

SISTEMAS DE VENTILAÇÃO EM COZINHAS PROFISSIONAIS

BOAS PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E FUNCIONAMENTO

Victor Monteiro

> TURISMO DE PORTUGAL

Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra

> E-mail: viktor.monteiro@iol.pt

Introdução

Este trabalho resulta de uma investigação efectuada pelo autor no *Leeds College of Building*, em Leeds, no Reino Unido, sobre a temática “ventilação em cozinhas profissionais”, versando o confronto e a similaridade entre as Normas Portuguesas e as Normas Britânicas sobre a construção, a instalação, a montagem, o funcionamento e a manutenção. O trabalho teve como base a nossa **NP 1037:2001-Parte 4** e o **Documento DW/171 (BS)** – *Guide to Good Practice-Cleanness, editado pela Heating and Ventilation Contractor’s Association e as Standard for Kitchen Ventilation Systems*.

A confrontação da experiência britânica com a realidade portuguesa permite extrapolar a apresentação de um conjunto de “boas práticas” a seguir, tendo em vista o cumprimento do Regulamento (CE) N° 852/2004, de 29 de Abril e em vigor na União Europeia, desde Janeiro de 2006. Este regulamento irá revolucionar os conceitos de “restauração e hotelaria”, sob o ponto de vista da higiene e segurança alimentar, impondo um conjunto de requisitos técnico-funcionais que, a partir deste trabalho, passaremos a expor.

Na sistematização e na fundamentação do presente trabalho, proceder-se-á à sua divisão em sete pontos-chave:

- 1 – Abordagem técnico-científica: teoria da pluma térmica;
- 2 – Critérios de construção e funcionamento;
- 3 – Instalação;
- 4 – Testes de conformidade;
- 5 – Formação profissional dos utilizadores;
- 6 – Funcionamento em segurança;
- 7 – Manutenção.

Este mesmo trabalho foi co-financiado pelo Programa Comunitário *Leonardo da Vinci*

1 – ABORDAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA

TEORIA DA PLUMA TÉRMICA NO BLOCO DE CONFECÇÃO

Os sistemas de exaustão de cozinhas profissionais produzem efluentes e a sua evacuação completa dependerá da “corrente de ar” de aspiração e da velocidade que vai ser criada de modo a removê-los totalmente.

Este conceito não poderá ser aplicado para a remoção de toda a quantidade de calor que é produzido, nas cozinhas profissionais, durante o processo de cocção de alimentos.

Embora dependendo da potência e de forma geométrica dos equipamentos instalados no bloco de confecção, durante os processos de cocção, liberta-se calor para o meio ambiente, essencialmente, segundo duas componentes de transmissão:

- Convecção (~ 65%)
- Radiação (~ 35%)

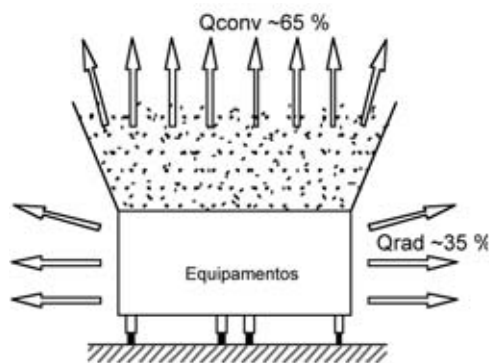


Figura 1 – Processos de Transmissão de Calor nas Cozinhas Profissionais

O calor libertado por convecção origina uma **pluma térmica**, ou seja, um escoamento ascendente dos gases quentes, vertical, se não houver “correntes cruzadas” perturbadoras. A forma e as dimensões da **pluma térmica** dependerão, para além da geometria dos equipamentos de cocção, da potência instalada e da velocidade de aspiração da hote. Por isso, **o caudal de exaustão deverá exceder ligeiramente o caudal de insuflação**, para que a pluma resista às “correntes cruzadas” e seja regularmente extraída do local.

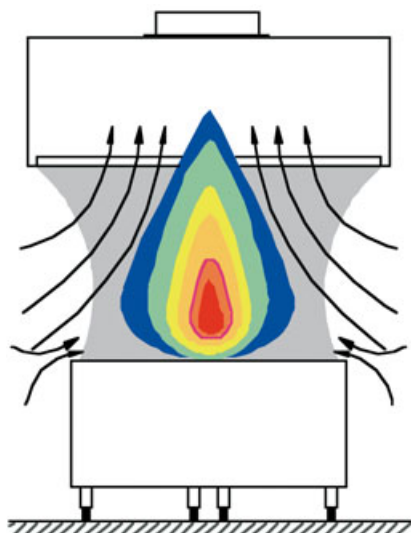


Figura 2 – Pluma Térmica

Assim, o cálculo do **caudal de exaustão otimizado** será o elemento mais importante na concepção e o projecto da hote. Se tal não se verificar, algum calor escapará para o espaço da cozinha, elevando a temperatura local. Por outro lado, outros equipamentos instalados na cozinha profissional, nomeadamente de refrigeração, transferem calor para o ambiente da mesma, contribuindo para o agravamento das suas condições térmicas e operacionais.

Ressalta, então, a necessidade de se efectuar a climatização da cozinha. Tal só será possível se a mesma não estiver sujeita a um caudal de exaustão horário cujo número de renovações horário para o local seja superior a 30.

Quando a extracção de calor não é eficiente ou a cozinha é demasiado pequena, a única forma de criar condições de conforto e cumprir as normas em vigor será instalar um sistema de climatização.

