

CONSELHO CIENTÍFICO-PEDAGÓGICO DE FORMAÇÃO CONTÍNUA

APRESENTAÇÃO DE ACÇÃO DE FORMAÇÃO
NAS MODALIDADES DE CURSO, MÓDULO E SEMINÁRIO

Formulário de preenchimento obrigatório, a anexar à ficha modelo ACC2

An₂-A

N.º _____

1. DESIGNAÇÃO DA ACÇÃO DE FORMAÇÃO

Ventilação de espaços com ocupação humana. Técnicas para uma boa qualidade de ar interior, QAI

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

Os professores das disciplinas práticas, tecnológicas e afins têm necessidade de resolver problemas e encontrar soluções para obter, através da ventilação, o conforto e qualidade do ambiente dos espaços que ocupam. Desta ocupação, por vezes excessiva, resulta a produção de poluentes e contaminantes, cuja alta concentração de dióxido de carbono no ar, acima de 3000 PPM, tem o impacto negativo mais visível. Nestas circunstâncias, nos espaços com grande ocupação humana em geral e nas salas de aula e oficinas em particular resultam dificuldades de aprendizagem e concentração individual e colectiva, redução da atenção dos alunos/utentes e, por fim, provocam sonolência. Esta situação, sem explicação aparente, é muitas vezes “confundida, adjectivada e justificada” com o tratamento e desenvolvimento de matérias curriculares, por parte dos professores, como enfadonhas, desinteressantes e rotuladas, pelos alunos, de “seca”.

Por outro lado, as pessoas em geral e os professores em particular desconhecem que, nos espaços fechados, se desenvolvem os bioefluentes, os bioaerossóis, os microrganismos, os compostos orgânicos voláteis e outras partículas. Estes espaços são, por sua vez, contaminados com o ar exterior, por pólenes, esporos e bactérias que, sem uma ventilação adequada, farão sentir os seus efeitos funestos na saúde dos ocupantes, provocando:

- irritações nos olhos, nariz, garganta e pele;
- reacções alérgicas, sob a forma de rinite, sinusite e asma;
- reacções tóxicas provocadas pelas mixotoxinas, endotoxinas e exotoxinas;
- infecções graves do foro pulmonar, como a doença do legionário, tuberculose, pneumonias e criptocose.

É actuando no campo da prevenção e divulgação das suas técnicas que se pretende desenvolver esta acção, na certeza que se poderão obter resultados na melhoria da saúde respiratória da população escolar

3. DESTINATÁRIOS DA ACÇÃO

Professores dos grupos de recrutamento:

- **530** – Educação Tecnológica;
- **540** – Electricidade/Electrónica.

4. OBJECTIVOS A ATINGIR

Gerais:

- Sensibilizar os professores para a promoção e construção de um ambiente saudável nos espaços fechados: oficinas, laboratórios e salas de aulas;
- Adquirir competências que lhes permitam enriquecer os seus conhecimentos de aerúlica, nomeadamente ao nível da difusão do ar e conforto térmico;
- Desenvolver o interesse pela eficiência energética, minimização dos desperdícios e optimização dos processos térmicos de transferência de calor e de massa;
- Estimular a utilização das ferramentas matemáticas utilizando o computador pessoal, no tratamento de dados, para a resolução de problemas e, eventualmente, projectos a desenvolver com os alunos;
- Promover métodos e técnicas de educação para a saúde e bem-estar.

Específicos:

- Adquirir conhecimento elementar sobre a Física do ar e os conceitos básicos de Mecânica dos Fluidos;
- Conhecer e saber aplicar as normas e os regulamentos aplicáveis à eficiência energética e QAI;
- Conhecer os princípios de promoção e implementação da QAI com base nos Guias da OMS;
- Manipular e saber utilizar os aparelhos e dispositivos de medição, análise e controlo da QAI;
- Aprender regras de simplificação e aplicação da lei de *Bernoulli* a cada situação real;
- Calcular e dimensionar caudais utilizando as Folhas de Cálculo EXCEL;
- Dimensionar uma rede de condução de ar simples recorrendo a ábacos;
- Saber seleccionar os equipamentos de ventilação recorrendo:
 - a) a catálogos técnicos;
 - b) a software de selecção dos fabricantes;
- Conhecer e seleccionar os equipamentos e dispositivos de ventilação e filtragem de ar;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de casos reais.

