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 EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

Isabel Maria Pinto
Maria Filomena Alმაça
Anabela Matias Brites
Lívia 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.

A escola será uma aventura, um local de trabalho, um espaço onde todos têm um lugar activo, de participação e de intervenção. O aluno sentirá que a escola também é dele e que ele a constrói, sentindo simultaneamente que ela também o constrói a ele. E da sua responsabilidade assumida na escola o aluno passará à sua própria responsabilidade no mundo e na sociedade. Ou não será que o papel principal da escola é formar cidadãos de pleno direito e não súbditos ou consumidores de ideias? E não será que essa forma de estar no mundo começa a moldar-se na vida colectiva da escola?

Para que tudo isto não passe de boas intenções, de idealismos ou até de utopias é determinante que o professor assuma perante o aluno uma posição em que o encare como um sujeito na escola. É necessário que o professor chame o aluno e com o aluno se faça também aluno, convocando-o a uma missão comum, na qual o professor, mais experiente e dotado, exercerá um papel de orientador e moderador na descoberta do mundo e na descoberta de nós mesmos.

Outro aspecto que é preciso não negligenciar é o da globalidade e unidade de todas as disciplinas passando pelas ciências, pelas artes e literaturas, pelas línguas e pela educação visual e física. A interdisciplinaridade é uma responsabilidade do professor e dos programas que devem criar espaços previamente destinados, orientados e referenciados para a colaboração. Isto é totalmente imprescindível para que exista uma escola e não uma manta de retalhos, para que a mente e os sentidos dos alunos sejam formados e exercitados em harmonia e não em dissonância.

Enfim, uma pedagogia integrada e integradora, participante e mobilizadora.

II — BREVES APONTAMENTOS DE REPORTAGEM

Tudo isto que acima fica dito e o que apenas fica pressuposto pela síntese rigorosa que procurámos, foram resumidamente os objectivos a que se cingiu uma das actividades de dinamização pedagógica que foi levada a cabo na Escola Secundária Passos Manuel em Lisboa, mais precisamente os anos 8.º e 9.º, e que consistiu mais objectivamente, numa exposição de trabalhos realizados única e exclusivamente pelos alunos, subordinada à disciplina de Físico-Químicas, com a colaboração valiosa da área de Educação Visual.

Os temas revestiam, propositadamente, a forma de perguntas directas e sensíveis ao quotidiano do aluno, das quais outras perguntas se desmultiplicaram em sentidos vários e com acentos diversos. Perguntas polémicas, inseridas na ordem do dia ligadas ao conteúdo da disciplina e ao mundo de lá de fora — uma demonstração de que as paredes da Escola são de vidro.

Primeira questão — QUE É A QUÍMICA? Qual o seu interesse? Qual a sua importância? Quais as suas aplicações? Quais os perigos que envolve? Quais as condições de segurança que exige? Quais os benefícios que potencializa? Sobre o que é que se debruça? Onde encontramos a Química no nosso dia-a-dia?

Segunda questão — Nós interrogamos a ENERGIA, a ENERGIA interroga-nos. Somos donos e dominadores da energia ou somos dominados e suspensos dela? Todo o nosso bem-estar, as nossas comodidades dependem do aproveitamento, da reformulação, da economia da energia — Quais as variáveis do problema e como as equacionar? À poluição sonora, atmosférica, aquática, vem juntar-se a poluição energética? Vai a energia que alimenta

as máquinas das quais depende a nossa civilização, esgotar-se? Quais as fontes alternativas de energia? Vai a energia devastadora do átomo reduzir as nossas cidades a cemitérios fantasmas?

Situados nas perguntas-tema e no propósito final de realizar uma exposição no átrio da escola, não se estabeleceram quaisquer limites à imaginação criadora dos alunos. A eles cabia a tarefa de inventar, de criar, de dar forma aos projectos, de materializar as ideias, de imaginar, de experimentar, de ensaiar hipóteses, de seleccionar alternativas, de recolher material, de se interrogarem e de interrogarem outras fontes possíveis.