No estabelecimento do **balanço térmico** para climatização da cozinha, dever-se-á ter em conta:

- Q_{rad} : é a potência transferida por radiação;
- Q_{esc} : é a potência transferida por convecção^(*);
- Q_{gan} : são os ganhos pelas paredes, iluminação e outros equipamentos.

^(*) Ganhos devidos aos gases quentes da pluma não extraídos, por deficiente funcionamento da hote, ou seja, potência térmica que se escapa por convecção e contribui significativamente para elevar a temperatura do ambiente interior da cozinha.

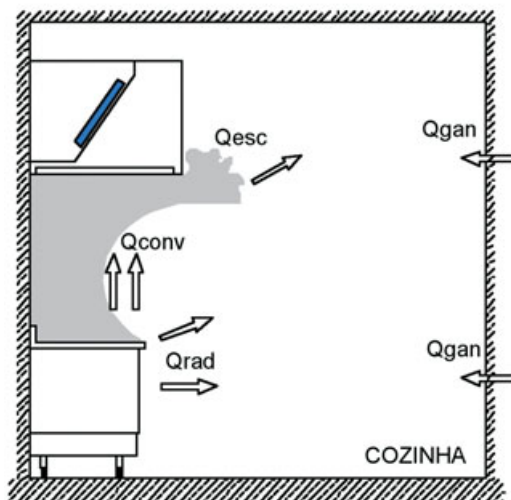


Figura 3 – Modelo para Balanço Térmico

A solução da ventilação de uma cozinha profissional passará pela resolução **simultânea de três (3) problemas**:

- 1.º - A manutenção da pluma térmica sob a área de influência da hote; significa determinar a **velocidade de aspiração** adequada.
- 2.º - A determinação correcta dos caudais de ar; **ar a mais ou a menos** causam problemas.
- 3.º - A eliminação das “correntes cruzadas” de ar; **localização apropriada** das entradas de ar na cozinha.

2 – CRITÉRIOS DE CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO

2.1 NORMATIVOS E LEGAIS

O estudo envolveu a comparação entre a NP 1037:2001-Parte 4 – **Instalação e Ventilação de Cozinhas Profissionais** – e o Documento DW/171 – **Normas para os Sistemas de Ventilação em Cozinhas Profissionais - Guia de Boas Práticas**, editado pela Associação Britânica de Instaladores de Aquecimento e Ventilação. Como mostra a tabela seguinte, constatamos que não existem grandes diferenças funcionais.

TABELA 1 – COMPARAÇÃO DOS VALORES PARAMÉTRICOS DE FUNCIONAMENTO

Parâmetros	NP 1037:4-2001	DW/171(BS)
Temperatura Verão	30°C	28°C
Humidade relativa máx.	70%	70%
Velocidade de aspiração	0,3 – 0,5 m/s	0,25 – 0,5 m/s
Nível sonoro máximo	65 dB(A)	NR 40-50
Taxa de renovação	15 e 30	Máx 40(*)
Caudal de insuflação	Propõe 5 métodos	85% da exaustão
Pé-direito mínimo	-	2850 mm

(*) Não aplicável às cozinhas profissionais com ar condicionado.

A mais significativa, e com maior impacto, é a temperatura de Verão: uma diferença de dois graus pode fazer a diferença e influenciar a escolha entre dois sistemas: só ventilação e/ou **climatização** da cozinha, e isso, financeiramente, faz toda a diferença.

De qualquer modo, investir em conforto é investir na produtividade. Por outro lado, a NP 1037-Parte 4:2001 irá ser revista brevemente e tudo

aponta para que a temperatura de Verão não ultrapasse os 27°C (como aponta a Norma Francesa) e mais exigente que a Norma Britânica (28°C).

2.2 MATERIAIS – REQUISITOS LEGAIS

Até 31 de Dezembro de 2005, a legislação em vigor, sobre higiene e segurança alimentar, baseava-se na transposição para a legislação nacional (Dec. Lei 67/98 de 18 de Março, identificada como a legislação do **Autocontrolo**) da Directiva 93/43 CEE de 14 de Junho de 1993, bem conhecida dos profissionais da Restauração e Hotelaria, onde se indicavam os princípios do **HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point**.

Em 1 de Janeiro de 2006, toda aquela legislação foi revogada e substituída pelo Regulamento (CE) N.º 852/2004, de 29 de Abril de 2004. Esta vai sendo paulatinamente conhecida dos agentes económicos e contém “exigências”, ao nível da higiene e segurança alimentar, que colocam fora de conformidade técnico-funcional a maioria dos restaurantes portugueses. É com base nesta legislação que actua a **ASAE – Autoridade Portuguesa para a Segurança Alimentar e Económica**.

Situando-nos no tema, façamos a transcrição da alínea c), ponto 1, capítulo II, do Anexo II, do Regulamento (CE) N.º 852/2004.

“O tecto (ou, caso não haja tecto, a superfície interna do telhado) e **equipamentos nele montados** devem ser **construídos, e preparados, de forma a evitar a acumulação de sujidade e reduzir a condensação, o desenvolvimento de bolores indesejáveis e o desprendimento de partículas**”.

