O SINDROMA DAS BOLINHAS OU COMO A QUÍMICA PODE SER ENSINADA SEM CORRESPONDER A QUALQUER CONHECIMENTO EXPERIMENTAL*

A.M. Franco
H. Rodrigues
J.C. Batuca
J.A. Tacanho
M. Otilia
M.V. Baptista
V.D. Teodoro

Escola Secundária de Almada, ALMADA

É usual no ensino secundário elementar de química distinguir diversas categorias de materiais (*compostos, substâncias elementares e misturas*) utilizando apenas diagramas do tipo dos da fig. 1 (1).

Pode-se questionar: quais são as causas deste síndrome?

É possível apontar diversas causas para esta situação que é comum a todos os anos de ensino, incluindo o ensino superior (3).

Fig. 1

A utilização de tais diagramas é um sintoma daquilo a que chamamos nesta comunicação o *SINDROMA DAS BOLINHAS*, síndrome esse identificável no sub-sistema de ensino que é o ensino das Ciências.

Estes modelos (fig. 1) são utilizados para substâncias (nunca ou quase nunca) identificadas por outras designações que não sejam as “clássicas” A, B, C ou X, Y, Z.

É absurdo que a identificação da categoria a que um material pertence seja feita a partir de um *MODELO da estrutura do material*. Quando se tem, na prática, um material desconhecido nunca se pode “ver” se as “bolinhas” desse material são iguais ou diferentes...! Apenas o conhecimento do comportamento físico (condutibilidade eléctrica nos estados sólido e líquido), existência de pontos de fusão e de ebulição característicos, reacção ao aquecimento, etc., podem ser consideradas para identificar a categoria a que um material pertence, bem como, inclusivamente, dar indicações sobre as ligações químicas existentes na substância e quais as entidades corpusculares (átomos, moléculas ou iões) que a constitui.

Este síndrome corresponde a um *modelo de ensino* que pode ser caracterizado do seguinte modo:

— *quanto aos processos de ensino:*

- ensino centrado na actividade do professor (demonstrando, explicando, expondo)
- ausência total (ou quase total) de actividade de laboratório dos alunos

— *quanto aos produtos:*

- os alunos conhecem (?) apenas aspectos teóricos da Química.

Apresentamos em continuação quatro grupos de razões que justificam a utilização generalizada deste modelo de ensino nas escolas secundárias, nomeadamente as que explicam a ausência de trabalho laboratorial.

É interessante notar que o ensino da Química em Portugal tem uma *certa tradição laboratorial* (2). No entanto, esse ensino laboratorial era desconexo com as aulas teóricas respectivas. Apresentava, apesar disso, mais vantagens do que desvantagens, comparativamente com a situação que se verifica actualmente. Como foi possível, então, chegar ao estado actual do ensino da Química em Portugal, um ensino *livresco, teórico, “se-benteiro”*, que *não tem componente experimental*?

Vejamos então as razões e algumas propostas “sol-tas” para superação desta situação.

(1) INFRA-ESTRUTURAS

— *Não há uma distribuição racional do espaço* na maior parte das nossas escolas secundárias: continua-se a insistir em modelos do tipo “turma fixa numa sala para todas as disciplinas”. Há que passar para outra organização que permita a existência de salas por disciplina, tendo as salas das ciências experimentais um equipamento-base adequado (água, gás e corrente eléctrica) e um mobiliário que permita uma polivalência de utilização (trabalho de grupo, trabalho experimental, exposição do professor, demonstrações, trabalho individual).

OS CONSELHOS DE GRUPOS DE FÍSICA E QUÍMICA TÊM QUE IMPOR ESTA SOLUÇÃO AOS CONSELHOS PEDAGÓGICO E DIRECTIVO DAS RESPECTIVAS ESCOLAS, mesmo que aparentemente tal se afigure de difícil execução.

— *Os laboratórios escolares não têm operacionalidade:* reagentes mal armazenados, material encerrado a

(*) Comunicação apresentada ao 5.º Encontro Nacional de Química, promovido pela Sociedade Portuguesa de Química em Março-Abril de 1982, na Faculdade de Economia do Porto, PORTO.

