básicas com uma força muito grande — a Biologia.

**P. — A Biologia será o futuro da Física?**

R. — Não sei. Limito-me a dizer que a Biologia tem um grande mundo a abrir — tal como a Mecânica teve no século XVII — e isso tem tanto a ver com a nossa preocupação com a sociedade e connosco próprios como com a existência de ferramentas como a biologia molecular, criada por físicos. Isso permite olhar de uma outra maneira para a vida, que assume uma grande centralidade, e põe à Física questões e problemas com os quais temos de conviver e às quais temos de sobreviver.

**P. — E que são, em seu entender, mais oportunidades do que ameaças?**

R. — Se os físicos fizerem boa física, são mais oportunidades do que ameaças.