



## Ciências Experimentais

- O propósito da Educação em Ciência, enquanto componente da experiência educativa global de todos os jovens, é prepará-los para uma vida satisfatória e completa no mundo do século XXI.
- O currículo de Ciências deve:
  - Estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que os jovens se sintam **confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas**.
  - Ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das **bases explicativas da ciência e dos procedimentos do inquérito científico**, que têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.
  - Possibilitar o aprofundamento de conhecimento quando é necessário, quer por interesse pessoal dos alunos, quer por motivação de percurso profissional.

## A disciplina de Física e Química

- A disciplina de **Física e Química A** é uma das três disciplinas do tronco comum da componente de Formação Específica do Curso Geral de Ciências Naturais e do Curso Geral de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário (E. S.).

- Carga horária semanal: 3,5 tempos lectivos de 90 minutos
  - Organizada em duas sessões semanais de 90 minutos cada, mais uma de 135min
    - Sessão de 135min exclusivamente de carácter prático-laboratorial
      - A turma dividida em turnos, no máximo com 12 alunos cada.
        - Estas aulas deverão ser conduzidas no laboratório equipado para o efeito
- Com vista a conseguir igualar a situação dos alunos da mesma turma no que respeita às aulas prático-laboratoriais (número e proximidade das outras aulas) os turnos deverão funcionar no mesmo dia da semana
  - articulados com o desdobramento equivalente para a disciplina de Biologia e Geologia do Curso Geral de Ciências Naturais).

## Gestão do programa

- Componente de Física – 10<sup>o</sup> ano

- Previstas 49 aulas

- Os conteúdos estão distribuídos por 36 aulas.
    - 13 aulas geridas de acordo com as necessidades dos alunos e eventuais condicionamentos.

## Gestão do programa

- A planificação prévia das actividades laboratoriais deve ser realizada na aula anterior à sua execução em laboratório
- Os trabalhos em grupo devem decorrer com o ritmo adequado ao desenvolvimento de capacidades que se pretende.
- A comunicação e discussão dos resultados obtidos pelos vários grupos depois da conclusão do trabalho laboratorial, devem ter lugar na própria aula ou no início da seguinte

## Gestão do programa

- Assume-se como pressuposto para a concretização do programa, **o carácter prático-laboratorial de um terço dos tempos lectivos**
  - Os alunos trabalham individualmente e/ou em pequeno grupo, acompanhados pelo professor (no máximo 12 alunos por turno).

## Para cada uma das actividades de laboratório:

- Estão definidos o objecto de ensino e objectivos de aprendizagem que se integram no programa base, concretizando a vertente experimental da aprendizagem que se pretende privilegiar
- Está especificado o equipamento base a utilizar por turno (quatro grupos)
  - muitas das experiências podem ser realizadas com equipamento alternativo
    - sensores e interfaces ligados a computadores ou a calculadoras gráficas, de acordo com as disponibilidades das escolas

## Para cada uma das actividades de laboratório:

- É proposta, a título de exemplo, uma questão problema cuja resolução deve implicar
  - atitudes de reflexão e questionamento
  - promover uma articulação entre o conhecimento conceptual e prático
  - estabelecer relações entre as actividades desenvolvidas e os fenómenos do quotidiano.
- Apresentam-se tópicos para o desenvolvimento da actividade
  - Destinam-se a orientar o professor na preparação dos trabalhos a desenvolver pelos alunos num contexto de investigação dirigida
    - Não se advoga a execução sujeita a protocolos rígidos.

## MÓDULOS DE ENSINO – 10º ano

- **MÓDULO INICIAL – Das fontes de energia ao utilizador**
  - 1. Situação energética mundial e degradação da energia (1 aula)
  - 2. Conservação da energia (3 aulas)
- **UNIDADE 1 – Do Sol ao aquecimento**
  - 1. Energia – do Sol para a Terra (5 aulas)
  - 2. A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas (7 aulas)

## **MÓDULOS DE ENSINO – 10º ano**

### **■ UNIDADE 2- Energia em movimentos**

- 1. Transferências e transformações de energia em sistemas complexos – aproximação ao modelo da partícula material (4 aulas)
- 2. A energia de sistemas em movimento de translação (8 aulas)

## **Actividades prático-laboratorial – 10º ano**

- AI I – Rendimento no aquecimento (1 aula)
- AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação (1 aula)
- AL 1.2 - Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico (1 aula)
- AL 1.3 – Capacidade térmica mássica (1 aula)
- AL 1.4 – Balanço energético num sistema termodinâmico (1 aula)
- AL 2.1 – Energia cinética ao longo de um plano inclinado (1 aula)
- AL 2.2 – Bola saltitona (1 aula)
- AL 2.3 – O atrito e a variação de energia mecânica (1 aula)

## **MÓDULOS DE ENSINO – 11º ano**

### **■ Unidade 1 – Movimentos na Terra e no Espaço**

- 1.1. Viagens com GPS (3 aulas)
- 1.2. Da Terra à Lua (15 aulas, incluindo AL1.1+AL1.2+AL1.3+AL1.4)