“sete-chaves”, material empacotado (!!), abandono das infraestruturas de gás e água, etc. Há que fazer um esforço enorme para pôr os laboratórios operacionais, nomeadamente manter acesso fácil e rápido ao equipamento (a experiência tem demonstrado, na Escola Secundária de Almada, que, se os alunos estiverem de facto a trabalhar no laboratório, não desaparece material algum), aumentar o espaço disponível — retirar os bancos, por exemplo, etc.

— Falta de verbas para equipamento e consumos. *A falta crónica de verba é, em muitos casos, apenas aparente.* É sempre possível dispor de cerca de 50 000\$00/ano numa escola de dimensão média. Apenas tem é que ser feito um grande “barulho” junto do Conselho Directivo respectivo para a conseguir. Por outro lado, os equipamentos mais caros podem ser solicitados à Direcção-Geral do Equipamento Escolar. Podem demorar, mas vêm...

— A ausência de preparadores na maior parte das escolas é também uma dificuldade importante. Tal como em muitos outros casos esta é uma situação em que Portugal é original... Para contornar esta dificuldade há que organizar em cada escola ou grupos de escolas *curços para os empregados do laboratório, mesmo que sejam apenas contínuos, ministrados pelos próprios professores da escola.*

— *A ausência de instalações para trabalho fora de aulas na escola é outra dificuldade importante. Solução: ocupar instalações subutilizadas ou arranjar um “cantiño” no laboratório com uma mesa, cadeiras e estante...*

(2) FORMAÇÃO DE PROFESSORES

— Uma grande parte dos professores tem uma formação académica onde o trabalho laboratorial foi reduzido e sem relevância no conjunto do curso.

Deste modo, compreende-se que o *fascínio do poder da Teoria Atómica* e de outras teorias, fascínio esse que não é acompanhado do conhecimento das suas limitações e dos seus fundamentos das teorias, tenha sido transplantado para o ensino secundário. (3)

Há que tomar consciência de tal facto e regressar às origens... *reconhecendo a importância da actividade laboratorial e da informação factual na construção dos conceitos e das teorias científicas.*

— Muitos colegas têm receio que as experiências não “resultem”, i.e., não dêem os resultados esperados. Esta atitude, que corresponde a uma visão menos correcta da Ciência, reflecte-se nas atitudes dos alunos que são na generalidade dos casos muito pouco receptivos às dificuldades do trabalho experimental.

A exploração de experiências cujos resultados sejam diferentes dos esperados é importante e deve ser encarada dum ponto de vista dialéctico. É lamentável que não seja esta a perspectiva em muitas situações no ensino universitário.

— Disse B. Schwarz (4) que o professor tende a ensinar tal como ele próprio foi ensinado. Por isso torna-se urgente que a formação de professores (inicial e contínua) coloque os professores em situações de inquérito científico. *Todas as acções de formação devem ter uma componente experimental, que deve ser dominante, nas quais se faça uso dos processos de inquérito científico que se pretende que o professor desenvolva nos alunos.*

(3) ACÇÃO PEDAGÓGICA NA ESCOLA

— É lamentável constatar que em grande parte das escolas não haja trabalho em grupo na preparação das actividades e materiais para o ensino. Quando se aponta cada vez mais para um *futuro em que o professor surgirá como membro de uma equipa de especialistas* (5) em que cada um partilha experiências e responsabilidades, há que reconhecer a necessidade do trabalho em grupo pelos professores. Assim, impõe-se que aquando da elaboração dos horários, esteja sempre prevista a possibilidade dos professores de um mesmo ano terem no mínimo quatro horas livres simultaneamente.

— *Que se faz em Setembro nas escolas?* Porque não se planifica (planificar não é apenas fazer “matrizes” e prever o número de aulas), e não se constrói a maior parte dos materiais (testes, textos, fichas, equipamento experimental) a utilizar durante o ano lectivo?

