



AVAC

Aquecimento

Ar

Ventilação

Condicionado

Aquecimento eléctrico

Processos de produzir calor utilizando a energia eléctrica:

- Aquecimento por resistência eléctrica.
- Aquecimento por indução electromagnética.
- Aquecimento por arco eléctrico.
- Aquecimento por radiação de infravermelhos.

Aquecimento por resistência eléctrica

Segundo a lei de Joule, sempre que uma resistência R é percorrida por uma corrente eléctrica I , liberta-se nela energia calorífica que é dada por $W = R I^2 t$ (*)

Este processo de produzir calor é utilizado nos ferros de engomar, nas torradeiras, nos irradiadores, nos fornos eléctricos, no aquecimento de água, etc.

(*) W em Joule, R em Ohm, I em Ampère e o tempo t em segundos.

Nota: 1 **caloria** = 4,18 **Joule**

Aquecimento por indução electromagnética

O secundário do transformador é constituído por um recipiente metálico (que pode conter um líquido ou um sólido) com a forma de uma espira em curto-circuito. Ao aplicarmos uma tensão U^1 ao primário do transformador, é induzida uma corrente elevada no secundário que libertará no recipiente metálico uma quantidade de calor elevada, que permite que este processo seja utilizado na indústria para fundir metais.

Aquecimento por arco eléctrico

Se for aplicada uma tensão elevada (U) ente os dois eléctrodos (A , B), que estão colocados entre si a uma pequena distância, salta através do ar um arco eléctrico entre os dois eléctrodos. Desenvolve-se assim uma elevada temperatura que pode ser usada por exemplo nos ferros de soldar por pontos.

Arco eléctrico

U I A B



Aquecimento por radiação de infravermelhos

É um processo de aquecimento que submete os objectos à incidência de raios infravermelhos (que produzem calor) emitidos por uma ou várias lâmpadas.

Este processo é utilizado em estufas, na secagem de pinturas, etc.

Ventilação

A ventilação consiste em fazer a renovação do ar ambiente de forma a retirar os elementos poluidores.

A ventilação pode ser feita, essencialmente de duas formas:

Ventilação natural

Ventilação forçada ou mecânica

A ventilação forçada consiste em utilizar dispositivos próprios (ventiladores, exaustores, extractores, etc.) que provocam o movimento do ar entre o interior e o exterior do recinto.

Ventiladores

Tipos de ventiladores:

- Ventiladores radiais ou **centrífugos**.
- Ventiladores axiais ou **helicoidais**.

Ventiladores centrífugos

(expulsam o ar em direcção radial ao seu eixo)

O ar entra pela “boca de entrada”, passa pelas pás da turbina que o empurram para a “voluta” (conduta interna) saindo pela “boca de saída”, com um dado caudal (m^3/h) e uma dada pressão de saída.

Conforme a necessidade do local, podem-se utilizar ventiladores centrífugos de baixos, médios ou de elevados caudais e pressões.

Têm geralmente a sua maior aplicação em instalações industriais.

11

Ventiladores helicoidais

(expulsam o ar segundo o eixo do ventilador)



A característica fundamental deste ventilador é a forma das pás ventiladoras, as quais têm uma inclinação em relação ao eixo, de modo que, ao girarem, efectuam um movimento em forma de hélice, pelo que o ar é obrigado a passar através delas, adquirindo a velocidade que lhe é transmitida pelas pás.

São geralmente utilizados em locais em que a poluição é reduzida. É um sistema económico que apresenta um nível de ruído baixo.

Número de renovações de ar por hora (em função do local)

10 - 15 - teatros	2 - 3 - igrejas
2 - 4 - sala de aula*	6 - 8 - garagens
6 - 8 - sala de jogos* (bilhares)	20 - 30 - fundições
20 - 30 - sala de caldeiras	6 - 12 - fábricas em geral
6 - 8 - salões de baile*	10 - 15 - cozinhas domésticas
6 - 10 - restaurantes*	15 - 20 - cozinhas comerciais
30 - 60 - oficinas de pintura	10 - 15 - cinemas*
20 - 30 - lavanderias	10 - 12 - bares e cafés*
10 - 15 - lavabos	6 - 10 - bancos

Número de renovações de ar por hora

Natureza do local

*** Em locais com fumadores deve-se duplicar o número de renovações.**

Características dos ventiladores

O ar deve ser renovado um determinado número de vezes por hora, conforme a natureza e características do local.

Por exemplo, uma cozinha doméstica deve ter 10 a 15 renovações de ar por hora.

O caudal mínimo de saída do ventilador para uma cozinha de 60 m³ seria:

Caudal (m³/h) = n° de renovações/hora x Volume do local

Caudal = 15 x 60

Caudal = 900 m³/h

Para além do caudal há outras características importantes a ter em conta:



Pressão de saída do ar
Tensão nominal do motor (monofásico ou trifásico)
Velocidade do motor
Potência nominal do motor

Refrigeração

A refrigeração tem várias aplicações, nomeadamente na climatização de salas, refrigeração e congelação de alimentos, etc.

