

ONDAS – ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA PARA O 11ºANO

Modalidade:	Curso de Formação	Registo de Acreditação:	CCPFC/ACC-77933/14
Duração:	25 horas presenciais		
Destinatários:	Professores do Grupo 510 do Ensino Secundário		
N.º de Formandos:	10 e 30		

RAZÕES JUSTIFICATIVAS DA AÇÃO

Os professores de ciências físico-químicas têm manifestado um forte interesse em atualizar os seus conhecimentos ao nível do Programa de Física do 11º Ano de Escolaridade, e em especial no tema “Ondas e Comunicações a Longas Distâncias”. Neste sentido a Universidade de Aveiro (UA) tem recebido diversos desafios para a promoção da formação dos professores neste área, destacando-se a componente experimental da física. Tendo o Departamento de Física da Universidade de Aveiro (DFUA) um grupo de especialistas que realiza trabalho de nível internacional na área do ensino da física, estando a UA atenta a esta realidade e na sequência de contactos já estabelecidos com inúmeras escolas secundárias da região, o DFUA decidiu criar um curso de formação com o objetivo de aprofundar estas temáticas, centrado no ensino experimental da física.

Este curso de formação pretende rever e discutir os conceitos e leis inerentes à temática Ondas, assim com analisar processos de transmissão de informação a longas distâncias. Toda a exploração dos conteúdos será realizada através de momentos de trabalho experimental individualizado e centrado em cada professor.

Durante o curso serão analisadas diversas atividades experimentais sobre vários tópicos incluídos nas orientações curriculares do 11º Ano de Escolaridade de física. Pensando na generalização das atividades serão apresentados diversos dispositivos experimentais e serão construídas atividades quer com os materiais existentes nas escolas quer com materiais de baixo custo. Serão ainda apresentadas e discutidas várias alternativas para implementar estratégias de ensino experimental nas escolas e atividades “hands-on”.

EFEITOS A PRODUZIR

Ao longo desta formação pretendemos:

- refletir, discutir e aprofundar, de um ponto de vista científico, os conteúdos relacionados com as ondas, modulação e comunicação do programa do 11º ano de escolaridade;
- conceber tarefas e atividades para utilizar na prática letiva, como por exemplo configurações experimentais de modulação, verificação de ondas a duas dimensões, determinar a velocidade da luz e a velocidade do som, demonstrar fenómenos ondulatórios e produção de sinais induzidos, entre outros;
- construir atividades e kits experimentais com materiais das escolas e materiais de baixo custo, para utilizar na prática letiva, como por exemplo sistema de propagação sonora através de mangueira e deteção do sinal em computador; montagem em série de geradores de sinal para produção FM, utilização de software simples e gratuito para análise de sinais complexos, construção de dispositivos e instrumentos musicais de indução, construção de um sistema AM por luz laser;
- planificar atividade letiva, tendo em conta as tarefas e os instrumentos desenvolvidos na ação;
- refletir de forma organizada, coletivamente, sobre as possíveis aplicações em sala de aula.

Com a realização desta oficina pretendemos ainda contribuir para:

- desenvolver práticas de estudo, reflexão e investigação sobre os programas e metas curriculares, a promoção do ensino experimental da física e as relações CTS do tema “Ondas e Comunicações”;
- fomentar o sentido de participação crítica e espírito de grupo na atividade docente;
- dinamizar o intercâmbio de propostas (tarefas, materiais e metodologias)

OBJETIVOS A ATINGIR:

1. “Falar” com os pedagogos – saber fundamentar esta abordagem participativa:

Bruner (a natureza contextual e cultural da aprendizagem; scaffolding; currículo em espiral); Gardner (teoria das inteligências múltiplas); Malaguzzi (projeto, pesquisa, descoberta, pedagogia dos sentidos, expressões artísticas, criatividade)

2. A planificação emergindo dos espaços e dos tempos

2.1 O espaço como segundo educador (os materiais como proporcionadores de aprendizagens)

2.2 “As paredes são como o algodão: não enganam” (as paredes como documentários das

aprendizagens)

