

D.01.01 – Fundamentos de Refrigeração

Refrigeração e Condicionamento de Ar

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>

Compiled on 2021-02-14 22h24m55s UTC

Esta apresentação baseia-se primordialmente na referência [1], **Capítulo 1** (tópico de leitura).

Introdução à Refrigeração

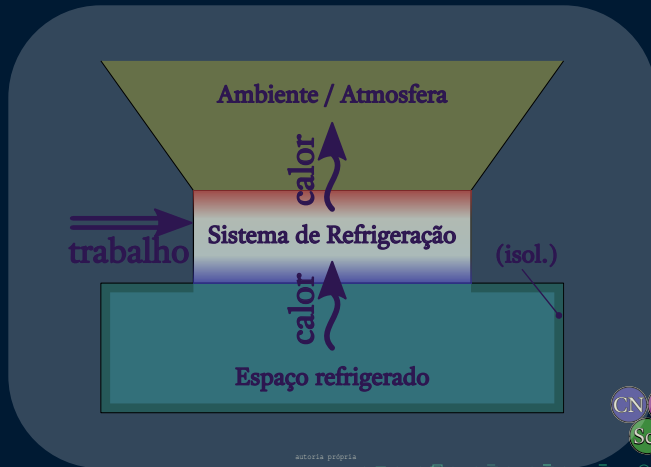
- **Refrigeração** é a ação de **remoção de calor** de um **corpo** ou **espaço fechado** com o propósito de **reduzir sua temperatura**;

Introdução à Refrigeração

- **Refrigeração** é a ação de **remoção de calor** de um **corpo** ou **espaço fechado** com o propósito de **reduzir sua temperatura**;
- **Sistemas de refrigeração** fazem isso criando uma **superfície fria** para troca de calor com o sistema a ser resfriado;

Introdução à Refrigeração

- O **esquemático** ilustra um refrigerador genérico;
- **Sistemas e interações energéticas** são identificados;
- As **cores** empregadas são **indicativas** de temperatura.



Tipos de Sistemas de Refrigeração

Dentre os tipos de sistema de refrigeração, destaca-se:

- Sistemas de **compressão de vapor**;

Tipos de Sistemas de Refrigeração

Dentre os tipos de sistema de refrigeração, destaca-se:

- Sistemas de **compressão de vapor**;
- Sistemas à **ar ou à gás**;

Tipos de Sistemas de Refrigeração

Dentre os tipos de sistema de refrigeração, destaca-se:

- Sistemas de **compressão de vapor**;
- Sistemas à **ar ou à gás**;
- Sistemas de **absorção**;

Tipos de Sistemas de Refrigeração

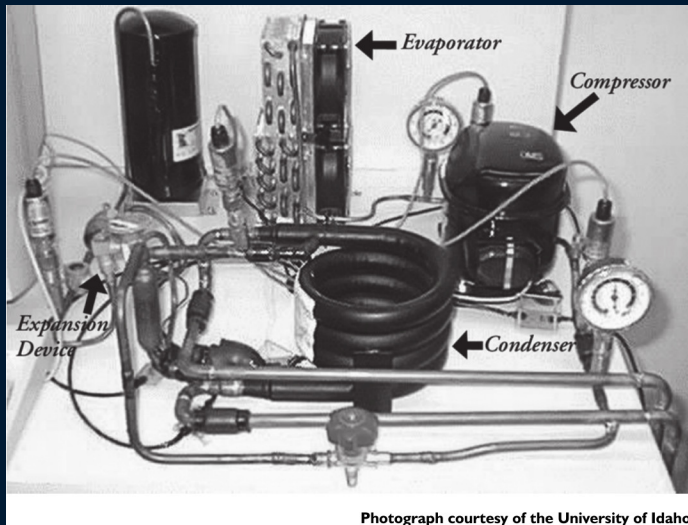
Dentre os tipos de sistema de refrigeração, destaca-se:

- Sistemas de **compressão de vapor**;
- Sistemas à **ar ou à gás**;
- Sistemas de **absorção**;
- Sistemas **termo-elétricos**;

Tipos de Sistemas de Refrigeração

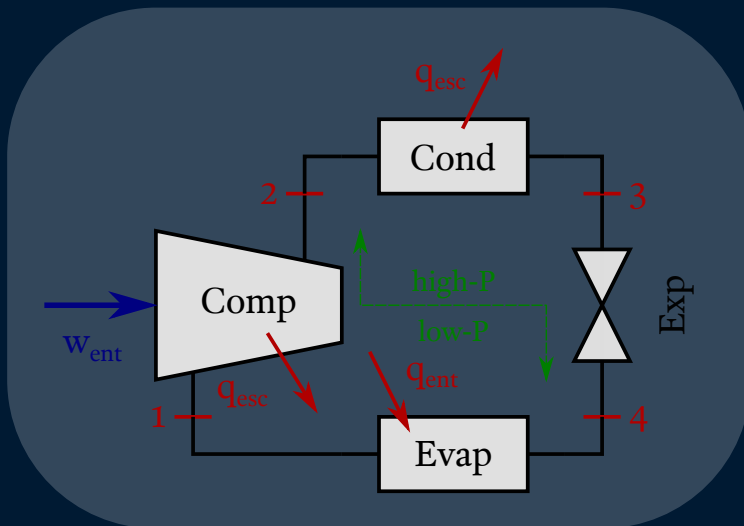
Dentre os tipos de sistema de refrigeração, destaca-se:

- Sistemas de **compressão de vapor**;
- Sistemas à **ar ou à gás**;
- Sistemas de **absorção**;
- Sistemas **termo-elétricos**;
- Resfriadores **evaporativos**.



