

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

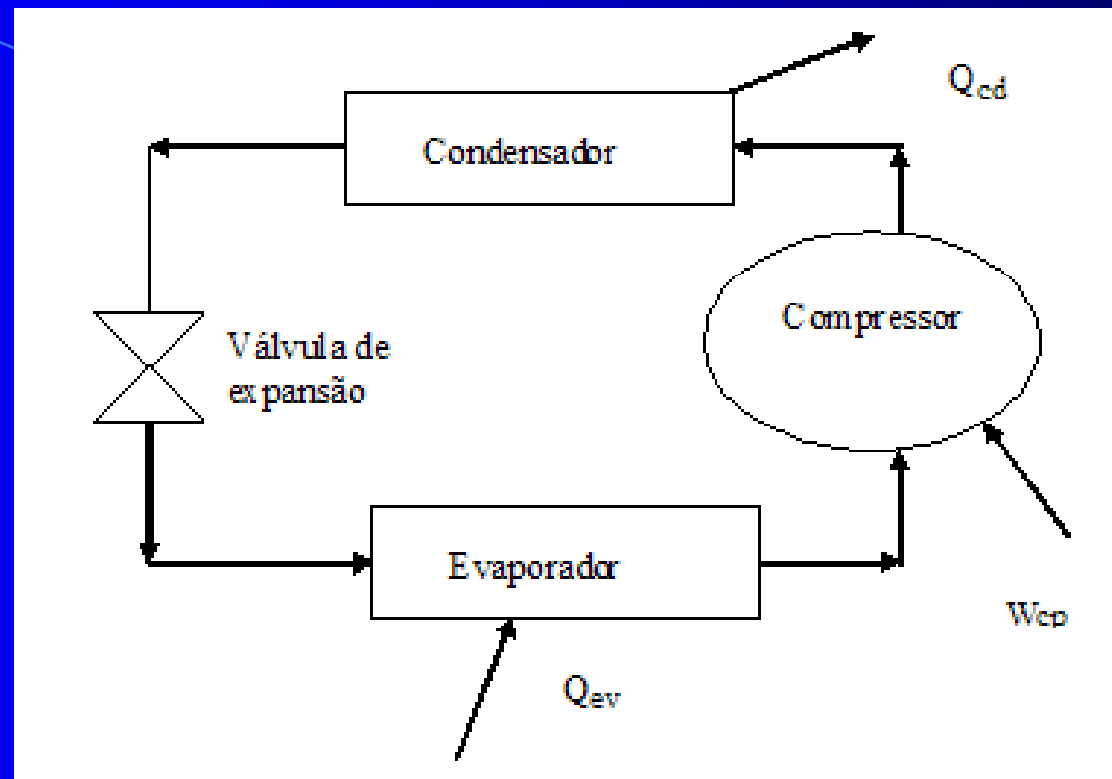
**DETERMINAÇÃO da QUANTIDADE de DIÓXIDO de CARBONO EMITIDO DEVIDO a CONSTRUÇÃO e OPERAÇÃO de CICLO FRIGORÍFICO por COMPRESSÃO de VAPOR de AMÔNIA com TEMPERATURA DE EVAPORAÇÃO entre -30°C e 5°C.**

Prof. Dr . Marcos de M. Pimenta

Prof. Dr . Paulo Sergio Germano  
Carvalho

*São Paulo, 20 de maio de 2011.*

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production



- *Esquema de funcionamento do ciclo de refrigeração por compressão de vapor*

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

O porque do tema ?