Não poderemos afirmar que a adesão foi imediata, espontânea, calorosa; mas, a semente lançada foi germinando, crescendo, alargando e aprofundando raízes e o projecto tornou-se realidade. E a realidade feita árvore deu os seus frutos, sombra, abrigo às aves da curiosidade e do debate e voou-se acima dos anteriores horizontes. Todos ficaram, uma vez mais, a saber que quanto mais alto se sobe mais largos são os horizontes e mais intensa se torna a vontade de experimentar outros voos, outras rotas. Confirmou-se uma vez mais, que os frutos mais saborosos são aqueles que são amadurecidos pela reflexão pessoal.

Mas o mais importante de tudo isto, é que houve escola na verdadeira acepção da palavra, os alunos sentiram a escola (o próprio edifício) como seu, porque já não eram as frias paredes de pedra e cal incógnitas, baças, opacas — mas cobertas pelos seus trabalhos, pelo seu esforço, pela sua criação — tornaram-se um espelho. A escola tinha uma pele diferente, uma tatuagem que eles próprios tinham concebido e executado. Eram eles que estavam ali, a escola era feita dos seus próprios trabalhos. E, no fundo, a escola é isto. De contrário, deixa de ser espaço em expansão, em crescimento, em movimento, para ser reclusão, clausura, talvez não erremos muito se dissermos prisão.

Cada aluno descobriu que para lá das suas ideias há as ideias dos outros, que para lá da sua imaginação, há a imaginação de cada colega, e que trabalho a trabalho se faz uma exposição como gota a gota se faz a nuvem. Porque tinham participado, colaborado, porque tinham pensado, trabalhado, eles sentiram curiosidade pelo trabalho dos colegas, houve uma troca de experiências, de ideias, de formas de fazer e conceber. Aconteceu o enriquecimento da permuta; cada um deu, cada um recebeu, a escola foi reunião. Os alunos trouxeram colegas de outras escolas, pessoas de fora mas que estão dentro da mesma problemática e novamente a fogueira da troca das ideias, das sugestões, das críticas foi ateada, e houve luz, chama, calor, reunião.

A disciplina de Educação Visual participou activamente e, embora sem a dimensão que gostaríamos de ter visto, a escola foi já um pouco a reunião de várias áreas do ensino. Os alunos puderam constatar *in loco* que os vários elementos da sua formação académica se interpenetram, se ajustam, se completam e podem concorrer para um mesmo fim porque todos servem a um mesmo fim.

Não foi esquecido o livro das críticas, das sugestões, das ideias para todos exercitarem por escrito a sua palavra. E esta foi registo, registo que página a página se torna motor, escada, cinzel e buril para o aperfeiçoamento futuro.

Algumas palavras com um destaque especial para um conjunto de cartazes que foram elaborados nas aulas da disciplina de Educação Visual sobre medidas de segu-

rança laboratoriais e, que depois de figurarem na exposição se destinaram a serem afixadas no próprio laboratório. A ligação entre as duas disciplinas (Química e Educação Visual) foi exemplar, e o sentido proposto, de representação e comunicação, ao nível dos alunos utentes do laboratório, também resultou satisfatoriamente. A execução gráfica dos cartazes ajudou à interiorização dos princípios de segurança e estes deram à disciplina de Educação Visual um tema, para além do mais, ligado aos interesses dos alunos e da matéria tratada na disciplina de Química. Isto é, resumidamente, as disciplinas deram as mãos!

Outro destaque significativo e que valorizou substancialmente a exposição, foi a inclusão de um aparelho e de uma maquete para aproveitamento da energia solar.

O que dizer mais da exposição, dos trabalhos em si individualmente, e do seu somatório — do conjunto? apenas que resultou — foi expressão do interesse e do es-

forço dos alunos — e que têm a marca das suas mãos, da sua sensibilidade — olhos adolescentes abertos para o mundo.

