

# Planear para Segurança na Aula de Química \* – 1

Anselmo Martins Elias <sup>a</sup>Maria Elisabeth Elias <sup>a</sup>

## Introdução

Nos últimos anos, a investigação sobre o Ensino da Química tem sido objecto do maior interesse em diversos países do mundo. Concretamente, tem-se revelado importante «aprender fazendo» e a atitude científica característica do método próprio ao desenvolvimento da Química. A aprendizagem de Química e sua relação com a tecnologia requerem uma «abertura» do ambiente da sala de aula dita normal para outros espaços de aprendizagem. No entanto, é habitual ter salas de aula, por um lado, e laboratórios, por outro, ou seja, áreas distintas de ensino-aprendizagem que traduzem metodologias basicamente diferentes.

Aos que são professores e, dum modo geral, aos responsáveis pela direcção de pessoas com menor formação em Química, compete a responsabilidade de reduzir ao mínimo as situações conducentes a danos (acidentes, doenças, etc), resultantes duma actividade deficientemente desenvolvida. Não é ignorando o assunto, ou advogando atitudes comodistas de nada fazer por anteriormente não ter havido essa preocupação, que se dá formação adequada aos que têm de trabalhar em situação de risco.

A ciência que é hoje a Segurança não é apenas resultado de experiências realizadas, após planeamento, pelos especialistas, mas provém basicamente de resultados desastrosos, acidentes por vezes fatais, da detecção de doenças profissionais, da correlação entre causas ambientais e a situação de saúde das populações ou de determinados grupos populacionais.

A situação tem um estreito paralelismo com a de oferecer a uma criança uma caixa de fósforos. Ninguém nega que os fósforos são úteis em inúmeras situações do dia-a-dia, fazendo quase parte da nossa sobrevivência. No entanto, são frequentemente usados numa actividade lesiva da saúde do homem – fumar – e podem ser ainda causa de séria destruição de vidas e de bens. A Química tem aplicações notáveis no desenvolvimento da sociedade e na melhoria da qualidade de vida, mas pode ser e é, frequentemente, causa de danos para o homem (poluição, armamento, etc.).

Iniciar estudantes em trabalhos laboratoriais de Química sem os orientar previamente em relação a problemas de segurança é como oferecer um carro potente a quem não sabe conduzir. O professor de Química deve ter sempre presente a responsa-

bilidade moral e legal que lhe cabe no minimizar de acidentes e de outros problemas de saúde associados com a prática da Ciência. A importância da utilização do trabalho laboratorial como iniciador do processo de aprendizagem significativa e factor de motivação, generalização e aplicação de conhecimentos está actualmente bem demonstrada por estudos no domínio da Educação em Química.

O professor deve, pois, ter presente dados reais, por exemplo, que cerca de 1/6 dos acidentes que ocorrem em escolas resultam da prática da ciência, segundo o National Safety Council, dos EUA.

Um outro estudo relacionado com a Segurança nas aulas de ciências a nível do Ensino Secundário identifica os seguintes factores como sendo conducentes a maior risco:

- grupos colocados em trabalhos mais avançados dão origem a maior número de acidentes;
  - o número de alunos por turma e o espaço disponível influenciam os acidentes no laboratório. Quanto maior o número de alunos por turma e menor o espaço, maior a frequência de acidentes;
  - ocorrem menos acidentes quando os trabalhos laboratoriais são realizados individualmente. Nas aulas laboratoriais de Química ocorrem mais acidentes que noutras aulas.
- Não se deve (antes pelo contrário) restringir no Ensino da Química o trabalho laboratorial, a utilização de aparelhagem diversa e de ferramentas; o professor deve antes seleccionar materiais e técnicas que apresentem o mínimo de riscos, estar atento a previsíveis problemas envolvidos no trabalho e permanecer numa atitude de atenção permanente relativamente à actividade de cada aluno. Os princípios de Segurança utilizados no laboratório transcendem a Escola e devem ser levados para a prática do dia-a-dia doméstico e profissional. A Segurança tem, deste modo, objectivos positivos, desenvolvendo atitudes de prevenção, responsabilidade e confiança relativamente à prática da Química.

## Responsabilidade do professor

Se analisarmos globalmente a situação de realização de trabalhos experimentais numa Escola Secundária, vários tipos de responsabilidade recaem sobre o professor. Estes

\* Este trabalho é baseado em parte de uma Comunicação apresentada no 8.º Encontro Anual da SPQ, Braga, Abril (1985)

<sup>a</sup> Departamento de Química, FCUL, Campo Grande, Bloco C1 – 1700 Lisboa.

de forma resumida podem traduzir-se na listagem seguinte:

