

**DESIGNAÇÃO DA ACÇÃO DE FORMAÇÃO**  
**Ferramentas para o Trabalho Prático e Experimental (Software, Sensores e**  
**Sistemas de Aquisição e Tratamento de Dados)**  
**Acção 21 / 2009**

**N.º Acreditação:** CCPFC/ACC-50338/08

**Modalidade:** Oficina de Formação

**Total de horas conjuntas:** 25 h

**N.º de Créditos:** 2 créditos

**Destinatários:** Grupos 510 e 520

**RAZÕES JUSTIFICATIVAS DA ACÇÃO: PROBLEMA/NECESSIDADE DE FORMAÇÃO IDENTIFICADO**

Apesar da convicção generalizada entre os professores acerca da importância do trabalho prático no ensino das ciências, existem obstáculos e dificuldades de natureza diversa que impedem que o mesmo corresponda às expectativas e objectivos de alunos e professores.

Para além de obstáculos de natureza institucional e organizacional, e dificuldades conceptuais e metodológicas, destacam-se as dificuldades específicas no domínio de algumas ferramentas básicas, designadamente nos processos de aquisição, análise e tratamento de dados.

A insegurança sentida por muitos professores na utilização de novas tecnologias que, cada vez mais, constituem a base desses processos, reforça essas dificuldades.

Considera-se, pois, essencial que os professores possam desenvolver competências na utilização de vários dispositivos de medição e aquisição de dados, que lhes permita adaptarem-se às circunstâncias concretas em que o trabalho prático se possa desenvolver nas escolas em que leccionem. Nesse sentido, importa dominar os princípios subjacentes ao funcionamento destes equipamentos, adquirindo assim a confiança e flexibilidade para, não só realizarem mais trabalho prático e experimental, mas, também, para o fazerem de forma mais aberta tornando a participação dos alunos mais activa.

A realização de uma oficina de formação com esse propósito afigura-se uma solução adequada às necessidades sentidas por muitos professores, na medida em que lhes permite, paralelamente, melhorar as suas competências e a sua prática, aproximando o contexto abstracto da formação presencial do contexto concreto da sala de aula.

## **EFEITOS A PRODUZIR: MUDANÇA DE PRÁTICAS, PROCEDIMENTOS OU MATERIAIS DIDÁTICOS**

- Desenvolvimento de competências nos domínios da utilização de diversos dispositivos de aquisição de dados, e de várias ferramentas básicas de análise e tratamento de dados;
- Promoção da confiança necessária para uma utilização dessas ferramentas e dispositivos de forma consistente e flexível, com os objectivos e expectativas de alunos e professores e, por outro lado, atendendo às condições existentes nas circunstâncias específicas em que o trabalho decorra;
- Produção de documentos escritos e em formato electrónico que orientem os formandos em situações futuras perante novos equipamentos e tecnologias e os ajudem a superar alguns dos receios mais comuns nestas situações.

## **CONTEÚDOS DA ACÇÃO**

### **BLOCO ZERO**

#### Introdução

Apresentação da acção; Aspectos gerais sobre a realização de trabalhos experimentais; Medição de grandezas: O que é; a quem interessa; como escrever o número que a traduz; Medição e a incerteza.

### **BLOCO UM**

O Excel e a análise de dados;

Análise e tratamento de dados: algumas considerações; Propagação de erros; Representação gráfica e Modelação no Excel.

#### Tarefa 1A

Propagação de erros no Excel: Utilização do Excel na análise da propagação de erros/incertezas ao longo de vários cálculos.

#### Tarefa 1B

Representação e Modelação de dados no Excel: Construção, no Excel, de gráficos de dados obtidos em medições. Obtenção da expressão para a função que melhor descreve esses dados.

### **BLOCO DOIS**

#### A Máquina Gráfica

Introdução de dados na máquina; Construção de tabelas e gráficos; Ajuste de funções; A máquina como instrumento de um sistema de aquisição de dados.

#### Tarefa 2A

Construção de gráficos. Ajuste de funções: Utilização da máquina na construção de um gráfico dos dados de uma experiência. Modelação dos mesmos.

#### Tarefa 2B

Construção de gráficos. Ajuste de funções: Actividade idêntica à anterior a realizar em contexto de sala de aula

### **BLOCO TRÊS**

#### Sensores

Princípios básicos de funcionamento; Alguns exemplos; Construção e calibração de um sensor.