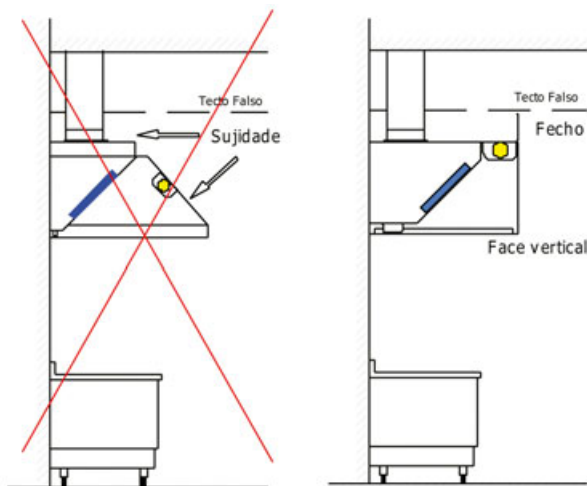


Figura 4 – Exemplos de Não Conformidade e Conformidade nas Hotes

Ora, o único material que poderá cumprir estes requisitos é o **aço inox**. Por outro lado, para “...evitar a acumulação de sujidade...”, as faces externas **deverão ser verticais** e o espaço entre o **plenum** e o tecto da cozinha **deverá ser fechado**.

A figura 4 mostra dois exemplos: a situação corrente e mais comum (*não conforme*) e a solução *em conformidade* e que o Regulamento, indirectamente, aponta.

2.3 TIPOS DE HOTES – CONCEPÇÃO E DESIGN

Conceito de “ilha” segundo o Documento DW/171:

- Designa-se “ilha” ao conjunto de equipamentos de *catering*, montados, nivelados e alinhados, formando um **bloco de confecção**.
- O bloco de confecção central situar-se-á, normalmente, no centro da cozinha e poderá ser formado por “duas ilhas” montadas “costas com costas” – **ilha dupla** – tendo, a meio, um **murete separador**. É, aliás, a situação mais vulgar. Se a ilha for simples e encostada à parede, chamar-se-á **parietal**. Consequentemente, a disposição do bloco de confecção define a tipologia das hotes.

No Reino Unido, a tecnologia da ventilação de cozinhas profissionais desenvolveu-se bastante, nos últimos sete anos, bem como os modelos, estilos e *design* construtivo. Deste modo, estabeleceu-se a seguinte classificação para as hotes de exaustão:

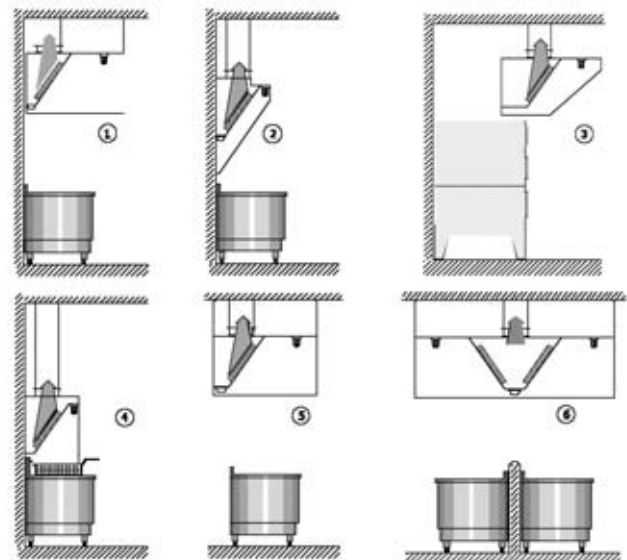


Figura 5 – Diferentes Tipos de Hotes de Exaustão

- ① - Hote parietal – montagem em parede;
- ② - Hote parietal proximidade – montagem em parede;
- ③ - Hote fornos – especialmente concebidas fornos de pastelaria/padaria;
- ④ - Hote de bancada – baixa, ou de proximidade adaptada para fritadeiras ou grelhadores de placa lisa ou nervurada;
- ⑤ - Hote central – montagem em ilha simples;
- ⑥ - Hote central – montagem em ilha dupla.

A figura anterior mostra-nos as hotes mais comuns, fabricadas e montadas pelos instaladores britânicos. De notar que a “linha direita” das faces frontais da hote são verticais sendo este o elo comum entre elas, sob o ponto de vista da concepção e *design*.

2.4 PORMENORES CONSTRUTIVOS IMPORTANTES

Para o bom funcionamento da hote, serão relevantes os seguintes pormenores técnico-construtivos e funcionais:

- A calha de **recolha de gorduras** será dotada de furos de escoamento e de um contentor GN 1/9 ou similar;
- O **rendimento dos filtros** deverá situar-se próximo dos 80%;
- A estrutura de suporte e alojamento dos filtros montar-se-á de modo a permitir uma **inclinação dos filtros** compreendida entre 45 e 60°;
- A **velocidade de passagem** nos filtros deverá estar compreendida entre 4,0 e 5,5 m/s e, nas ligações às condutas, não deverá exceder os 7,0 m/s;
- O **nível de iluminação** (iluminância) sobre a superfície de trabalho deverá corresponder, sensivelmente, a 500 lux;
- O sistema deverá estar dotado de **variação de velocidade**.

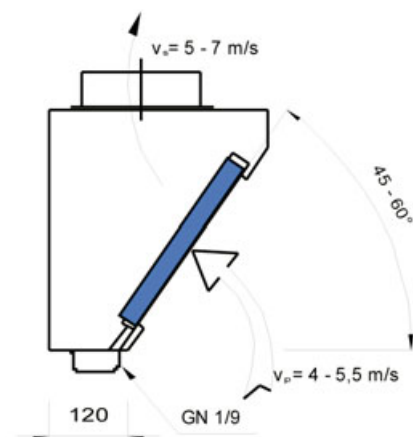


Figura 6 – Pormenores Técnicos

3 – INSTALAÇÃO

3.1 O QUE É A INSTALAÇÃO?

A instalação compreende a montagem e a junção/interligação harmoniosa de um *puzzle*, previamente concebido e dimensionado por um técnico qualificado, de todos os elementos que constituem o(s) sistema(s) de ventilação, entre os quais se destacam: a hote (ou tecto filtrante), as condutas, os ventiladores, a regulação, o controlo e a segurança.

