

# D.01.01 – Fundamentos de Refrigeração

## Refrigeração e Condicionamento de Ar

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



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

Compiled on 2021-02-15 00h02m56s UTC





# 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;









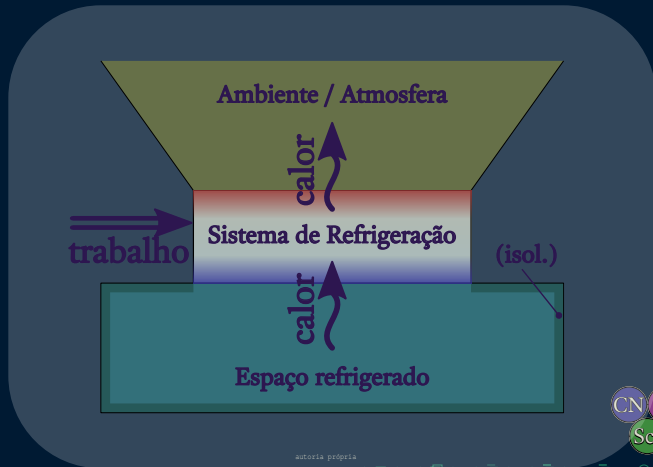


# Introdução à Refrigeração

- Em **regime permanente**, o sistema de refrigeração **não acumula energia térmica** (interna); assim, o calor retirado do espaço refrigerado é **transferido para um meio externo**;
- **Sistemas de refrigeração** fazem isso criando uma **superfície quente** para troca de calor com o meio externo;
- Devido à **segunda lei da termodinâmica**, a superfície quente deve ser de **maior temperatura** em relação ao meio externo.
- Também pela **segunda lei**, a operação do sistema de refrigeração não ocorre espontaneamente, havendo a necessidade de **fornecimento de trabalho**.

# 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**;





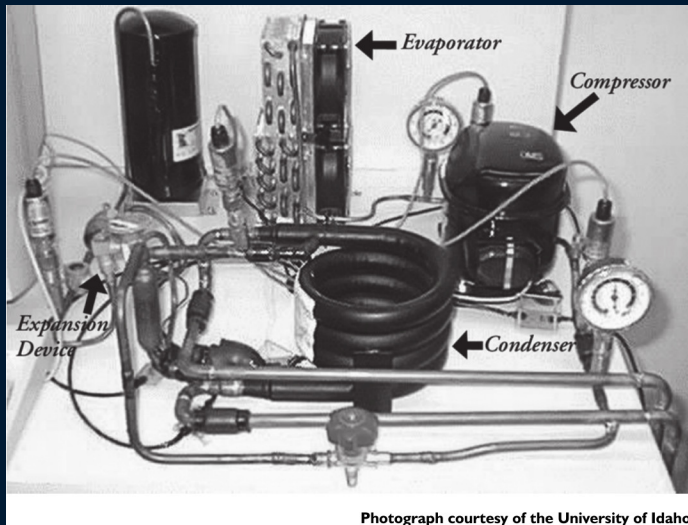






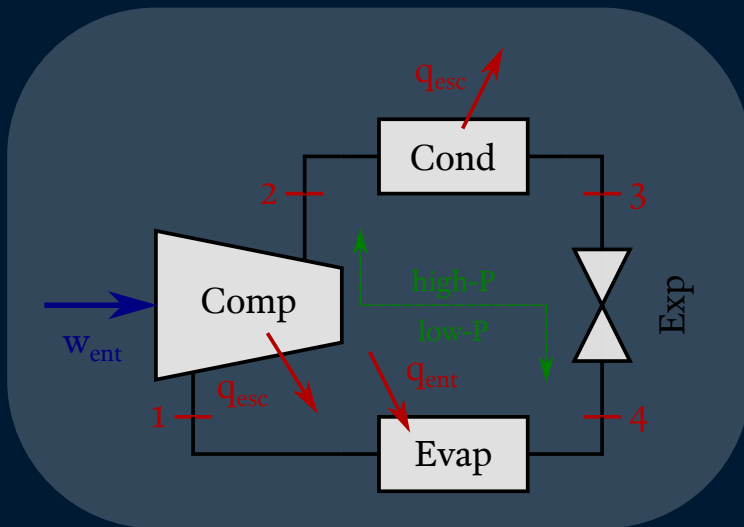






Photograph courtesy of the University of Idaho

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



Esquemático de sistema de refrigeração por compressão de vapor.