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

1. UNIDADES E CONCEITOS BÁSICOS (6 Horas)

- 1.1 – Física do ar: Constituição e comportamento com a temperatura.
- 1.2 – Conceitos básicos de Mecânica dos Fluidos. Lei de *Bernoulli* simplificada.
- 1.3 – Grandezas e unidades de medida: Caudal, pressão, velocidade, ruído.
- 1.4 – Leis, regulamentos e normas aplicados à Ventilação: RSECE, ENs, NP e guias da OMS.
- 1.5 – Processos de ventilação. Noções elementares de acústica.

2. QUALIDADE DO AR INTERIOR, QAI (6 Horas)

- 2.1 – Estudo da Norma da QAI e da norma dos filtros.
- 2.2 – Filtragem: Filtros e separadores de gorduras.
- 2.3 – Lei do tabaco. Abordagem técnica. Sala de Fumadores e não fumadores.
- 2.4 – Testes e medições. A QAI na restauração e hotelaria. Aplicação do RSECE-QAI.
- 2.5 – Ventilação de Cozinhas Profissionais: abordagem, normas e critérios de dimensionamento.

3. EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO (6 Horas)

- 3.1 – Ventiladores, Unidades de Ventilação, de Compensação de ar filtrado, UTA's e UTAN's.
- 3.2 – Critérios de selecção de equipamentos de ventilação. Normas aplicáveis.
- 3.3 – Conduitas: normas, classes de pressão, perdas de carga, selecção e dimensionamento.
- 3.4 – Selecção de elementos terminais (grelhas e difusores), dispositivos de regulação.
- 3.5 – Critérios de dimensionamento de hotes e tectos filtrantes. Abordagem teórico-prática.

4. CONCEPÇÃO E PROJECTO (6 Horas)

- 4.1 – Critérios de dimensionamento: normas e regras de boas práticas da arte.
- 4.2 – Cálculos dos parâmetros de funcionamento pelo:
 - A – Método da Carga Térmica – VDI 2052
 - B – Método da Aspiração/IMC
 - C – Método do Caudal de Ar Novo – Salas de refeições, locais de atendimento ao público, quartos (RSECE)
 - D – Método do Número de Renovações/ Sala de Máquinas e locais técnicos
- 4.3 – Projecto de Instalações - Introdução:
 - Selecção de Unidades de Ventilação, UTA's e UTAN's.
 - Selecção das Unidades de Conforto: Caldeiras, *Chillers*, Unidades de Expansão ou determinação de cargas para unidades fornecedoras de frio/calor.
 - Desenho da rede de condutas de insuflação.
 - Desenho da rede de condutas de exaustão.
 - Conduitas de evacuação de gases de combustão. Considerações.
- 4.4 – Exemplos Práticos.

5. AVALIAÇÃO (1 Hora)

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

As actividades a realizar na acção/course decorrerão em sessões presenciais, teórico/práticas, e num total de 25 horas. Sendo sessões de carácter predominantemente expositivo, recorrer-se-á a meio e no final de cada sessão à prática individual, complementadas com sessões em dinâmica de grupos para a resolução dos casos-estudo.

Exposição da utilização dos ábacos de cálculo e selecção rápida de condutas, caudais, perdas de carga, velocidades de escoamento no início de cada caso-estudo. Posteriormente, seguir-se-á a consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos com a resolução de exemplos práticos.

Os formandos constituirão grupos de trabalho para análise, estudo, dimensionamento, apresentação de soluções e comparação dos resultados. Após esta fase far-se-á a análise (SW – pontos fortes e pontos fracos) das soluções encontradas. Nesta fase, os formandos poderão ainda desenvolver e elevar o espírito crítico face às soluções encontradas, à luz das alterações climáticas e eficiência energética, com base no conhecimento obtido.

Os formandos poderão navegar na Internet à procura das soluções propostas pelos diversos fabricantes para a resolução dos seus problemas de ventilação, filtragem e QAI. Será dada ênfase no aconselhamento técnico da ADENE – Agência Portuguesa para a Energia e os parâmetros de concentração de poluentes no ar exterior de cada local indicados no sítio da APA - Agência Portuguesa para o Ambiente.