3.2 TRANSPORTE E FIXAÇÃO DA HOTE

A hote deverá ser montada antes do tecto falso (caso seja previsto) e dos equipamentos. Como tal, deverá estar no local de instalação em devido tempo, tendo em consideração:

- a instalação segundo uma programação prévia;
- a fixação antes dos equipamentos e do tecto falso;
- a medição dos acessos, por causa do tamanho da hote;
- a definição do percurso e manobra adequados;
- a necessidade de equipamentos de elevação vertical.

Há que ter sempre presente que a altura de uma porta, normalmente, não excede os 2,00 metros. É **por causa deste detalhe construtivo** que as hotes centrais que excedem aquela dimensão, em largura, deverão ser bipartidas, ou construídas em módulos, tendo presente que o comprimento é sempre a maior dimensão construtiva.

3.3 ENVOLVENTE E ALTURA DE INSTALAÇÃO DA HOTE

- Dimensões mínimas da envolvente:
 - As **dimensões laterais da hote** deverão sempre **exceder os 200 mm**, para cada lado do bloco de confecção, e as dimensões **frontal e posteriores** (no caso da hote central), os **300 mm**.
- Altura de instalação da hote:
 - A **altura de instalação** da hote dependerá, obviamente, do pé-direito da cozinha profissional, já que o intervalo entre o pavimento e a base de instalação da hote deverá medir entre **1900 e 2100 mm**. A altura da hote deverá ser projectada de modo a deixar um mínimo de 25 mm, para se poder efectuar a montagem de um tecto falso, por exemplo.
 - O fabricante da hote deverá ser previamente avisado sobre o tipo de fixação a fornecer e eventuais fixadores secundários que, entretanto, venham a verificar-se necessários. Considerações prévias sobre o **peso da hote**, o **formato**, o **tipo e a distribuição de esforços** deverão ser tidos em conta, no dimensionamento da laje ou outro tipo de suporte, para evitar acidentes graves.
- Altura entre o plano de cocção e os filtros:
 - A distância entre o lado mais baixo dos filtros de gorduras e o plano de cocção deverá situar-se entre um mínimo de 450 mm e o máximo de 1350 mm. Esta última dimensão jamais poderá ser ultrapassada, mesmo para filtros inox ou de malha de aço.

3.4 COTAS DE REFERÊNCIA

Deverão considerar-se, para instalação e montagem, as **cotas de referência** a seguir indicadas na figura 7 como uma “regra de boa prática da arte”.

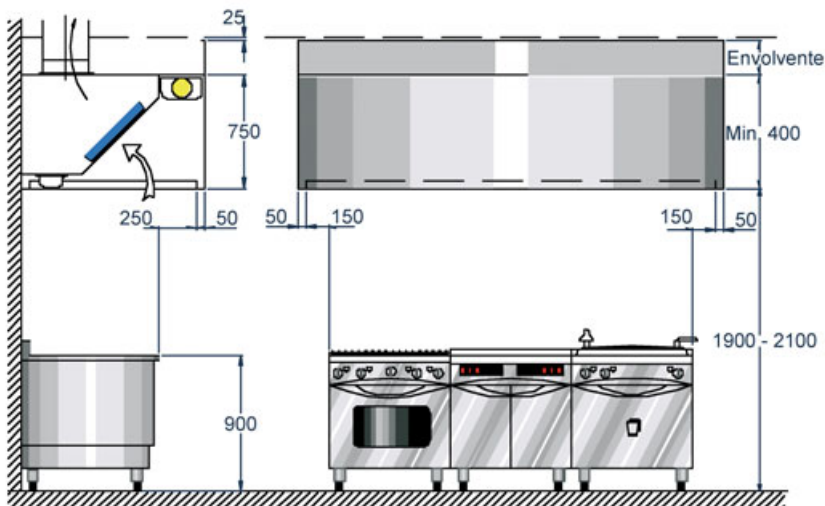


Figura 7 – Cotas de Referência para Instalação e Montagem

3.5 REQUISITOS DOS VENTILADORES DO SISTEMA DE EXAUSTÃO

- São preferíveis turbinas de reacção (pás recuadas) ou turbinas axiais, pela sua facilidade de manutenção e limpeza, derivada da sua construção aberta;
- É essencial que tenham capacidade para operar a temperaturas compreendidas entre 60° e 120°C e até 95% HR;
- Os motores deverão estar fora do fluxo de ar, ter um IP 55 e a classificação mínima EFF2;
- Optar-se-á sempre por ventiladores preparados para 400°C/2 horas, de modo a funcionarem em **desenfumagem**, em caso de incêndio na cozinha. Significa que deverão ser da classe F400, de acordo com a homologação segundo a EN 12101-Parte 3 de 2002.
- Quando possível, deverá evitar-se que os ventiladores sejam os elementos terminais do sistema. Neste caso, as condutas situadas a montante encontrar-se-ão em depressão;
- A localização deverá ser acessível, para manutenção.

3.6 REQUISITOS DOS VENTILADORES DO SISTEMA DE INSUFLAÇÃO

- As turbinas deverão ser de acção, do tipo centrífugo (pás avançadas);
- Os ventiladores deverão ser montados e insonorizados em caixas próprias. Estas deverão ser dotadas de pré-filtros (mínimo F5) e filtros (mínimo F7);
- Os motores deverão ter um IP 55 e a classificação mínima EFF2;
- As caixas de ventilação deverão estar munidas de pressóstato diferencial para indicação e monitorização da colmatagem dos filtros;
- Os filtros deverão obedecer à Norma EN 779.