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

- Necessidades da humanidade
- Refrigeração
  - Conservação de alimentos e produtos
  - Conforto térmico

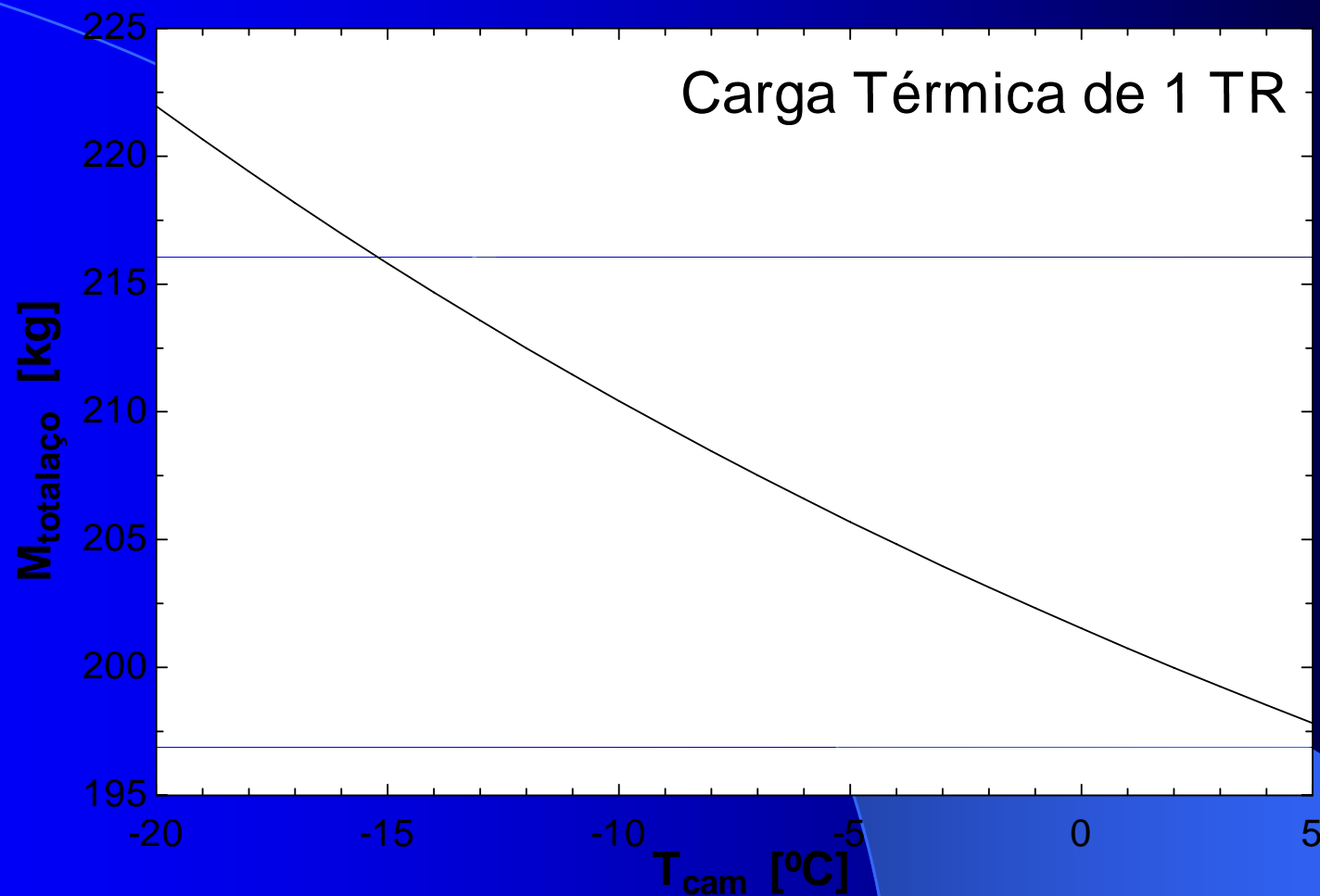
## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