— Um professor que leccione pela primeira vez é positivamente abandonado, na maior parte dos casos. Quando muito, recebe o programa e a indicação do livro que se adopta. *Porque motivo não se institucionaliza a tutorização de professores no início de carreira* por professores já experientes que podem convidar a assistir a aulas e lhe fornecem os seus próprios materiais?

(4) CURRÍCULOS E PROGRAMAS

— É verdadeiramente lamentável que nestes aspectos Portugal consiga estar mais atrasado que muitos países do Terceiro Mundo. Os currículos são construídos sem estudos prévios e de publicação acessível (excepção para os cursos complementares actuais) e reformulados por motivos nunca explicados (porque motivo as Ciências da Natureza do 7.º ano Unificado, que incluía no programa a iniciação à Química, passaram de 4 h para 3 h em 1978/79, tendo sido retirada essa iniciação à Química ????)

— Os programas de CFQ do Unificado detêm um recorde digno de figurar no “Guiness Book”: *são PROVISÓRIOS DESDE QUE O 8.º ANO FOI LANÇADO EM 1976/77.* E são provisórios por uma razão muito simples: os dois programas experimentais que foram lançados em diversas escolas *FORAM ABANDONADOS...* sem razão alguma.

Pergunta-se: quem é responsável por esta incrível situação? Compreende-se assim que o actual programa do 8.º ano indique para se efectuarem revisões de Química do 7.º ano, onde não se ensina Química alguma desde há quatro anos...

— Quanto à estrutura dos programas nem vale a pena falar... uma vez que não respeitam norma mínima alguma, com um estudo da bibliografia adequada facilmente o indicará (6, 7, 8).

— Sobre os programas há outra questão pertinente a ser levantada: que utilização tem sido dada ao relatório elaborado por Mlle. J. Agraba (perita da OCDE vinda a Portugal a convite do então MEC) sobre a reforma do ensino das Ciências e da Matemática?

Bastava pôr em prática o que se indica nesse relatório para que a médio prazo o panorama do ensino da Química fosse radicalmente diferente.

— Fundamentalmente, impõe-se, quanto a currículos e programas, que:

- a) *O desenvolvimento e a avaliação curricular sejam da responsabilidade de uma instituição para tal*

vocacionada (por exemplo, um Centro de Desenvolvimento Curricular) e com um quadro de investigadores pluridisciplinar; não pode haver mais currículos e programas elaborados por grupos *ad hoc* que uma vez as “horas distribuídas pelas diferentes disciplinas” ou feita a “lista de assuntos” terminam o seu trabalho. Impõe-se, por outro lado, a generalização dos estudos de avaliação curricular.

- b) Se efectue uma *generalização do conceito de programa (6): este deve incluir planos detalhados das actividades destinadas aos alunos, uma grande diversidade de materiais* (textos, fichas, testes, etc.) e indicações respeitantes às estratégias de ensino.

Reconhecemos que a *mudança em educação é lenta* (9). No entanto estamos convictos de que muito poderá ser alterado por iniciativa local e por iniciativa governamental, num prazo relativamente curto.

Em resumo: É POSSÍVEL a modificação do lamentável estado actual do ensino da Química, um ENSINO QUE NÃO CORRESPONDE A QUALQUER CONHECIMENTO EXPERIMENTAL. A solução tem três componentes:

- *racionalização dos espaços e dinamização na ESCOLA;*
- *desenvolvimento de currículos e programas adequados pela ADMINISTRAÇÃO CENTRAL;*
- *formação de professores com relevância ao trabalho laboratorial, numa perspectiva de inquérito científico.*

REFERÊNCIAS E NOTAS

- (1) Quase todos os manuais de Química para o ensino secundário apresentam deste tipo de diagramas.
- (2) Até ao início da década de 70 havia trabalhos de laboratório obrigatórios nos Cursos Complementares Liceais e Técnicos e nos Cursos Gerais do Ensino Técnico.
- (3) F. Fernandes, F. Palma, Boletim SPQ, n.º 10, 1982.
- (4) B. Schwarz, Le Monde de l'Education (citado por A.M. Bettencourt e M. Brederode Santos in Ciência, Maio 1977).
- (5) G. Landsheere, A formação dos docentes amanhã, Morais Eds., 1978.
- (6) A. Lewy, La planification du programme scolaire, UNESCO, 1978.
- (7) A. Lewy (ed.), Handbook of Curriculum evaluation, UNESCO, 1978.
- (8) L. Busshoff et al, Curricula and lifelong education, UNESCO, 1981.
- (9) A. Baez, Innovation in Science Education — World Wide, UNESCO, 1977.