3.7 REQUISITOS DAS CONDUTAS

- As condutas de exaustão de cozinhas profissionais, operando em baixa pressão (classe de pressão A), deverão ser do tipo M0 (classe de reacção ao fogo), construídas de acordo com as normas em vigor e ter um mínimo de 8/10 de espessura;
- As condutas de exaustão deverão possuir **portas de inspecção** de 3,0 em 3,0 metros;
- As condutas de insuflação deverão ser isoladas termicamente, para evitar condensações indesejáveis.

- Nos troços horizontais de ligação às hotes de condensados, as condutas deverão ser em aço inox, termicamente isoladas e com uma pendente de 2% a 4%, para a curva a 90° na posição vertical imediata. Nesta, deverá ser montada uma ligação de drenagem de condensados para o esgoto mais próximo, tal como mostra a figura 8.
- Quando montadas nas cozinhas, as condutas “à vista” deverão ser em **aço inox**.

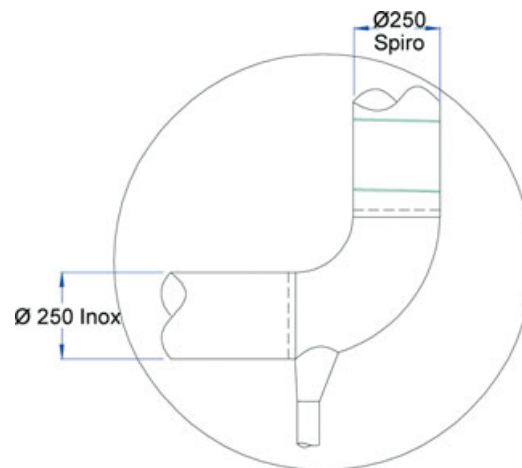


Figura 8 – Pormenor para Drenagem de Condensados

3.8 VELOCIDADES DE AR RECOMENDADAS EM CONDUTAS

Numa cozinha profissional, o espaço é, quase sempre, insuficiente. A montagem de condutas traz, habitualmente, problemas adicionais à montagem, sobretudo se o instalador da ventilação não é o mesmo dos equipamentos hoteleiros. Nestes casos, a coordenação da obra deverá impor que a montagem das condutas e a hote tenham prioridade sobre a montagem dos equipamentos e tecto falso (caso exista). No **dimensionamento de condutas**, nas cozinhas profissionais, **são recomendadas** as velocidades de escoamento de ar indicadas na tabela seguinte.

TABELA 2 – VELOCIDADE DE AR EM CONDUTAS

Local	Insuflação	Exaustão
Rede principal	6,0 - 8,0 m/s	6,0 - 9,0 m/s
Ramais	4,0 - 6,0 m/s	5,0 - 7,0 m/s
Ligações e golas	3,0 - 5,0 m/s	5,0 - 7,0 m/s

4 – ENSAIOS E TESTES DE CONFORMIDADE (COMMISSIONING)

4.1 O QUE SÃO?

- Consistem na realização de um conjunto de procedimentos técnicos em que se incluem os testes, os ensaios funcionais e de segurança dos equipamentos que constituem a instalação de ventilação da cozinha profissional.
- A responsabilidade pelos *ensaios e testes de conformidade* dependerá, obviamente, do dono da obra, mas também de todos os agentes envolvidos: projectista, fabricantes, importadores e instalador que os realizam.

4.2 MEDIÇÃO E REGISTO DE DADOS

Durante a realização dos *testes de conformidade* deverão ser **medidos e registados**:

- As velocidades do ar (m/s), através dos filtros de gorduras e nas condutas de exaustão e de insuflação;
- As velocidades do ar (m/s), no interior da cozinha ($\leq 0,30$ m/s) e junto ao bloco de confecção ($\leq 0,50$ m/s);
- Os caudais transportados (m^3/h), através da(s) hote(s) e nas redes de condutas;
- A temperatura ambiente ($^{\circ}C$) e no interior das condutas;
- As pressões total, estática e dinâmica (Pa) de cada sistema;
- Os consumos de arranque e nominais (*Ampère*) de cada ventilador;
- O nível de iluminação ou iluminância (lux) das superfícies/planos de trabalho iluminadas pela hote;
- O nível de ruído ($dB(A)$) no interior da cozinha e nos pontos de descarga.

NOTA: Os sistemas de exaustão e de insuflação deverão operar em simultâneo.

4.3 PLACA SINALÉTICA

Deverá ser considerada uma “regra e boa prática da arte” fixar, no interior de cada hote instalada, uma **placa sinalética** com a seguinte informação:

- Identificação do fornecedor: nome, morada e número de telefone;
- Número de série e data de instalação;
- Caudal de exaustão de projecto;
- Perda de carga introduzida pela hote até às ligações com as condutas de exaustão;
- Informação similar para qualquer sistema suplementar instalado na hote (exemplo: *sistema de extinção de incêndios*).

5 – FORMAÇÃO PROFISSIONAL DOS UTILIZADORES

É a parte do fornecimento “mais esquecida”, e quase ignorada, pelos instaladores. Após a realização dos testes de conformidade, uma “equipa pedagógica” deverá dar formação profissional aos utilizadores ou ao responsável directo, na dependência do dono da unidade hoteleira: chefe, cozinheiro e demais utilizadores/operadores do(s) sistema(s). Deverão ser **clarificadas** as seguintes questões:

- Como se manobra o sistema, em segurança?
- Quais são os procedimentos periódicos de manutenção básica (limpeza)?
- O que são “falsas avarias” e quais as que podem acontecer?
- Quando o sistema perde eficácia...o que fazer? E em caso de avaria?
- Como actuar em situação de emergência?