Mudança de estado dos corpos

Vapor	Vaporização
Líquido	Condensação
Sólido	Solidificação
Fusão	

Na refrigeração há necessidade de provocar algumas mudanças de estado nos fluidos frigorígenos (*), isto é, nos fluidos utilizados para provocar a refrigeração num determinado meio.

Líquidos frigorígenos	- 30°C	Fréon 502 (R502)
Refrigeração	- 40°C	Amoníaco
Climatização	- 46°C	Aplicação
Congelação	- 33°C	Temperatura de vaporização
Refrigeração por absorção	Fréon 12 (R12)	Substância
	Fréon 22 (R22)	

Estes líquidos são importantes em refrigeração, pois sabe-se que para que um líquido evapore necessita que lhe forneçamos calor; isto é, o corpo que lhe vai fornecer calor irá ficar mais frio, pois perdeu calor e, portanto, a sua temperatura baixa. É este afinal o princípio de funcionamento dos refrigeradores.

Nota: A **frigoria** (fg) é uma unidade prática utilizada vulgarmente em refrigeração.



Refrigeração

Tipos de refrigeração:

- **Refrigeração por compressão.**
- **Refrigeração por absorção.**

Refrigeração por compressão

Um sistema de refrigeração por compressão é constituído basicamente, para além do líquido frigorífico, pelos seguintes elementos:

evaporador
compressor

condensador
válvula de expansão ou regulador

Os frigoríficos domésticos são refrigeradores por compressão, os congeladores e as arcas frigoríficas funcionam basicamente da mesma forma, no entanto, como a sua capacidade de congelação é bastante maior utilizam um líquido frigorífico com menor temperatura de evaporação.

Refrigeração por compressão

No **evaporador**, o líquido, a baixa pressão, passa a vapor, arrefecendo o meio (pois tira-lhe calor).

No **condensador**, o vapor, a alta pressão, passa a líquido, libertando o calor que tinha recebido no evaporador.

O **compressor** tem a função de provocar uma zona de baixa pressão e outra de alta pressão, de forma a serem possíveis as mudanças de estado da substância frigorígena.

Refrigeração por absorção

A diferença fundamental entre este refrigerador e o anterior é que este **não tem compressor**, pois o compressor é aqui substituído por um aquecedor que eleva a temperatura e pressão do fluido frigorígeno (amoníaco NH_3).

Este sistema de refrigeração é utilizado em pequenos refrigeradores (portáteis), tendo como principal desvantagem o seu baixo rendimento energético.

21

Ar condicionado

É um aparelho que tem por finalidade retirar calor de um ambiente transferindo-o para outro permitindo manter, numa sala, uma determinada temperatura, renovar o ar e desumidificá-lo.



Funcionamento do ar condicionado

O princípio de funcionamento dos sistemas de ar condicionado resume-se sempre ao mesmo:

absorver a energia dum lugar e libertá-la noutra.

Este processo requer uma unidade interna (que tem o evaporador), uma unidade externa (que tem o condensador) e tubos de cobre a ligar as duas unidades. Através destes tubos, o fluído frigorígeno circula de uma unidade para a outra. É o fluído frigorígeno que absorve a energia de uma unidade e a liberta na outra.

Nota: **BTU/h** "British Temperature Unity per hour" (Unidade Inglesa de Temperatura). Trata-se de uma unidade de potência que determina a potência de refrigeração do equipamento. Quanto mais alto o número, maior é a potência, que é igual a mais frio ou calor.

Conversão de unidades: **1000 BTU/h = 293 W**

O ciclo do fluído frigorígeno

Ao chegar ao **condensador 2** o gás com alta temperatura e pressão liberta o calor para o ar do exterior e transforma-se num líquido arrefecido.

O líquido, que mantém uma pressão alta, passa por uma **válvula de expansão 3**, que reduz a pressão do fluído frigorígeno. Assim, a temperatura desce e fica abaixo da temperatura do espaço refrigerado. Daqui resulta um líquido frigorígeno de baixa pressão.

O **compressor 1** bombeia o fluído frigorígeno através do sistema e é o núcleo duma unidade de ar condicionado. Antes de passar pelo compressor, o fluído frigorígeno é um gás com baixa pressão. Devido ao compressor, o gás ganha pressão, aquece e flui em direcção ao condensador.

O líquido frigorígeno de baixa pressão flui até ao **evaporador 4**, onde absorve o calor do ar do interior da divisão através dum processo de evaporação, tornando-se mais uma vez num gás de baixa pressão. O gás flui mais uma vez em direcção ao compressor e o ciclo recomeça.