UMA DEMONSTRAÇÃO DE QUE AS PAREDES DA ESCOLA SÃO DE VIDRO UMA EXPERÊNCIA PEDAGÓGICA

Isabel Maria Pinto
Maria Filomena Almacia
Anabela Matias Brites
Livia Ferreira Silva

(Professoras Estagiárias do 4.º grupo A da Escola Secundária Passos Manuel)

I — INTRODUÇÃO. Considerações contextuais.

A escola deve ser, por excelência, um espaço cultural vivo, cabendo ao professor, o papel de agente activo dessa animação. A escola deve abrir as janelas para o mundo que nos envolve a todos, entusiasmando os alunos a olharem, a verem, a descobrirem, a pensarem o que os rodeia. Há que despertar a curiosidade natural do aluno de modo a que ele passe pelo mundo com os olhos abertos e a escola não se torne um lugar monótono e desmotivador. O aluno tem que sentir prazer na escola. Se isso não vier a acontecer ela passará a ser frustradora e avolumará a agressividade latente do aluno.

Nada melhor para isso do que o aluno se sentir envolvido e activo no funcionamento da escola. É necessário que ele se sinta necessário e importante na escola. Compreenda que também a escola depende do seu trabalho, que ele também faz a escola, que a escola é também aquilo que ele for. Torna-se, portanto, necessário, que o aluno seja chamado a participar, a intervir, a colaborar, a desempenhar um trabalho que se possa ver, um trabalho que seja reconhecido, um trabalho palpável que nele ele se sinta, se veja, se reconheça.

É natural que, a princípio, surjam escolhos, algumas atitudes descrentes, mesmo alguma oposição, desinteresse e incompreensão. Mas, pouco a pouco, o gelo vai-se derretendo e a desconfiança vai dando lugar ao entusiasmo, à colaboração, à expectativa e à realização. Para tanto é imprescindível infundir confiança no aluno, é preciso que ele acredite em si, nas suas possibilidades, na

sua capacidade de visão, de análise, de verificação e de compreensão. À descoberta se soma a descoberta. O interesse e a curiosidade multiplicam o envolvimento. É necessário, primeiro, que o aluno descubra que tem um corpo, que desse corpo fazem parte os sentidos, que os sentidos são pontes para o mundo que o rodeia, que tem um cérebro que serve para pensar. É necessário que o aluno descubra os seus olhos, o seu tacto, a sua audição, o seu gosto, o seu paladar; que ele descubra o seu cérebro — que ele o veja nas obras que faz, nas obras que os outros fizeram. Assim ele vai facilmente admitir que ele mesmo é um cientista em potência. É totalmente negativo tornar o aluno, fazer dele ou entendê-lo como um mero consumidor de cultura, de ciência e de técnica. E isso só vai acontecer quando ele descobrir que tem uma palavra a dizer, que os seus colegas têm uma palavra a dizer, que a cultura e a civilização são o resultado dessas palavras que se dizem.

Neste vasto processo de ligação da mente e da mão, do que se diz e do que se faz, do que se ouve e do que se comenta, do que se lê e do que se escreve, o aluno é inserido e modelado nesse ambiente próprio da troca de opiniões que é respeitadora e fomentadora de uma mentalidade verdadeiramente científica. O aluno vai admitir a palavra do outro e a sua palavra e, juntos vão caminhando, descobrindo novas palavras a dizer e confrontando as palavras com a realidade transformarão progressivamente essas palavras.