

1. DESIGNAÇÃO DA ACÇÃO DE FORMAÇÃO

Evolução das Ideias em Física

2. RAZÕES JUSTIFICATIVAS DA ACÇÃO E SUA INSERÇÃO NO PLANO DE ACTIVIDADES DA ENTIDADE PROPONENTE

A forma como uma determinada disciplina científica evoluiu desde que o homem começou a tentar explicar os fenómenos naturais recorrendo a causas naturais, ou seja, a forma como a Ciência se foi desenvolvendo deve fazer parte da bagagem cultural que todos os que ensinam essa disciplina científica no ensino básico e secundário. A Física, pelas dificuldades que o seu ensino tem revelado nestes níveis de ensino, tem, por maioria de razão, uma ainda maior necessidade deste tipo de formação do que todas as outras áreas científicas. Esta necessidade foi fortemente sentida pelo proponente desta acção quando, durante três anos, foi orientador de estágio, proposto pelo Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em escolas do ensino secundário. A falta de qualidade científica e cultural dos manuais adoptados nas escolas do ensino básico e secundário foi mais uma das razões que o levaram a propor esta acção de formação.

A Secção Autónoma de História e Filosofia das Ciências é a entidade que mais competência possui para propor este tipo de acção de formação.

3. DESTINATÁRIOS DA ACÇÃO

Professores e futuros professores de Física e Química dos ensinos básico e secundário.
Professores e futuros professores de Filosofia do ensino secundário.

4. OBJECTIVOS A ATINGIR

O principal objectivo desta acção de formação consiste em fornecer uma sólida bagagem cultural aos profissionais que nos níveis de ensino a que ela se dirige leccionam as disciplinas de Físico-Química e de Física.

Tem como objectivo colateral, mas não menos importante, consolidar os conhecimentos científicos nas diversas teorias que se ensinam nesses níveis de ensino, nomeadamente, chamar a atenção para a importância de os alunos adquirirem uma forma de pensar científica. Para o conseguir é indispensável dar aos alunos formação sobre o que é uma teoria científica. Este é um ponto crucial no ensino da Física. Como exemplo, referiria a Mecânica de Newton, em que seria imprescindível que, no fim do secundário, os alunos a conhecessem com a profundidade compatível com a sua idade, sabendo aplicá-la expeditamente na resolução de problemas cuja dificuldade seja também compatível com o desenvolvimento psicológico e intelectual desses alunos.

5. CONTEÚDOS DA ACÇÃO (Descriminando, na medida do possível, o número de horas de formação relativo a cada componente)

Introdução (1.5 horas)

O período greco-helenístico.

A Física de Aristóteles. As leis físicas de Arquimedes.

O programa de investigação científica proposto por Platão em astronomia.

A astronomia do Almagesto de Ptolomeu.

A revolução científica dos séculos XVI e XVII (3 horas)

O modelo de Copérnico.

O modelo de Tycho Brahe.

A astronomia de Kepler.

O papel fulcral desempenhado por Galileu na revolução científica do século XVII.

A construção da primeira teoria científica moderna: a mecânica de Newton (4.5 horas)

A física de Descartes.

A mecânica de Huygens.

A mecânica e a gravitação newtonianas.

A controvérsia entre Newton (Clarke) e Leibniz.

A consolidação da teoria newtoniana. Os newtonianos dos séculos XVIII e XIX.

A controvérsia sobre luz (1.5 horas)

A *Optics* de Newton: a luz constituída por corpúsculos.

O *Traité de la lumière* de Huygens : a luz constituída por ondas.

As razões de uma batalha que Huygens perdeu no século XVII.

De novo a controvérsia sobre a constituição. Do triunfo do conceito da luz como onda à teoria electromagnética de Maxwell (4.5 horas)

O regresso ao campo de batalha sobre a constituição da luz no início do século XIX: Young.

Fresnel e o triunfo da óptica ondulatória (primeiro quartel do século XIX).

Oersted, Faraday e a génese do conceito de campo.

A teoria electromagnética de Maxwell.

A física no século XX (5 horas)

A primeira tentativa de compatibilização entre a mecânica de Newton e o electromagnetismo de Maxwell: a relatividade restrita.

A segunda tentativa de compatibilização entre a mecânica de Newton e o electromagnetismo de Maxwell: a mecânica quântica.

Os problemas epistemológicos levantados por estas teorias.

Número total de tempo lectivo: 20 horas

6. METODOLOGIAS DE REALIZAÇÃO DA ACÇÃO (Discriminar, na medida do possível, a tipologia das aulas a ministrar: teóricas, teórico/práticas, práticas, de seminário)

As aulas são de natureza essencialmente teórica seguidas de discussão da matéria por parte dos formandos. Para além disso está previsto algum tempo para a resolução de alguns problemas.

O módulo de formação será composto por sessões presenciais conjuntas. Cada uma delas será constituída por uma exposição oral a que se seguirá uma sessão de dúvidas e debates sobre o tema apresentado.

O ambiente de transmissão oral será suportado em PowerPoint ou transparentes.

7. CONDIÇÕES DE FREQUÊNCIA DA ACÇÃO

É obrigatória a presença dos alunos a pelo menos dois terços das aulas ministradas. A assistência às aulas constitui componente de avaliação.

8. REGIME DE AVALIAÇÃO DOS FORMANDOS

- Assistência às aulas e participação activa nos debates.
- Apresentação de uma monografia.

De acordo com o Decreto-Lei nº15/2007 de 19 de Janeiro e com parecer da comissão pedagógica do CFSPM, O resultado final da avaliação final será expressa através das seguintes menções qualitativas:

- «Excelente» - de 9 a 10 valores;
- «Muito Bom» - de 8 a 8,9 valores
- «Bom» - de 6,5 a 7,9 valores
- «Regular» – de 5 a 6,4 valores
- «Insuficiente» – de 1 a 4,9 valores.

9. MODELO DE AVALIAÇÃO DA ACÇÃO

A acção será avaliada pelos formandos e pelos formadores. A avaliação pelos formandos constará dos seus relatórios individuais e pela resposta a um questionário elaborado para o efeito. O formador elaborará um relatório final que incluirá a avaliação geral das diferentes vertentes da acção.

10. BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

- 1 - Gerald Holton (revisto e acrescentado por Stephen G Brush), *Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences*, Princeton University Press, 1985.
- 2 - J.R. Croca e R. N. Moreira, *Diálogos sobre Física Quântica, dos paradoxos à não-linearidade*, Esfera do Caos, Lisboa 2007.
- 3 - J. Andrade e Silva e G. Lochak, *Quanta Grãos e Campos*, Instituto de Novas Profissões, Lisboa.
- 4 - F. Selleri, *Paradoxos e Realidade*, Editorial Fragmentos, Lisboa, 1990.

Data: 03 /11 /2008

Assinatura: Rui António Nobre Moreira