Fonte: autoria própria







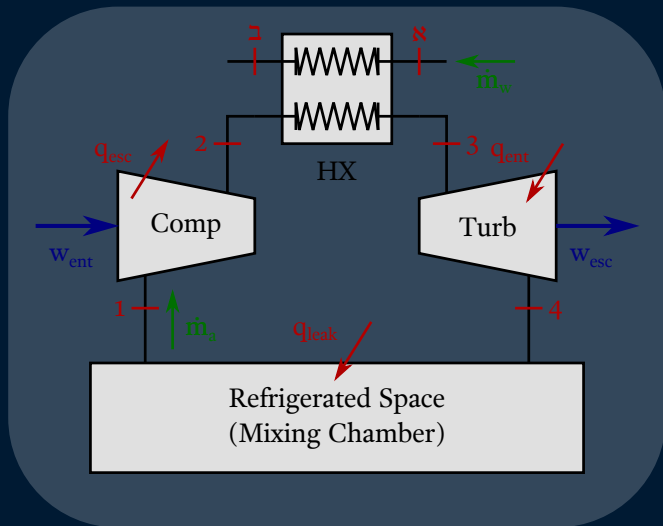




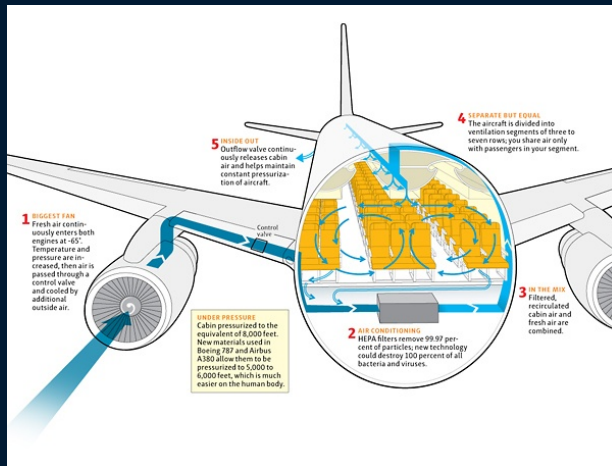






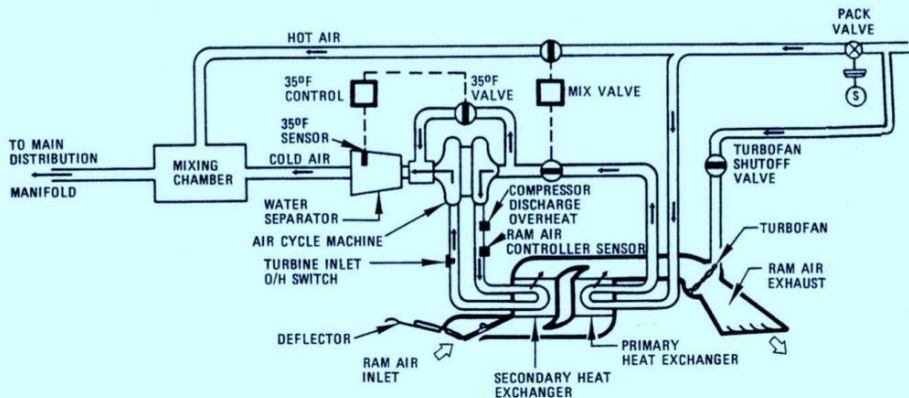


Esquematismo de sistema de refrigeração a ar.  
Fonte: autoria própria



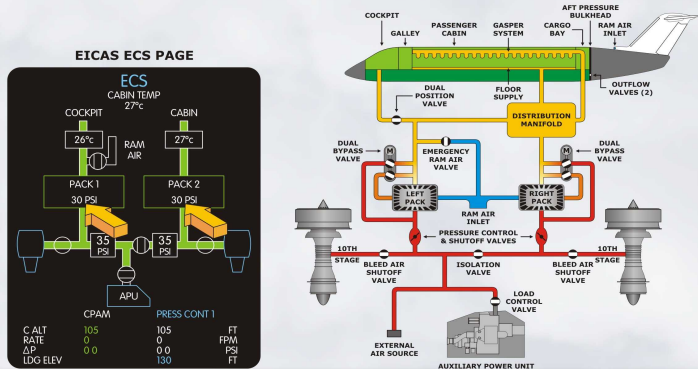
<https://i.pinimg.com/736x/dc/32/a9/dc32a9489de46dd04afo0e2cb041c798.jpg>



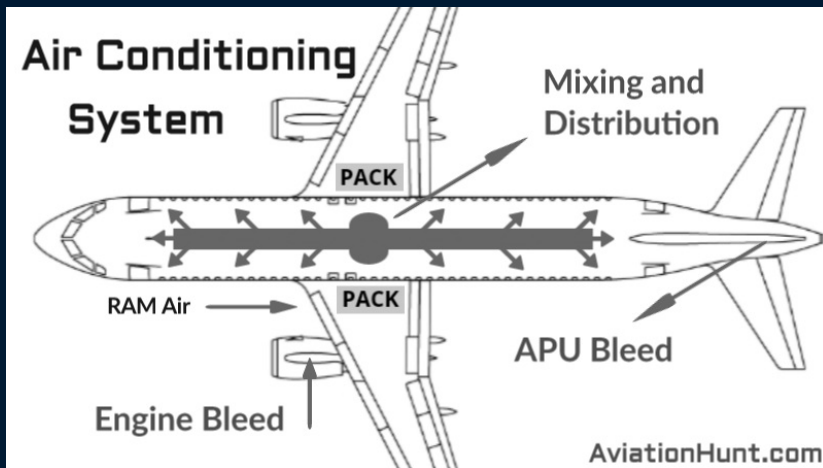


<https://www.keyshome.com/wp-content/uploads/2019/04/environment-control-systems-in-aircraft-1024x507.jpg>

## NORMAL AC PACK MODE



<https://i.stack.imgur.com/j1w8w.jpg>





# 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;

# 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;



# Aplicações de Refrigeração

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

## 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 de máquinas de venda;

## 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 de máquinas de venda;
- Ar-condicionado industrial;



# 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 de máquinas de venda;
- Ar-condicionado industrial;
- Refrigeração industrial;





## Ar-condicionado Industrial

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





# 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/>