### **■ Unidade 2 – Comunicações**

- 2.1. Comunicação de informação a curtas distâncias (10 aulas, incluindo AL2.1 e AL2.2)
- 2.2. Comunicação de informação a longas distâncias (8 aulas, incluindo AL2.3)

## **Actividades prático-laboratoriais – 11º ano**

- AL 1.1 – Queda livre (1 aula)
- AL 1.2 – Salto para a piscina (1 aula)
- AL 1.3 – Será necessário uma força para que um corpo se mova? (1 aula)
- AL 1.4 – Satélite geoestacionário (1 aula)
- AL 2.1 – Osciloscópio (1 aula)
- AL 2.2 – Velocidades do som e da luz (1 aula)
- AL 2.3 – Comunicações por radiação electromagnética (2 aulas)

## Finalidades e objectivos da disciplina de Física e Química A

- Compreender o **papel da experimentação** na construção do conhecimento (científico) em Física e Química
- Desenvolver competências sobre processos e métodos da Ciência, incluindo a **aquisição de competências práticas/laboratoriais/experimentais**.
- Desenvolver a capacidade de **seleccionar, analisar, avaliar de modo crítico**, informações em situações concretas

## Finalidades e objectivos da disciplina de Física e Química A

- Desenvolver capacidades de trabalho em grupo:
  - confrontação de ideias,
  - clarificação de pontos de vista,
  - argumentação e contra-argumentação na resolução de tarefas, com vista à apresentação de um produto final



## Competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas

### ■ A – Competências do tipo processual

- Seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental
- Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição
- Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização/função
- Manipular com correcção e respeito por normas de segurança, material e equipamento
- Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas, nomeadamente em forma gráfica
- Executar, com correcção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas
- Expressar um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência e afectado da respectiva incerteza absoluta.

## Competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas

### ■ B – Competências do tipo conceptual

- Planear uma experiência para dar resposta a uma questão – problema
- Analisar dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico
- Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência
- Discutir os limites de validade dos resultados obtidos respeitantes ao observador, aos instrumentos e à técnica usados
- Reformular o planeamento de uma experiência a partir dos resultados obtidos
- Identificar parâmetros que poderão afectar um dado fenómeno e planificar modo(s) de os controlar
- Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro
- Elaborar um relatório (ou síntese, oralmente ou por escrito, ou noutros formatos) sobre uma actividade experimental por si realizada

## **Competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas**

### **■ C – Competências do tipo social, atitudinal e axiológico**

- Desenvolver o respeito pelo cumprimento de normas de segurança: gerais, de protecção pessoal e do ambiente
- Apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos
- Utilizar formatos diversos para aceder e apresentar informação, nomeadamente as TIC
- Reflectir sobre pontos de vista contrários aos seus
- Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e acção conjunta, com vista à apresentação de um produto final
- Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes
- Adequar ritmos de trabalho aos objectivos das actividades.

### **■ As aulas deverão ser organizadas de modo a que os alunos nunca deixem de realizar tarefas em que possam**

- Discutir pontos de vista
- Analisar documentos
- Recolher dados
- Fazer sínteses
- Formular hipóteses
- Fazer observações de experiências
- Aprender a consultar e interpretar fontes diversas de informação
- Responder a questões e formular outras
- Avaliar situações
- Delinear soluções para problemas
- Expor ideias oralmente e/ou por escrito.

## O conceito de actividade prática e a componente laboratorial - visão geral

- O conceito de actividade prática.
  - Hodson (1988) tentou distinguir os significados dos termos
    - trabalho prático
    - trabalho laboratorial
    - trabalho experimental
  - Woolnough (1991), no primeiro capítulo do livro "Practical science", associou o termo "prático" a "laboratorial", ao afirmar que por *practical science* se entende
    - o *fazer experiências e exercícios práticos com equipamentos científicos, geralmente num laboratório.*
  - Estes conceitos continuam a ser usados indistintamente
    - Dificuldade de uma utilização racional dos diferentes tipos de trabalho a que estes termos se referem.

## O conceito de actividade prática e a componente laboratorial - visão geral

- **Trabalho ou Actividade Prática (AP):**
  - tarefas realizadas pelos alunos manipulando recursos e materiais diversificados, dentro ou fora da sala de aula (por exemplo, numa saída de campo)
    - é o conceito mais geral e inclui todas as actividades que exigem que o aluno esteja activamente envolvido
- **Trabalho ou Actividade Laboratorial (AL):**
  - o trabalho prático realizado em laboratório, individualmente ou em grupo
    - envolvem a utilização de materiais de laboratório (mais ou menos convencionais)
- **Trabalho Experimental (TE):**
  - o trabalho prático que envolva manipulação e controle de variáveis, seja na forma de experiência guiada seja em formato investigativo.

## O conceito de actividade prática e a componente laboratorial - visão geral



- Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Adaptado do proposto por Hodson)
  - LEITE, Laurinda: Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. [http://www.ciencias-exp-no-se...publicacoes\\_caderno\\_mono.pdf](http://www.ciencias-exp-no-se...publicacoes_caderno_mono.pdf)