Photograph courtesy of the University of Idaho

Sistema simples de refrigeração por compressão de vapor.
Fonte: referência [1]



Esquemático de sistema de refrigeração por compressão de vapor.

Fonte: autoria própria

Sistemas a Ar (Gás)

- O **fluido de trabalho** de tais sistemas é um **gás**, geralmente o **ar**;

Sistemas a Ar (Gás)

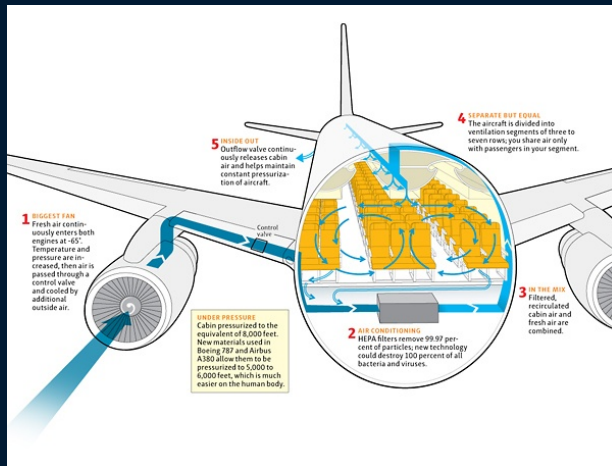
- O **fluido de trabalho** de tais sistemas é um **gás**, geralmente o **ar**;
- Nos sistemas a ar, o fluido de trabalho **não muda de fase**, permanecendo sempre um gás;
- Processos incluem o de (i) **compressão** de ar, no qual a sua temperatura **aumenta**;
- (ii) **troca de calor** (sensível) para a atmosfera, em um trocador de calor, no qual a sua temperatura **diminui**;
- (iii) **expansão** em um dispositivo que recupera **trabalho**, que provoca a **redução** da temperatura do ar;
- (iv) **mistura** do ar expandido com aquele do espaço refrigerado, ou seja: **injeção de ar frio** diretamente no espaço refrigerado.

Sistemas a Ar (Gás)

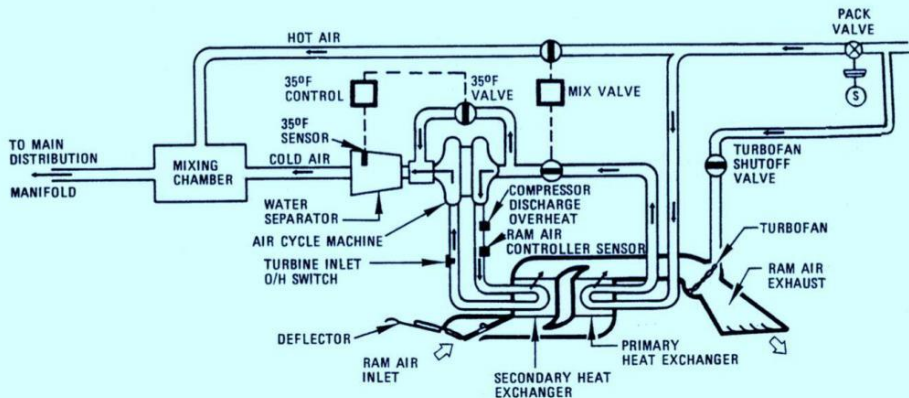
- O **fluido de trabalho** de tais sistemas é um **gás**, geralmente o **ar**;
- Nos sistemas a ar, o fluido de trabalho **não muda de fase**, permanecendo sempre um gás;
- Processos incluem o de (i) **compressão** de ar, no qual a sua temperatura **aumenta**;
- (ii) **troca de calor** (sensível) para a atmosfera, em um trocador de calor, no qual a sua temperatura **diminui**;
- (iii) **expansão** em um dispositivo que recupera **trabalho**, que provoca a **redução** da temperatura do ar;
- (iv) **mistura** do ar expandido com aquele do espaço refrigerado, ou seja: **injeção de ar frio** diretamente no espaço refrigerado.

Um pequeno sistema (**ciclo**) é ilustrado a seguir:





<https://i.pinimg.com/736x/dc/32/a9/dc32a9489de46dd04afo0e2cb041c798.jpg>



<https://www.keyshome.com/wp-content/uploads/2019/04/environment-control-systems-in-aircraft-1024x507.jpg>

Sistemas de Absorção – I

- Definições;
- Item 2;
- Item 3.

Sistemas Termo-Elétricos

- Definições;
- Item 2;
- Item 3.

Resfriadores Evaporativos

Coluna com 55% de largura:

- Item 1;

Coluna com 45% de largura.



Resfriadores Evaporativos

Coluna com 55% de largura:

- Item 1;
- Item 2;

Coluna com 45% de largura.



Resfriadores Evaporativos

Coluna com 55% de largura:

- Item 1;
- Item 2;
- Item 3.

Coluna com 45% de largura.



Ciclo de Refrigeração por Compressão de Vapor

- Definições;
- Item 2;
- Item 3.

O Ramo de Refrigeração

- Doméstico, **menos de 20 kW**;
- Comercial, **mais de 20 kW**;
- Industrial, **de pequeno a muito grande**.

Aplicações de Refrigeração

- Condicionamento de ar residencial;
- Condicionamento de ar veicular;

Aplicações de Refrigeração

- Condicionamento de ar residencial;
- Condicionamento de ar veicular;
- Condicionamento de ar de médios e grandes edificações;
- Transporte de cargas;
- Refrigeração residencial;

Refrigeração Industrial

- Item 1;
- Item 2;

Fundamentals of refrigeration: A course book for self-directed or group learning.
ASHRAE, second edition edition, 2016.



Photo by Pixabay from Pexels

<https://www.pexels.com/photo/cold-dark-eerie-fear-207985/>