O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA CULTURA CIENTÍFICA

Doutora Isabel P. Martins
Docente do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Em primeiro lugar agradeço ao Departamento do Ensino Secundário e, em particular, ao Prof. Domingos Fernandes, a honra com que me distinguiu ao convidar-me para este debate. Foi-me dada a oportunidade de vir falar um pouco das minhas ideias, usando como pretexto para tal a conferência que acabámos de ouvir do Prof. Jaime Carvalho e Silva.

O meu papel hoje é um bocadinho complicado, tenho mesmo que dizer não ser uma situação muito usual: dão-me liberdade de exprimir a minha ideia, fazendo-me o desafio de eu comentar ideias de um colega que muito respeito; daí eu ter tomado a decisão de entrar pelo tema da cultura científica. O que pretendo partilhar convosco através das palavras que se seguem, representa a minha visão dos problemas em questão, neste momento, e não prevejo que possa merecer a concordância de todos. Pretendo apenas dar um pequeno contributo para estimular o debate. Farei alguns comentários que por vezes irão roçar aspectos focados pelo Prof. Carvalho e Silva, outras vezes afastar-se-ão um pouco. Procurarei ser crítica, em particular relativamente ao que o meu ilustre colega defendeu, e ao sê-lo, se calhar nem sempre de forma explícita, procurarei fazê-lo também sobre mim própria.

De facto, falar de currículos é falar de ensino, e de professores e, inevitavelmente, de formação de professores.

Comentar uma conferência que começa com as palavras de Carl Sagan é complicado, porque corremos o risco de passar a comentar o próprio Carl Sagan, um ilustre cientista, decerto dos mais conhecidos, curiosamente não pelo seu contributo no domínio da construção do conhecimento, mas como um dos que mais terá feito pelo mundo fora a favor da divulgação científica. Ele sim, deu um valioso contributo para a cultura científica de muitos. No entanto, foi uma figura altamente contestada pelos seus pares que da ciência, entendiam, não se falaria de qualquer maneira e para qualquer um. Mas, passe o ridículo, não posso resistir a comentar mesmo as palavras do próprio Carl Sagan (espero que a tradução corresponda ao original). A mensagem que o autor nos

traz dos seus tempos de juventude não é de exultação pelo passado escolar, nem tão pouco de liberdade para explicitar as próprias ideias, ou muito menos ainda para conduzir livremente uma experimentação. Com este testemunho, desiludam-se aqueles que de forma saudosista tentam recuperar todas as experiências do passado. Mas há uma mensagem fantástica: apesar de as coisas não serem boas na escola, o próprio Sagan resistiu, e tornou-se um cientista! Curiosamente à custa de meios de educação não formal...

E é mesmo por aí que eu gostaria de começar.

Ponto um: a cultura científica. A ideia de que a cultura científica pertence à escola – e só à escola – é uma ideia ultrapassada. Os meios de educação não formal e informal desempenham hoje um papel extremamente importante. Não se sabe ainda exactamente qual é que alimenta qual, mas há estudos que mostram uma relação forte entre o acompanhamento de tais meios de educação (por exemplo, os museus de ciência, os livros, as revistas, os filmes) e a apetência pelos saberes científicos.

Ponto dois: mas que significa cultura científica ? Ora, cultura científica é um termo com muitos significados pelo que o consenso sobre eles é bastante superficial. Talvez seja apenas o de que tal cultura diz respeito a assuntos/temas da vida de todos nós, em particular aqueles que implicam conhecimentos e capacidade para resolver problemas e tomar decisões em áreas de interface ciência/ tecnologia /sociedade. Tal conhecimento e tais capacidades são essenciais nas sociedades modernas, quer em termos individuais, quer em termos socio-democráticos. Segundo, por exemplo, a Associação Americana para o Avanço da Ciência, e no seu relatório de 1989, define-se um indivíduo cientificamente culto como alguém que está consciente de que a Ciência, a Matemática e a Tecnologia são empreendimentos interdependentes, sólidos mas com limitações; é alguém que compreeende conceitos-chave e princípios da ciência; é alguém que está familiarizado com o mundo natural e reconhece nele a sua diversidade e também a sua unidade; é alguém que usa o conhecimento científico e os processos de raciocínio científico a nível individual e social. Mas há outras versões para o tema e, apenas a título de exemplo, refiro o físico norte-americano Morris Shamos, que foi presidente da Associação Nacional de Professores de Ciências dos Estados Unidos em 1988. Dizia ele que podia caracterizar-se em duas posições extremas o conceito de pessoa cientificamente culta. Num desses extremos estaria o indivíduo que conhece um glossário alargado de termos técnicos, talvez apenas por memorização, sendo capaz de apresentar uma definição breve para cada um. No outro extremo, dizer-se que um indivíduo tem cultura científica significaria que ele é capaz de compreender os fundamentos e o estado actual de muitos dos problemas da vida e das ciências naturais. E ainda é capaz de ler, compreender e envolver-se inteligentemente em discussões.