- anteriormente ao início dos trabalhos devem ser verificadas as condições gerais de segurança do local de trabalho, e delas informado o professor responsável pelo laboratório. *Esta informação deve ser prestada por escrito;*
- antes de realizar uma experiência na aula como demonstração ou dar aos estudantes para realizar o professor deve previamente ensaiá-la em condições semelhantes e anotar possíveis riscos. Os estudantes devem ser alertados para esses riscos potenciais, nomeadamente devem ser dadas instruções sobre a segurança cada vez que o trabalho é iniciado;
- todos os acidentes que ocorrem num laboratório devem ser relatados, mediante a utilização de fichas apropriadas;
- todas as condições e práticas que sejam consideradas como comportando riscos devem ser corrigidas;
- anualmente devem ser avaliadas as condições de segurança na escola e desenvolvido um programa adequado para o ano lectivo seguinte;
- nos laboratórios devem estar disponíveis manuais, textos, instruções, etc, que permitam esclarecer sobre potenciais riscos, ou informem sobre acções a desenvolver em caso de emergência;
- o professor, responsável pelo departamento ou laboratório de Química, deve ser o responsável pelo programa de segurança. Este deve ser coordenado a nível administrativo com o programa geral de segurança da escola;
- todos os professores de ciências devem, em sistema de formação contínua ou de actualização, receber informação relativa a primeiros socorros. A Cruz Vermelha está apta a desenvolver estes cursos;
- as atitudes a desenvolver relativamente à segurança são *imperativas*. Os estudantes não devem recuar realizar experiências, manusear ou utilizar equipamentos, mas devem obrigatoriamente respeitar as normas destinadas a reduzir ao mínimo os riscos potenciais dessas actividades;
- os professores devem dar bom exemplo cumprindo as regras de segurança sempre que realizem demonstrações ou experiências;
- o professor deve ter presente que os alunos do Ensino Secundário não têm, em geral, qualquer experiência de laboratório e de utilização de equipamento. Termos correntes como «gobelet», «erlenmeyer», «papel de filtro», «água» (destilada ou de torneira), «titular», etc, parecer-lhes-ão confusos. O conhecimento do material de laboratório constitui um passo fundamental na iniciação dos estudantes, assim como a identificação de técnicas correntes como pesar, lavar material de laboratório, separar um precipitado, etc;
- os alunos devem ser conduzidos de tal forma que não sejam tolerados quaisquer tipo de brincadeiras ou partidas no laboratório. O laboratório é um local de trabalho que envolve grande responsabilidade de todos os utentes;
- durante o trabalho laboratorial deve ser permanente a vigilância e supervisão das actividades dos estudantes;
- os estudantes não devem realizar experiências que não tenham sido autorizadas. Caso pretendam realizar experiências que não tenham sido sugeridas pelo professor, devem submetê-las a este, previamente à sua realização. Também para a realização de experiências em casa deve ser

solicitado o parecer de pessoa competente no domínio da Química para evitar riscos desnecessários;

- o professor não deve admitir que pelo facto de uma experiência ser descrita ou publicada num livro está isenta de riscos. Tal como sucede com receitas de cozinha, há quem as descreva sem as ter experimentado. No caso de trabalhos laboratoriais em Química, o processo e os materiais devem ser avaliados quanto a potenciais riscos, mesmo antes de o professor «ensaiar» o trabalho;
  - no início de cada ano lectivo compete ao professor informar os alunos sobre o papel da Segurança e fornecer-lhes uma listagem das regras gerais de Segurança. Antes da realização de cada trabalho devem ser dadas indicações específicas;
  - na realização de qualquer trabalho deve ser prevista a presença de meios de intervenção a utilizar em situação de acidente. Por exemplo, no caso da realização de experiências com metais alcalinos o professor deverá ter acessível um frasco adicional com parafina prevendo a situação de quebra do contentor;
  - os alunos não devem ser autorizados a aproximar-se mais de que 2 metros do local onde o professor realiza uma demonstração. Sempre que possível devem usar-se óculos de protecção;
  - o professor deve ter claro que a não inclusão de uma unidade relativa ao reconhecimento do material e suas funções no início do Ensino da Química a nível laboratorial origina um aumento drástico de pequenos acidentes e problemas na realização do trabalho;
  - no caso de ocorrer algum acidente no decurso de uma aula, a *primeira acção* do professor deve ser socorrer o(s) aluno(s) afectado(s) actuando directamente na sala ou solicitando auxílio exterior por meio de outro aluno ou pessoal auxiliar disponível e, eventualmente, evacuar a sala. Os trabalhos deverão ser suspensos até à avaliação dos riscos potenciais associados ao trabalho em curso.
- Numa segunda parte deste trabalho enumeram-se vários riscos associados a técnicas bem como a respectiva prevenção e hábitos a desenvolver na realização de trabalho laboratorial.

#### Referências

- W. F. Archenhold, E. W. Jenkins e C. Wood-Robinson, «*School Science Laboratories*», ed. John Murray, London (1978)
- «*Unesco Handbook for Science Teachers*», Heinemann Educational Books, London (1980)
- «*New Unesco Handbook for Science Teaching*» Unesco, Paris (1979)
- G. D. Muir, «*Hazard in the Chemical Laboratory*», 2ª ed., Londres, Chemical Soc. (1977)
- J. R. Irving, J. Chem. Ed., **44**, A215 (1967)
- Lab., Committee of Science Department Heads, Vancouver School Board (1971)
- «*Project Teach - Safety Module*», Universidade de Nebraska (1980)
- «*How to Provide for Safety in Science Laboratory*», Washington, DC, National Science Teachers Association (1988)
- J. W. Brennam, «*An Investigation of Factors Related to Safety in the High School Science Program*», ed. D. Dissertation, University of Denver (1970)
- M. J. Baptista, «*Segurança de Laboratórios*», ed. Soc. Port. Química, Lisboa (1982)
- A. Pombeiro, «*Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial*», ed. Fund. Gulbenkian, Lisboa (1984)
- «*Princípios de Segurança*», A. M. Elias e M. E. Elias em preparação para publicação.