### OBJETIVO

**QUANTIFICAR AS SUBSTÂNCIAS PRODUZIDAS DEVIDO:**

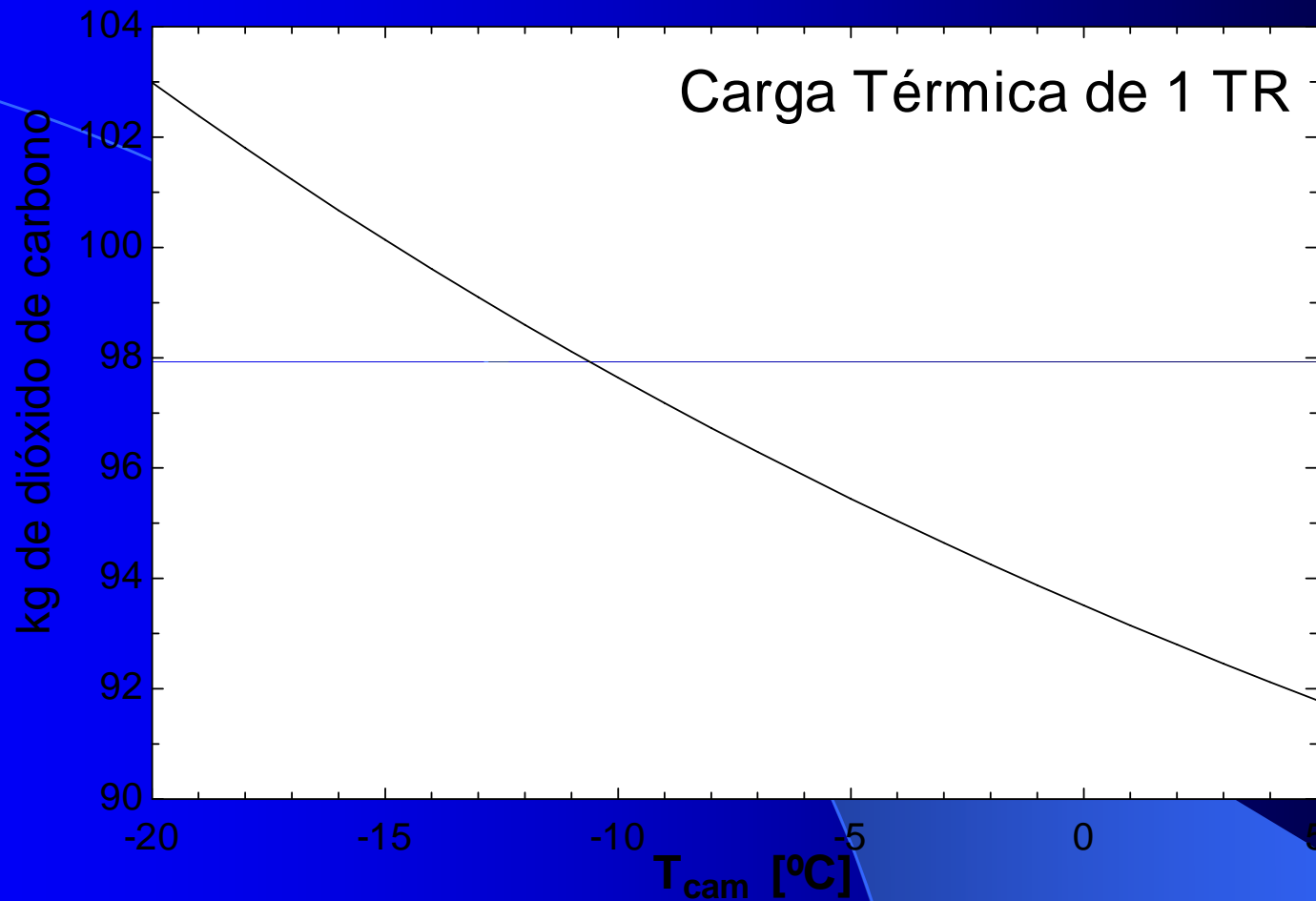
- **A CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DOS CICLOS FRIGORÍFICOS**
  - **Por compressão de vapor de amônia**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production