Que as sociedades não vão bem a propósito de cultura científica, é uma conclusão que tem sido extraída de estudos empíricos levados a cabo em diversos países, onde Portugal também ficou mal situado, e parte da responsabilidade será, por certo, imputável, à própria escola. Mas há também quem lhe atribua toda a responsabilidade, esquecendo que a cultura de um povo é uma construção social e que não poderá haver algo inteiramente merecedor desse nome sem a dimensão científica e tecnológica do saber. Concordo pois, com o que o meu colega disse quando se insurgiu contra um conceito de pessoa culta, inculta do ponto de vista científico.

O que emerge, pois, como sendo uma necessidade, é uma revolução cultural sobre o próprio conceito de cultura que permita reconhecer na ignorância científica sobre factos e processos de raciocínio, causas da aceitação, como verdades simples, de crenças e fanatismos que proliferam por todo o lado. O exemplo que foi dado das seitas, ao qual eu acrescento a divulgação da astrologia, são paradigmáticos. Bom, mas se é possível reconhecer razões que justificam o lugar de parente pobre para a cultura científica, qual é a responsabilidade da escola? Acontece que a imagem que a escola dá (através dos manuais e de muitos professores) sobre os cientistas é profundamente esteriotipada e incorrecta. Apresentam-nos como seres que vivem num mundo à parte, e de aspecto louco (mais ainda, praticamente só homens, de certa idade, desleixados no aspecto e de bata branca). É natural que as crianças e os jovens, perante estas imagens, digam não conhecer nenhum e a ciência seja para eles alguma coisa de muito distante... Assumamos nós, professores, junto dos alunos, uma coisa: A ciência é difícil, e a ciência apropriada para alguns não o será para todos. A esta ideia voltarei um pouco mais adiante.

Ponto três: a ciência curricular com vista à cultura científica dos jovens. Começo por adiantar que a minha posição é de crítica perante o que se passa. Não por causa do currículo, mas pelas orientações que sobre ele são tomadas por muitos professores (não disponho de dados empíricos, por enquanto, para fundamentar exactamente esta minha posição, mas a apreciação que tenho feito de muitos casos permite-me pensar que, possivelmente, ainda haverá mais).

Vasta tem sido a discussão sobre a orientação a dar aos programas de ciências e as posições extremaram-se em dois pólos: o da ciência para todos, e o da formação de especialistas e técnicos. O apoio ao movimento da ciência para todos teve uma raíz democrática e justa por pretender reconhecer que todos deveriam saber alguma coisa de ciência, mas tornou-se um factor limitante do próprio currículo. Como era para todos deveria ser contida nas suas aspirações, e nalguns casos,

tornou-se um conjunto de actividades de baixo nível cognitivo, pouco ou nada mais acrescentando ao que a própria comunicação social dizia sobre os temas. A formação de técnicos e especialistas, e portanto de cientistas, foi considerada elitista por estar apenas dirigida a alguns. Embora isto fosse verdade, não posso deixar de reconhecer a vantagem que tinha de também servir para captar os alunos com mais apetência para a área. E quer queiramos quer não o crescimento do conhecimento científico faz-se a partir de especialistas (não significa dizer que outras pessoas não são precisas). Que orientação dar aos currículos de ciências tem sido uma discussão permanente em praticamente todos os países do Ocidente nos últimos trinta anos, e apesar dos esforços postos em várias tentativas para captar os jovens para a ciência, tem-se verificado que, por exemplo, no Reino Unido, o número de alunos que escolhem Física na fase terminal do ensino secundário é cada vez menor e se se mantiver o ritmo de crescimento actual, no ano 2013 não haverá mesmo candidatos.