#### Tarefa 3A

Construção de um Sensor: Construção de um sensor a partir de materiais simples.

#### Tarefa 3B

Calibração de Sensor: Calibração do sensor construído na tarefa paralela.

### **BLOCO QUATRO**

#### Sistemas de Aquisição de Dados

Princípios básicos dos principais sistemas, incluindo referência à conversão analógico-digital; Linguagem e aspectos comuns; Potencialidades normalmente desprezadas; Desmistificação de algumas das ideias acerca deste tipo de instrumentos.

#### Tarefa 4A

Sistema de Aquisição e Tratamento de dados (SATD) Versus Instrumento Rudimentar: Utilização de um SATD de entre os disponíveis nas escolas dos formandos, em comparação com um instrumento de medição directa: vantagens e desvantagens de um e outro instrumento.

#### Tarefa 4B

Utilização de um SATD para o estudo de uma relação entre grandezas: Actividade final onde se procurará, em contexto de sala de aula, fazer uma síntese das diversas tarefas, designadamente pela utilização de equipamentos e materiais construídos durante a acção.

### **BLOCO CINCO**

#### Organização e Apresentação de Trabalhos

#### Tarefa 5A

Organização de Portfolio: Organização de portfolio individual contendo todos os materiais e documentos produzidos.

#### Tarefa 5B

Apresentação dos Portfolios: Apresentação dos trabalhos. Síntese e organização de trabalhos produzidos num documento único.

## METODOLOGIAS DE REALIZAÇÃO DA ACÇÃO

### Passos metodológicos

Desenvolvimento da oficina em 6 blocos.

Após um primeiro bloco introdutório constituído apenas por uma sessão conjunta, onde o formador apresentará a acção e alguns conceitos – chave, cada um dos blocos seguintes consistirá num conjunto de uma ou duas sessões conjuntas desenvolvidas em paralelo com trabalho autónomo, em torno de um mesmo tema.

Nas sessões conjuntas, o tema será apresentado e explorado em grupo mediante a realização de uma primeira tarefa (tarefa tipo A). Ainda durante estas sessões será projectada e avaliada uma segunda tarefa, a realizar autonomamente, individualmente ou em grupo, em contexto de sala de aula (tarefa de tipo B). Tarefas concretas sugeridas pelo formador, passíveis de serem realizadas num curto intervalo de tempo, de modo a permitir a rápida evolução para o bloco seguinte.

As duas tarefas correspondentes a cada bloco serão, na medida do possível, tarefas complementares de modo a tornar mais completa a exploração de cada tema.

O bloco final será destinado à preparação e apresentação em seminário, por cada formando, de documentos individuais (portfolio) sobre o trabalho realizado. Pretende-se ainda que durante este bloco possa ser feita a compilação e síntese dos diversos trabalhos, num documento único, preferencialmente em suporte informático que possa depois ser distribuído a todos os participantes.

## REGIME DE AVALIAÇÃO DOS FORMANDOS

Escala de avaliação de 1 a 10 valores. A aprovação na oficina dependerá da obtenção de classificação igual ou superior a 5 valores e da frequência mínima de %/6 do total de horas da acção.

<b>Critérios sobre os quais irá incidir a Avaliação/Classificação</b>	
Assiduidade/Pontualidade/Participação.	15%
Realização de tarefas nas sessões conjuntas.	10%
Produção de materiais didácticos/planificações.	20%
Intervenção em contexto educativo/escolar.	20%
Apresentação das actividades realizadas e dos resultados da sua aplicação.	20%
Portfolio individual	15%

## **FORMA DE AVALIAÇÃO DA ACÇÃO**

A entidade formadora criará instrumentos de avaliação, procederá ao tratamento dos dados recolhidos e promoverá a divulgação dos resultados.

## **BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL**

Almeida, A (1998). Papel do trabalho experimental na educação em Ciências. Boletim Comunicar Ciência. nº 1.4-5

Appel, K e tal. Physics with calculators/Physics with computers. Vernier

Hodson, D. (1990). A Critical Look at practical Work in School Science. School Science Review.22.85142

Hodson, D. (1988). Teaching and Learning Science: Towards a personalized approach (1 ed.). Buckingham.

Philadelphia. Open University Press

Valente, G. (1988). Sistema Internacional de Unidades (SI) Grandezas e unidades Físicas. Terminologia, símbolos e recomendações. Plátano Editora. 1ª Edição. Lisboa