Será nesta altura que o instalador deve **fornecer** e demonstrar a importância do *Manual de Funcionamento & Uso*.

6 – FUNCIONAMENTO EM SEGURANÇA

É uma parte importante do fornecimento. Os sistemas deverão funcionar suavemente, sem ruído.

Os **filtros de gordura** deverão possuir **grande eficácia**, funcionando sem ruído ou vibrações. Deverão ainda ser bem montados e periodicamente limpos, por causa da acumulação de gorduras que causam diminuição da eficiência e aumento do risco de incêndio.

Para determinação do **rendimento dos filtros de gordura**, a ASHRAE reconhece a ASTM F2519-2005, *American Standard Test Method for Grease Capture Efficiency of Commercial Kitchen Filters and Extractors*, como o primeiro método de teste universalmente aceitável para as cozinhas profissionais da indústria hoteleira, realmente eficiente, para todos os sistemas de filtragem ou separação de gorduras. Ensaados por este método, supõe-se que os valores apontados para os rendimentos a seguir indicados serão, substancialmente, inferiores.

Devido ao ASTM F2519-2005 ser um método de ensaio muito recente, o Documento DW/171(BS) indica que o **rendimento dos filtros** é medido pela quantidade de partículas de gordura fixadas cujo tamanho varia entre 1 e 10 μm (micrones). Abaixo de 1 μm de tamanho, as partículas são arrastadas na corrente de exaustão e acima de 10 μm são demasiado pesadas para se manterem na corrente de ar de aspiração. Por isso, os dados de funcionamento dos filtros fornecidos pelos fabricantes deverão ser consultados de modo a poderem estabelecer a informação nos **quatro itens** mais importantes, a seguir mencionados:

- Caudal nominal de cada filtro, durante uma utilização cruzado, em m³/h;
- Velocidade de passagem recomendada através do filtro, em m/s;
- Perda de carga produzida por cada filtro, em Pa;
- Rendimento ou eficiência operacional entre 1 e 10 µm, em %.

As características técnicas principais a observar nos filtros de gordura são as seguintes (DW/171):

a) Filtros de malha metálica ou rede metálica (tipo de tricô)

- São os mais económicos. A absorção/fixação de gorduras faz-se por intercepção. O rendimento situa-se abaixo dos 40%. Só permitem uma baixa velocidade de passagem ($\leq 4,5$ m/s). A perda de carga inicial é à volta de 25 Pa e a espessura é inferior a 50 mm. Não efectuam a separação de gorduras e, como tal, devem ser evitados já que potenciam o risco de incêndio.

b) Filtros inerciais (*baffles*, lâminas inox em forma de chicana)

- São mais caros que os anteriores. A separação das gorduras é feita conjuntamente por inércia e diferença de temperatura. O rendimento encontra-se entre 60% e 80%, dependendo, sobretudo, da temperatura e da velocidade do fluxo de ar, mas também da forma das alhetas (*baffles*). A optimização da eficiência do filtro é conseguida para uma velocidade de aspiração de 4,0 a 5,5 m/s entre os canais das alhetas. A perda de carga inicial é de cerca de 40 Pa. A espessura é igual a 50 mm. Tanto os filtros de malha como os filtros de alhetas deverão ser instalados num ângulo não inferior a 45° nem superior a 60° com a horizontal.

c) Filtros de cassetes (sistema de tecto filtrante)

- São instalados horizontalmente. Os filtros de cassetes obrigam o ar a mudar, quatro (4) vezes, de direcção, enquanto os filtros de alhetas (*baffles*) desencadeiam o mesmo processo em apenas duas (2). Obviamente, isto eleva a eficiência de filtração das cassetes para valores compreendidos entre 80 e 90%.

d) Filtros de efeito ciclónico

- Têm as mesmas dimensões que os filtros inerciais, mas o seu rendimento é superior. Utiliza a força centrífuga para extrair as partículas de gordura, durante o percurso helicoidal que o fluxo de ar executa na filtração, sem grande aumento de perda de carga.

e) Sistema de lavagem com água quente (*water wash*)

- O sistema de lavagem compreende um *plenum* de extracção similar ao dos filtros de cassetes, no qual é

embebido/integrado um sistema de autolavagem que possui dupla função, nas rotinas de manutenção dos sistemas de catering: lavagem do sistema de exaustão e prevenção de incêndio.

- Algumas características técnicas deste sistema:

- Possui um sistema integrado de lavagem que pode ser operado manualmente, através de painel de controlo;
- O accionamento, no final das operações de cocção diárias, é desencadeado por 2 ou 3 minutos (ciclo de lavagem) e depois de o sistema de ventilação se encontrar totalmente desligado. Normalmente, tal operação efectua-se no final do dia de trabalho;
- É munido de sistemas automáticos que também já se encontram disponíveis com sequências e ciclos de lavagem pré-programadas, com paragens e arranques automáticos;
- A limpeza é conseguida através de pulverização (*spraying*) de água quente, entre os 55°C e os 82°C, com detergente apropriado;
- A água suja resultante é removida por um sistema de drenagem que actua por gravidade;
- Os consumos de água situam-se entre 0,10 l/s e 0,30 l/s por cada metro linear de hote.
- O rendimento da exaustão de gorduras da hote varia entre 90% e 95%, de acordo com a tecnologia do fabricante e detergente desengordurante utilizados.