2.3 As áreas da sala estão sempre na mesma página? (os materiais como mediadores pedagógicos)

2.4 Os mapas de organização (promoção da autorregulação e autonomia)

2.5 Os tempos como “pegadas no caminho” (que tempos; o que promovem; o que se faz; organização dos grupos)

2.6 Construção de suportes de planificação

3.A avaliação sustentada na observação e na documentação

3.1 Instrumentos facilitadores da observação (apresentação de “lentes” para a observação)

3.2 Documentar e analisar (apresentação da Escala de Observação das Aprendizagens - “lentes” para a leitura das aprendizagens)

3.3 A avaliação como base para a planificação (a Escala de Observação das Aprendizagens como andaime para a planificação)

CONTEÚDOS DA AÇÃO

Ao longo desta formação serão explorados os seguintes conteúdos:

- Ondas: representação e suas propriedades, ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas.
- Transmissão de sinais: sinais, propagação de um sinal(energia e velocidade), onda periódica no espaço e no tempo.
- Ondas sonoras: produção e propagação de um sinal sonoro, som puro, som complexo, e espectro sonoro.
- Microfone e altifalante: finalidades, campo magnético, linhas de campo, fluxo magnético, indução eletromagnética. força eletromotriz induzida, Lei de Faraday.
- Comunicação de informação a longas distâncias: espectro eletromagnético, ondas rádio (sua história), transmissão de informação, sinal analógico, sinal digital, modulação AM e FM.

Na exploração deste conteúdos serão realizados os seguintes módulos experimentais:

- Diferentes formas de demonstrar experimentalmente ondas mecânicas
- Ondas estacionárias e figuras de Chladni
- Batimentos e figuras de Lissajus
- Ressonância e caixas de instrumentos
- Exploração de diferentes maneiras de determinar a velocidade de propagação de uma

onda

- Determinação da velocidade do som
- Determinação da velocidade da luz
- Difração de ondas e respetiva informação codificada
- Ondas puras e complexas: análise espectral
- Modulação de ondas (AM, FM e PM)
- Simulação em tempo real de modulação de sinais (AM e FM)
- Indução eletromagnética
- Dispositivos passivos de captação e produção de ondas sonoras
- Comunicação de informação por indução eletromagnética
- Funcionamento da guitarra elétrica
- O Theramin
- Aplicações iOS e Android para exploração, geração e análise de sons
- Construção de um sistema de comunicação AM por luz laser
- Construção de um sistema de modulação binário por luz laser
- Construção de uma guitarra elétrica
- Construção de um piano de indução eletromagnética

METODOLOGIAS DE REALIZAÇÃO DA AÇÃO

Apresentação do grupo de formandos e discussão de expectativas e mais valias que os conteúdos da formação devem produzir. Análise de materiais de laboratório existente nas escolas e alternativas adequadas. Estudo dos conteúdos de formação e desenvolvimento das atividades experimentais previstas. Introdução teórica e realização em grupo do trabalho experimental. Este trabalho experimental será realizado pelos formandos de forma autónoma e reflexiva com a supervisão dos formadores.

Discussão oral de cada grupo de trabalho sobre os resultados obtidos e dificuldades detetadas. Conclusões sobre estratégias de implementação para sala de aula e aplicações na planificação letiva no âmbito do programa do 11º ano de escolaridade.

Aplicações das metodologias exploradas e atividades experimentais em contexto escolar. Estudar o programa e preparar intervenções em sala de aula com elaboração dos respetivos materiais, aplicar em contexto de aula recolhendo dados sobre as reações dos alunos que permitam reflexão e análise (individual e coletiva) das intervenções realizadas e sobre os diferentes tipos de materiais produzidos.

Reflexão individual e coletiva sobre a adequação das atividades de modo a servir para propor

as alterações que se considerem necessárias com vista a futuras utilizações pelos professores envolvidos e por outros.

AVALIAÇÃO DOS FORMANDOS

A avaliação dos formandos será baseada em duas componentes: avaliação contínua e avaliação final.

A avaliação contínua terá por base o trabalho individual de cada formando durante as sessões da formação e leva em conta a assiduidade e participação nas sessões presenciais, os trabalhos realizados, os momentos de reflexão crítica e a reflexão final sobre a ação de formação. A avaliação final será baseada na elaboração de um trabalho escrito, no qual o formando vai apresentar, de forma detalhada, um dos temas abordados e respetiva aplicação em sala de aula.

FORMA DE AVALIAÇÃO DA AÇÃO

Acompanhamento da formação pela comissão pedagógica do CFAE, com a resposta a inquéritos por parte dos formandos e relatório do formador