



## Laboratórios escolares

### Contribuição para a melhoria do ensino experimental das ciências

Documento para a Parque Escolar E.P.E

A Ciência Viva reuniu um grupo de trabalho para contribuir para a definição de características dos laboratórios escolares que, de acordo com as actuais correntes do ensino das ciências, com as práticas dos professores e com o funcionamento e organização das escolas, permitam modernizar o espaço escolar.

O documento agora apresentado tem em conta as orientações curriculares relativas ao ensino experimental das ciências nas escolas, definidas pelo Ministério da Educação para as disciplinas de ciências nos vários níveis de ensino. Procura-se assim melhorar a qualidade das aprendizagens nesse âmbito, recorrendo à experiência adquirida através dos Projectos Ciência Viva e da participação em projectos internacionais na área da educação.

O grupo de trabalho reunido para a elaboração deste documento foi constituído por vários professores do ensino básico e secundário, com reconhecida experiência na área do ensino laboratorial:

- **Adelina Machado**, professora de Físico-Química na Escola Secundária da Amadora, coordenadora de diversos projectos de divulgação científica e de parcerias com a NASA e a ESA, pertencendo actualmente à equipa do Centro Ciência Viva da Amadora;

- **Mafalda Lapa**, professora de Biologia e Geologia na Escola Secundária da Cidadela em Cascais, coordenadora de diversos projectos Ciência Viva, e responsável pelo planeamento e construção de um laboratório escolar na Escola Secundária de Cascais, onde leccionou uma disciplina opcional de Introdução à Biologia Celular e Molecular para o ensino secundário;

- **António José Ferreira**, professor de Físico-Química na Escola Secundária de

Avelar Brotero, coordenador de diversos projectos Ciência Viva, co-autor de manuais escolares para o ensino secundário. Autor do site «Química na Web», coordenador do 1º curso de Técnico de Análise Laboratorial na Escola Secundária de Cantanhede e Director de Instalações laboratoriais durante vários anos;

- **João Carlos Sousa**, professor de Física e Química na Escola Secundária de Santa Maria em Sintra, membro da equipa do projecto Nónio da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa entre 1998 e 2004, colaborador da equipa CRIE do Ministério da Educação e actualmente na equipa do Centro Ciência Viva da Amadora;

- **Ana Noronha**, Direcção da Ciência Viva – ANCCT;

- **Rui Durão**, equipa de projectos da Ciência Viva – ANCCT.

### 1. Características gerais dos laboratórios:

O grupo começou por identificar as características gerais e as diferentes funcionalidades que um espaço laboratorial deve ter, considerando as diferentes actividades realizadas durante uma aula laboratorial:

- O laboratório deve ser um espaço amplo, multifuncional e flexível;
- Deverão ser garantidas boas condições de circulação de alunos e professores;
- Deverá existir um espaço à entrada do laboratório onde os alunos possam deixar os seus pertences, não essenciais à aula (mochilas, casacos, etc.); nesta área poderão ser incluídos lavatórios;
- O espaço deverá permitir a comunicação e a colaboração entre diferentes grupos de trabalho;
- O espaço do laboratório deve integrar três áreas funcionais em espaço aberto: uma de apresentação/demonstração, uma de trabalho prático e uma de pesquisa/trabalho de grupo;
- É essencial a existência de anexos aos laboratórios com acesso independente e com ligação aos diferentes laboratórios da mesma área disciplinar;
- O espaço junto às paredes do laboratório deve ser ocupado por bancadas com armários, permitindo o seu aproveitamento para armazenamento de material e para a instalação de equipamentos grandes e fixos (estufas, calhas

de ar, etc.), devendo também existir uma zona de lavagem;

- Os laboratórios devem estar cobertos por uma rede de Internet sem fios, devendo também existir uma rede de Internet por cabo para suporte a equipamentos específicos ou incompatíveis;
- Deverá existir sempre luz natural e a possibilidade de escurecer completamente a sala;

#### 1.1. Aspectos gerais de Segurança:

As características básicas devem também ter em conta os aspectos gerais relacionados com a segurança:

- Deverão existir sempre dois acessos ao laboratório;
- As portas deverão ter abertura de emergência e ser corta-fogo;
- É essencial a existência de ventilação adequada, através de exaustores ou outros equipamentos que garantam a renovação do ar, sem causar ruído;
- Os extintores de incêndio devem ser acessíveis de qualquer ponto do laboratório.

## 2. Áreas funcionais do laboratório

A realização de trabalho experimental envolve diversas fases, que devem estar reflectidas na forma como o espaço se organiza no interior de um laboratório. Será de prever também a possibilidade de mais de um grupo de alunos do mesmo professor poderem utilizar o laboratório em simultâneo. Neste sentido, o laboratório escolar deverá ter 3 áreas funcionais:

#### 2.1 Área de Apresentação:

Nesta área o professor poderá comunicar com a totalidade dos alunos presentes, dando indicações sobre o trabalho a realizar ou realizando demonstrações experimentais. É também um espaço onde os alunos poderão apresentar o trabalho realizado e partilhar os seus resultados com o resto da turma.