Ponto quatro: os conteúdos dos currículos. Diz-se com frequência que os produtos da ciência e da tecnologia fazem parte da nossa vida, mas é sobretudo através da comunicação social que tomamos consciência da maioria dos temas socio-científicos (temas sociais com uma dimensão científica ou tecnológica apreciável). É o caso da doença das vacas loucas, das centrais nucleares, dos lixos radioactivos, do efeito estufa e alterações climáticas, da manipulação genética, por exemplo. Segundo o argumento dito democrático, a favor da importância do ensino das ciências, o público é chamado a formar opinião, avaliar argumentos e a fazer escolhas para as quais necessita de mobilizar saberes científicos. À escola caberá então contribuir para este fim onde conhecimentos sobre conteúdos são inevitavelmente relevantes. E aqui estou de acordo com o que o meu colega disse, embora com algumas reservas sobre os conteúdos... Mas os temas mudam, e com eles mudam também os conteúdos necessários, e não é sequer possível prever que temas aparecerão no futuro e, portanto, que conteúdos farão falta. Assim, uma posição que se defende, é que devemos ter em conta as ideias básicas, isto é, aqueles conceitos sobre os quais, ou a partir dos quais, será possível construir outros. Mas também o que é um conceito básico em ciência não é uma questão consensual. E o que é realmente preciso saber agora para aceder a toda a informação que vai existir no futuro? Não há resposta. Todos nós dizemos que sem um conhecimento de base sólido, a compreensão não é possível. Mas é preciso distinguir entre o que deve chamar-se conhecimento suficiente, conhecimento que permita aos estudantes compreenderem, e conhecimento que deve ser incluído, simplesmente porque achamos que é de utilidade sabê-lo.

Ponto cinco: a crise da educação em ciências a nível epistemológico. A reflexão a nível epistemológico que gostaria de deixar tem a ver com a natureza do próprio conhecimento científico. Se me fosse permitido eleger um aspecto da cultura científica escolar que precisa de ser urgentemente revisto (e isto não é só no ensino secundário, mas é particularmente também no ensino secundário), eu escolheria a imagem sobre a natureza do conhecimento científico. Superada que está a – assim chamada por alguns autores – "glaciação positivista" sobre a ciência, parece assumir-se hoje que a ciência não é um discurso sobre "o real", mas antes um processo socialmente definido de elaboração de modelos para interpretar a realidade. As teorias científicas não são saberes absolutos mas aproximações relativas, construções cognitivas, que levam a propor uma estrutura para a natureza. A ideia de que os átomos, ou a energia estão aí, fora de nós mesmos, existem realmente, e estão à espera de ser descobertos, é frontalmente oposta aos pressupostos epistemológicos do conhecimento científico e, no entanto, é implícita ou explicitamente assumida por muitos professores e desde logo por quase todos os alunos, o que os leva a confundir os modelos com a realidade que simulam, atribuindo propriedades, por exemplo macroscópicas, às partículas, convertendo a energia numa substância, ou a força em movimento. Não se "descobre" como são as coisas indagando no real, mas constroem-se modelos e a partir deles simulam-se certos fenómenos, comparando-se o seu grau de ajuste ao que se conhece da realidade. Aprender ciência deve ser, portanto, uma tarefa de comparar e distinguir modelos; não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros. A proposta que aqui deixo é de que a exploração dos currículos de ciências seja uma via para ensinar aos alunos que as explicações científicas são modelos, e não descrições do mundo real. As teorias que propomos como explicação das observações são conjecturas feitas tendo em conta os dados disponíveis, mas não são determinadas por eles, embora se proponham como explicação deles. Talvez se dê um passo em frente quando passarmos a chamar às "descobertas" da ciência, as "invenções" da ciência. E eu termino. Porque não começar com a aplicação desta ideia logo para o conceito tão comum de átomo ou de electrão? Quando é que alguém começa a falar na "invenção do electrão" em vez da "descoberta do electrão"?