O formador utilizará o discurso directo e, em caso de necessidade, dará apoio individual e personalizado a cada formando.

7. CONDIÇÕES DE FREQUÊNCIA DA ACÇÃO

Este curso destina-se a professores do 3.º Ciclo Básico e Ensino Secundário (Grupos Recrutamento 530 e 540), com conhecimentos básicos de Mecânica dos Fluidos e utilização de computadores em ambiente Windows com software específico, dedutivo e “amigável” e o domínio das ferramentas básicas do EXCEL, que pretendam obter competências nas áreas da Energia e do Ambiente.

8. REGIME DE AVALIAÇÃO DOS FORMANDOS

Os formandos serão avaliados pelos trabalhos que vão realizando ao longo das sessões. Existirá um momento de avaliação com um peso maior que será o dos trabalhos de aplicação.

Análise dos materiais elaborados e dos produtos e resultados obtidos a partir das e nas sessões de acordo com os critérios previamente estabelecidos, classificados na escala de 1 a 10, com a menção qualitativa de:

1 a 4,9 valores – **Insuficiente**;

5 a 6,4 valores – **Regular**;

6,5 a 7,9 valores – **Bom**;

8 a 8,9 valores – **Muito Bom**;

9 a 10 valores – **Excelente**.

Os formandos estão sujeitos a uma avaliação quantitativa expressa na escala de 1 (um) a 10 (dez) valores, nos termos da Carta Circular CCPFC-3/2007, de Setembro de 2007. Considera-se classificação positiva a obtenção de cinco valores, inclusive, naquela escala, sendo esta aplicada de acordo com o seguinte quadro:

CrITÉrios de AvaliaÇão – Indicadores	Ponderação
Assiduidade/Pontualidade Participação	20%
RealizaÇão das tarefas nas sessões InvestigaÇão	30%
RealizaÇão das actividades e trabalhos propostos Trabalhos de aplicaÇão	50%

9. MODELO DE AVALIAÇÃO DA ACÇÃO

- Pelos formandos: resposta a um inquérito elaborado para o efeito;
- Pelo formador: resposta a um inquérito elaborado para o efeito;
- Pelo centro de formação: elaboração de um relatório global de avaliação com base nos instrumentos avaliativos utilizados por formandos e formador.

10. BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

1. Monteiro, V. (2009), **Ventilação em Unidades Hoteleiras** – Técnicas para uma boa QAI, – Lidel Edições Técnicas, 2009;
2. OMS (2000), Organização Mundial de Saúde, **Air Quality Guidelines for Europe**, second edition, 2000.
3. ITE 50 (2006), **Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente de Edifícios**, LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil; versão de 2006.
4. WANG, J., Zhu, L., (2002), **Sources and patterns of polycyclic aromatic hydrocarbons pollution in kitchen air**, Chemosphere 50, pages 611-619.
5. WARWICK, H., Doig, A. (2004), **Smoke – the Killer in the Kitchen**, Intermediate Technology Development Group Publishing, 2004.
6. WHO (2005), **Air Quality Guidelines**, Global Update 2005 – World Health Organization, 2005.

11. NORMAS E REGULAMENTOS

1. NP 1037-4: 2001, Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 4: Instalação e ventilação de cozinhas profissionais.
2. EN/IEC 60 034-2-1:1996, Eficiência mínima para motores eléctricos.
3. EN 60529:1991, Índice de protecção mecânica das embalagens (IP).
4. EN 13779:2007, Ventilação de edifícios não residenciais. Requisitos de eficácia para sistemas de ventilação e ar condicionado. Selecção de filtros. Classificação da qualidade do ar.
5. EN 779:2002, Filtros de ar de partículas para ventilação geral. Testes da eficiência dos filtros de ar.
6. NP 1796:2004, Segurança e Saúde no Trabalho. Valores-limite de exposição profissional a agentes químicos.
7. prUNE 100 004:2006, Manutenção preventiva em instalações térmicas, 2006.
8. RSECE (2006), Decreto-lei n.º 79/2006, de 4 de Abril de 2006), Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios, 2006.
9. EN ISO 7730:2005, *Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria*

Data 18/ 03 / 2010

Assinatura _____