f) Sistema de lavagem contínua (*continuous cold water mist*)

- É um sistema de lavagem contínua que é adicionado ao sistema anterior, no qual a retenção de gordura é potenciada pelo *spray* de água fria que continuamente é espalhado pelos injectores, durante as operações de cocção.
- O vapor originário das operações de cocção, ao passar pela água fria, causa uma diminuição de temperatura nas partículas de gordura, as quais solidificam, caem para o canal de drenagem e fluem para a tubagem de esgoto.
- O desengorduramento da hote é idêntico ao do sistema descrito anteriormente;
- O consumo de água fria utilizada será de cerca de 3,5 lts/s por metro linear de hote;
- Relativamente ao anterior, este sistema tem as seguintes vantagens suplementares:

- 1.^a - O arrefecimento da hote;
- 2.^a - O arrefecimento do ar de exaustão e, como tal, a aplicabilidade de maior gama de ventiladores;
- 3.^a - Em equipamentos que funcionam a combustível sólido (carvão vegetal), será possível extinguir e remover as partículas incandescentes (faúlhas) pelo que é particularmente recomendada a sua aplicação;
- 4.^a - Melhor rendimento: o rendimento varia entre 90% e 98% e de acordo com o *design* da hote.

g) **Velocidades de aspiração**

A escolha da **velocidade de aspiração**, a verificar-se entre a superfície de cocção e a base inferior da hote (área de aspiração), dependerá do tipo e da potência térmica dos equipamentos, mas, sobretudo, do facto de a hote ser de montagem parietal ou central.

- Serviço/utilização ligeira: 0,25 m/s:
 - Aplicável a fornos de convecção e vapor, marmitas e placas ardentes.
- Serviço/utilização média: 0,35 m/s:
 - Aplicável a fritadeiras, frigideiras basculantes, placas de queimadores e grelhadores de placa e/ou cerâmicos.
- Serviço/utilização forte ou muito forte: 0,5 m/s:
 - Aplicável a grelhadores de carvão, pedra vulcânica e outros equipamentos especiais de grande potência térmica.

NOTA TÉCNICA: A escolha da velocidade de aspiração condiciona, fortemente, o caudal de exaustão.

h) **Temperaturas de descarga do ar de insuflação**

Na concepção, no projecto, no dimensionamento e na manutenção, o conforto dos profissionais de cozinha deverá ser tido em conta e respeitado. A localização dos pontos de insuflação, quer pela hote quer por grelhas, deverá, assim, efectuar-se de modo a evitar as “correntes cruzadas” de ar que se geram quando a temperatura de descarga for inferior às indicadas na tabela seguinte.

TABELA 3 – TEMPERATURAS DE DESCARGA DO AR DE INSUFLAÇÃO

Tipo de Insuflação	Temperatura
Sistema só com exaustão	Ar das áreas adjacentes
Por compensação	Mínimo 10 °C
Tecto ventilado	Mínimo 18 °C
Ar condicionado	Mínimo 16 °C

i) **Entradas de ar de insuflação na cozinha**

Uma das formas de evitar “correntes cruzadas” consiste em fazer a entrada de ar pela hote. No entanto, existem alguns requisitos técnicos a observar, nomeadamente ao nível dos caudais e do posicionamento das entradas. Esta solução deverá ser adoptada quando a cozinha não possui tecto falso. A figura seguinte mostra-nos quatro (4) exemplos de **entradas de ar pela hote** mais comuns e que deverão ser convenientemente estudadas e avaliadas, caso a caso. Contudo, a hote de indução, deverá evitada.

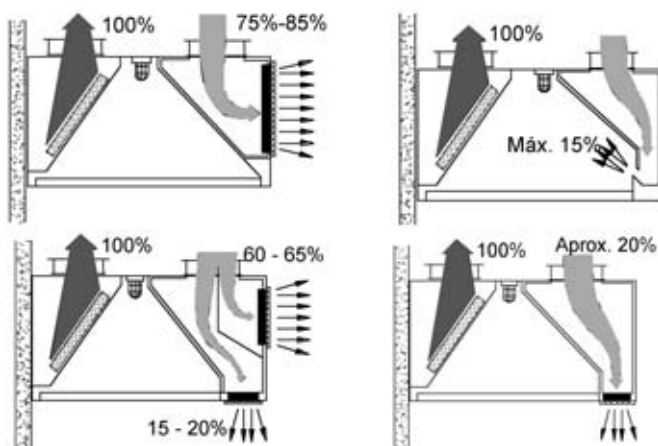


Figura 9 – Exemplos de Entrada de Ar pela Hote

Outra forma de insuflar ar na cozinha será pelo tecto. Tal só será possível se, na cozinha, for considerada a hipótese de se instalar um tecto falso, o que, em verdade nem sempre acontece. A instalação de tectos falsos em cozinhas com um pé-direito generoso (acima de 3,40 m) permite a montagem de condutas de distribuição de ar através de *plenums* onde se instalam grelhas de difusão que facultam uma introdução do ar suave e condições de conforto sem perturbações no funcionamento e rendimento dos equipamentos.

A distribuição por grelhas de duplo fluxo instaladas em *plenums* em aço inox será outra forma de introduzir ar na cozinha. No entanto, estudos recentes desaconselham o uso de difusores de 4 vias por induzirem perturbações no funcionamento da hote e dos equipamentos, sobretudo se a sua localização se situa a menos de três (3) metros lineares da face vertical da hote.

j) **Tratamento de odores**

Quando, por exigências técnicas e ambientais, os gases e vapores de exaustão forem tratados antes da sua devolução ao exterior, será necessário recorrer a **unidades de depuração** de ar idênticas às caixas de ventilação, mas dotadas de três estágios de filtragem a montante do ventilador:

- Filtro mecânico de partículas até 3,0 µm;
- Filtro electrostático para partículas até 0,1 µm;
- Filtro de carvão activado para fixação de partículas de odor.