Não nos interessou tanto o aspecto publicitário ou de *marketing*, nem tão pouco a qualidade gráfica dos objectos de consumo, mas a experiência concreta de uma escola viva em que não sejam só os livros os únicos mananciais ou depósitos (às vezes estagnados) do saber. Interessou-nos mais que as paredes fossem livros e que os alunos fossem também os autores, que o foram de facto. Procurámos que eles ouvissem a sua voz colectiva. Entendessem que também falam, que também vêem, que também pensam. É a descoberta, sempre reticente mas também envolta em mantos de surpresa — as cores coloridas da descoberta.

Foi um voo — talvez o primeiro — mas, certamente, não o último.

DO USO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NO SEU ENSINO

«É no amor ao passado que nos comprometemos com o presente e encontramos esperanças para o futuro»

Merle Shein

A.M. Amorim da Costa
Departamento de Química
Universidade de Coimbra
3000 COIMBRA — PORTUGAL

HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E FORMAÇÃO CIENTÍFICA

Olha-se muitas vezes para a História como uma ciência que propedeuticamente leva o homem a repetir-se: debruçado sobre o passado, as façanhas antigas de seus antepassados acabam por seduzi-lo e, muitas vezes, por dominá-lo tão fortemente que em vez de tentar caminhos novos, sente-se levado a trilhar caminhos já andados por personagens que o atraíam ou encantem. Para muitos mesmo, o nacionalismo exagerado de séculos após séculos, com os homens continuamente envolvidos em guerras cujas motivações, artes e resultados finais se repetem esquematicamente, não teria, no fundo, outra origem, para além dos altos interesses económicos, subrepticamente não confessados pelos grupos antagónicos.

E então descrê-se da História como Ciência. Senão atente-se na seguinte passagem de Ferreira de Castro: «Há muito tempo penso que, se em vez de um volume de História — uma história de poderosos senhores, de exaltação de primários instintos bélicos, de vitórias de povos sobre povos, de homens sobre homens — se desse aos adolescentes um volume de Filosofia que ensinasse a compreender o Homem, a História da Humanidade talvez deixasse de ser uma trágica repetição e passasse a ser uma coisa bem diferente».

Isto mesmo se passa frequentemente no campo das Ciências da natureza, onde o credo professado pela grande maioria dos seus cultores é que o importante é aprender apreendendo a ciência já feita e avançar decididamente para a compreensão do ainda não compreendido,

tendo como inútil, desnecessária e até perda de tempo o procurar conhecer os caminhos gloriosa ou ingloriosamente trilhados, tidos como acidentes de percurso, na sistematização da ciência em causa.

Temos de reconhecer, que essa mentalidade se pode tornar não só perniciosa como deformadora.

Naturalmente, a história das Ciências da natureza não tem a mesma função na formação de um cientista qual a da história da filosofia ou da teologia na formação de um filósofo ou de um teólogo. Com efeito, enquanto em filosofia ou em teologia os diversos sistemas desenvolvidos ao longo dos tempos valem pelos postulados em que assentam podendo, por isso, nunca perder totalmente a sua actualidade histórica, ou, na pior das hipóteses, a sua actualidade lógica, na história das ciências na natureza as teorias de outrora, em geral, não têm qualquer valor enquanto históricas: se continuam actuais encontram-se incorporadas (ainda que, por vezes, não satisfatoriamente enquadradas) nos manuais correntes, sem que se torne necessário qualquer tratado histórico para que sejam conhecidas; se perderam actualidade, do ponto de vista estritamente científico, deixaram de ter qualquer interesse.

Não é, porém, a este nível que deve ser verdadeiramente encarada a actualidade da história das ciências como parte integrante da formação do cientista. É que num mundo em que domina cada vez mais o especialista desarticulado dum saber mais geral, não se pode deixar