Esta área deverá assim incluir:

- Uma bancada laboratorial fixa e equipada para uso do professor (água, electricidade, Internet);
- Equipamento multimédia disponível para o professor, incluindo uma câmara de vídeo que permita projectar as actividades práticas realizadas na bancada de apresentação;
- Videoprojector suspenso e respectiva tela de projecção;
- Quadro branco móvel – devem ser evitados os quadros de giz, pela poeira que geram;
- Retroprojector.
- Mesas e cadeiras não fixas para os alunos;

### 2.2. Área de trabalho prático:

Nesta área os alunos realizam o seu próprio trabalho experimental, divididos em pequenos grupos:

- As bancadas laboratoriais deverão ser fixas e equipadas com água (pia pequena), Internet e electricidade;
- Os materiais usados deverão ser impermeáveis, resistentes e quimicamente inertes;
- As bancadas de trabalho deverão permitir que os alunos trabalhem sentados, não havendo necessidade de armários ou prateleiras por baixo das bancadas nestas áreas de trabalho;
- O trabalho é geralmente realizado em grupo, pelo que as bancadas devem comportar 3 a 6 alunos, como exemplificado em anexo;
- O formato de bancada sugerido no presente documento propicia alguma interacção entre diferentes grupos e a partilha de equipamentos ou infra-estruturas, que assim poderão existir em menor número.
- Deve existir uma zona de lavagem de material, com os respectivos escaparates para secagem;
- Devem existir alguns armários com vitrina, perto das bancadas, para armazenar material de laboratório mais usado durante as aulas.

### 2.3. Área de pesquisa:

Outra fase muito importante na realização de trabalho experimental é a análise de resultados e a elaboração de relatórios das actividades realizadas. O laboratório deverá assim conter uma área especificamente adaptada para esta actividade, que deverá incluir:

- Conjunto de mesas fixas com electricidade e Internet; as mesas deverão permitir o trabalho de grupo;
- Deverá existir um pequeno armário que permita a arrumação de alguma bibliografia essencial;

### 3. Anexo laboratorial

Todos os laboratórios da mesma área disciplinar deverão ter ligação a um anexo comum, conforme referido anteriormente. Tal opção permite gerir melhor o acesso a equipamentos específicos. Este anexo deverá ainda ter um acesso independente dos laboratórios.

O espaço disponível deve permitir a preparação de actividades por três a quatro professores (e/ou por um pequeno grupo de alunos autonomamente, por exemplo para realizarem uma investigação no âmbito de um clube de ciência).

Relativamente às características do anexo, este deve incluir:

- Zona de lavagem e preparação de material;
- Espaço amplo para armazenamento de material e equipamento (armários fechados e de vitrina);
- Bancada central equipada, igual à bancada de demonstração do professor que existe dentro do laboratório;
- Bancadas de apoio junto às paredes (com água, electricidade, esgoto e ligação à Internet);
- Armazém de reagentes com as características técnicas necessárias no caso de se tratar de um anexo aos laboratórios de química (eventualmente também o de biologia, mas neste caso de dimensão inferior).

#### 4. Necessidades específicas de cada laboratório

Existem algumas necessidades específicas das diversas disciplinas abrangidas por este documento, que devem ser tidas em consideração durante o planeamento dos diferentes espaços:

##### 4.1. *Laboratório de Física:*

- Zona para frigorífico;
- Bancada para balanças (afastada da zona de lavagem) instalada numa superfície anti-vibratória. Deve ser aberta em pelo menos um dos topos de forma a facilitar a observação pelo professor;
- Bancada comprida para instalação de equipamentos grandes e fixos (calhas de ar, bancos de óptica, conjuntos de sensores, estufas, etc.). Esta bancada poderá estar afastada da parede, permitindo a circulação do professor, de modo a poder observar o trabalho dos alunos.

##### 4.2. *Laboratório de Química:*

- Bancada para balanças (afastada da zona de lavagem e das hottes) instalada numa superfície anti-vibratória. Deve ser aberta em pelo menos um dos topos de forma a facilitar a observação por parte do professor;
- Chuveiro e lava-olhos de emergência;
- Duas a quatro hottes, dependendo do seu tamanho, pois deverão permitir o trabalho simultâneo de vários grupos. As hottes devem estar ao longo de uma das paredes, mas, se possível, dispostas de modo a que o professor possa observar o trabalho realizado no seu interior.

##### 4.3. *Laboratório de Biologia/Geologia:*

- Chuveiro e lava-olhos de emergência;
- Bancada para balanças (afastada da zona de lavagem e da bancada para equipamentos fixos) instalada numa superfície anti-vibratória. Deve ser aberta em pelo menos um dos topos de forma a permitir a observação por parte do professor;
- Zona para frigorífico;



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

- Bancada resistente que permita o tratamento de rochas;
- Bancada comprida, que poderá estar encostada à parede, para instalação de equipamentos fixos (autoclave, banhos termostáticos, estufas e incubadoras, aquários, herbários, etc.).

**Referências:**

Laboratory Chicago 2020 (2003). *Laboratory Chicago 2020 Symposium Report*.

Acedido a 17 de Julho de 2007, em:

[http://www.laboratorychicago2020.org/Lab\\_Symposium\\_Report.pdf](http://www.laboratorychicago2020.org/Lab_Symposium_Report.pdf).

## ANEXO

### Esquema de bancada laboratorial