Figura 10 – Depurador de Ar

l) Outros itens a respeitar no funcionamento

Para o bom funcionamento, em segurança e respeito pelas normas de higiene, na cozinha profissional, deverão ainda ser respeitados os seguintes requisitos técnicos e funcionais:

- A existência de iluminação natural (preferencial) e as janelas dotadas, externamente, de redes mosquiteiras;
- O encravamento do sistema de exaustão com a alimentação de gás à cozinha;
- A instalação de variadores de velocidade nos sistemas de insuflação e exaustão, que deverá ser sempre considerada para optimização do funcionamento.
- A instalação de portas de inspecção, para limpeza periódica, montadas lateralmente nas condutas de exaustão;
- Um sistema de recolha de condensados na respectiva hote;
- A vedação perfeita dos filtros na estrutura de assentamento;
- A **proibição** de funcionamento sem filtros;
- A lavagem/mudança dos filtros, periódica (em função da utilização).

7 – MANUTENÇÃO

7.1 FILTROS DE GORDURAS

- A colocação dos filtros deverá garantir o fácil escoamento das gorduras e não causar problemas no sistema de iluminação;
- Deverá ser fácil a remoção dos filtros dos locais de instalação;
- Os colectores de gorduras deverão ser limpos através de desmontagem e remontagem, com uma regularidade predefinida.

7.2 CONDUTAS

- A rede de condutas de exaustão deverá ser limpa, pelo menos, uma vez por ano. No entanto, e em função da utilização da cozinha, aconselha-se a orientação prática para limpeza das condutas indicada na tabela seguinte.

TABELA 4 – PERÍODOS DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO RECOMENDADOS

Utilização	Horas/dia	Intervenção
Intensa	>16	Mensal
Forte	12 - 16	Trimestral
Moderada	6 - 12	Semestral
Fraca	2 - 6	Anual

- Quando, após lavagem rotineira, forem visíveis os resíduos de sujidade ou de gordura, então, deverá ser utilizado um detergente próprio para "uso intenso" (com pH mais elevado). Por outro lado, não esquecer que os detergentes não devem "atacar" o aço inox e promover o aparecimento da ferrugem.

- É possível e até desejável a instalação de um sistema de extinção e combate a incêndios que descarrega directamente sobre os equipamentos instalados no bloco de confecção.
- Os fabricantes e instaladores deverão ser consultados para introduzir os procedimentos de manutenção mais apropriados a cada instalação. No nosso País, a NP 1037: 2001 - Parte 4 obriga o instalador a fornecer o **Manual de Funcionamento e Uso** com as indicações sobre aqueles procedimentos.

NOTAS FINAIS

- A falta de implementação destas práticas e procedimentos de manutenção poderá implicar:
 - A acumulação de gorduras no sistema de exaustão;
 - A acumulação de pó e outras sujidades no sistema de insuflação;
 - O aumento da "entropia" (quantidade de energia desperdiçada);
 - A redução do desempenho e do rendimento dos sistemas;
 - O aumento da disseminação bacteriana e do risco de contaminação;
 - O aumento do risco de incêndio.
- A Norma Portuguesa, NP 1037: 2001 - Parte 4 encontra-se em fase final de revisão prevendo-se que os requisitos e exigências funcionais ao nível da higiene, segurança, manutenção e consumos energéticos se coadunem com a legislação europeia e nacional já aprovadas sobre a matéria, nomeadamente o Regulamento (CE) 852/2004 e o RSECE.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi suportado e financiado pelo Programa *Leonardo da Vinci* e desenvolvido no *Leeds College of Building, Leeds, UK*, tendo a contribuição das seguintes pessoas e respectivas entidades:

- Eng.ª Ana Cristina Feio, Esc. Sec. Avelar Brotero;
- Dr.ª Adozinda Antunes, Esc. Sec. Avelar Brotero;
- Dr. José Luís Marques, TURISMO DE PORTUGAL-Escola de Hotelaria e Turismo;
- Ian Billyard, *Principal, Leeds College of Building, Leeds, UK*;
- Chris Ferguson, *Faculty Manager, Leeds College of Building, Leeds, UK*;
- Dr. Celestino Ruivo, Universidade do Algarve;
- Prof. José Joaquim Costa, DEM, FCTUC, Universidade de Coimbra.

REFERÊNCIAS

- NP 1037:2001 – Parte 4, (IPQ) editado em Junho de 2002.
- Doc. DW/171 – *Guide to Good Practice-Cleaness "STANDARD FOR KITCHEN VENTILATION SYSTEMS"* editado pela *Heating and Ventilation Contractor's Association*.
- Norma DIN18869 – *Equipamento para cozinhas profissionais - Parte 1: Hotes de ventilação; Exigências e testes*. Editada em Maio de 2004.
- Regulamento (CE) Nº 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios.
- *Kitchen Ventilation Systems – Application & Design Guide*, GREENHECK editado em Setembro de 2005.
- *Thermal plumes of kitchen appliances: Cooking mode, Energy and Buildings* disponível online SCIENCE@DIRECT, desde Janeiro de 2006.
- Decreto-lei n.º 79/2004, de 4 de Abril – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios, RSECE.