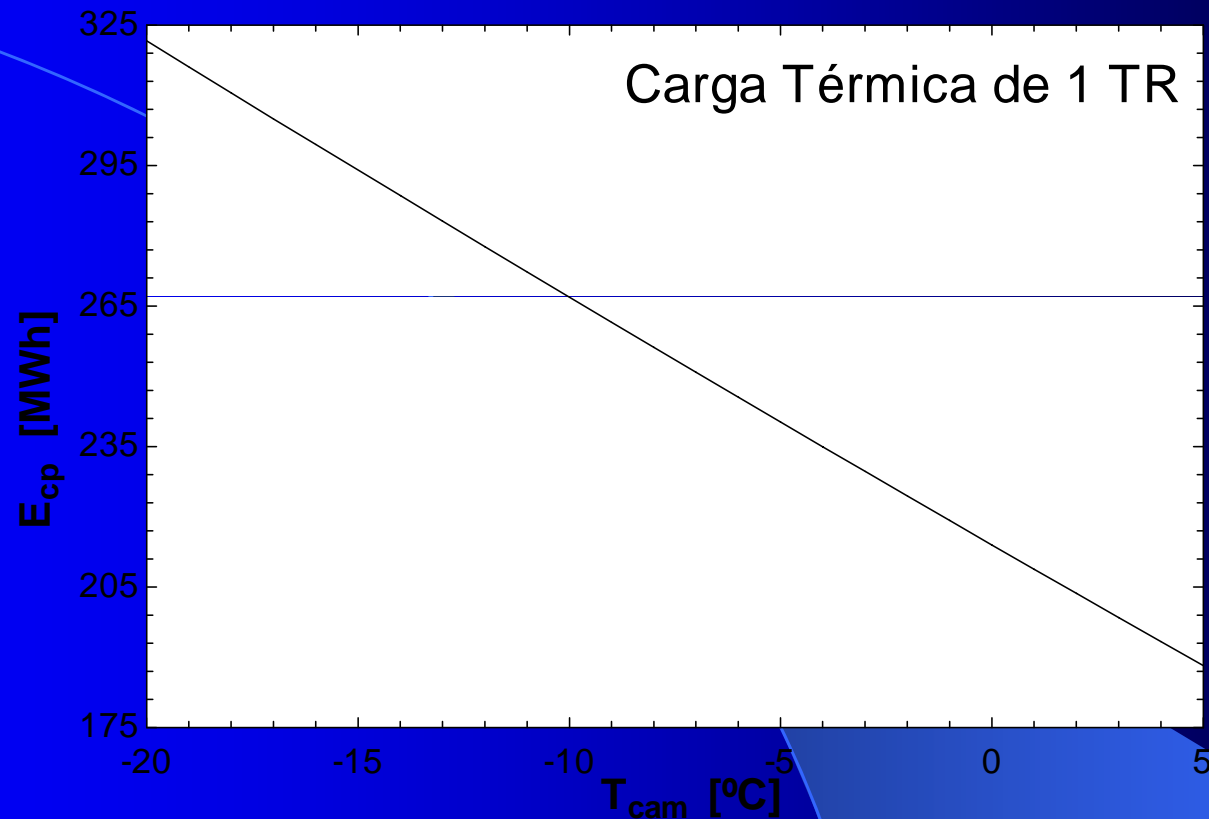
**FIG 1 - Quantidade de aço utilizada na fabricação do ciclo frigorífico em função das diferentes temperaturas do ambiente refrigerado.**

# 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production



**FIG 2 - Quantidade de dióxido de carbono emitida na fabricação de um sistema frigorífico por compressão de vapor destinado a extrair 1TR do ambiente a ser refrigerado com temperaturas entre -20°C e 5°C.**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production



*Fig 3 -Quantidade de energia elétrica consumida pelo compressor do ciclo frigorífico ao longo 20 anos em função das diferentes temperaturas do ambiente refrigerado.*



## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

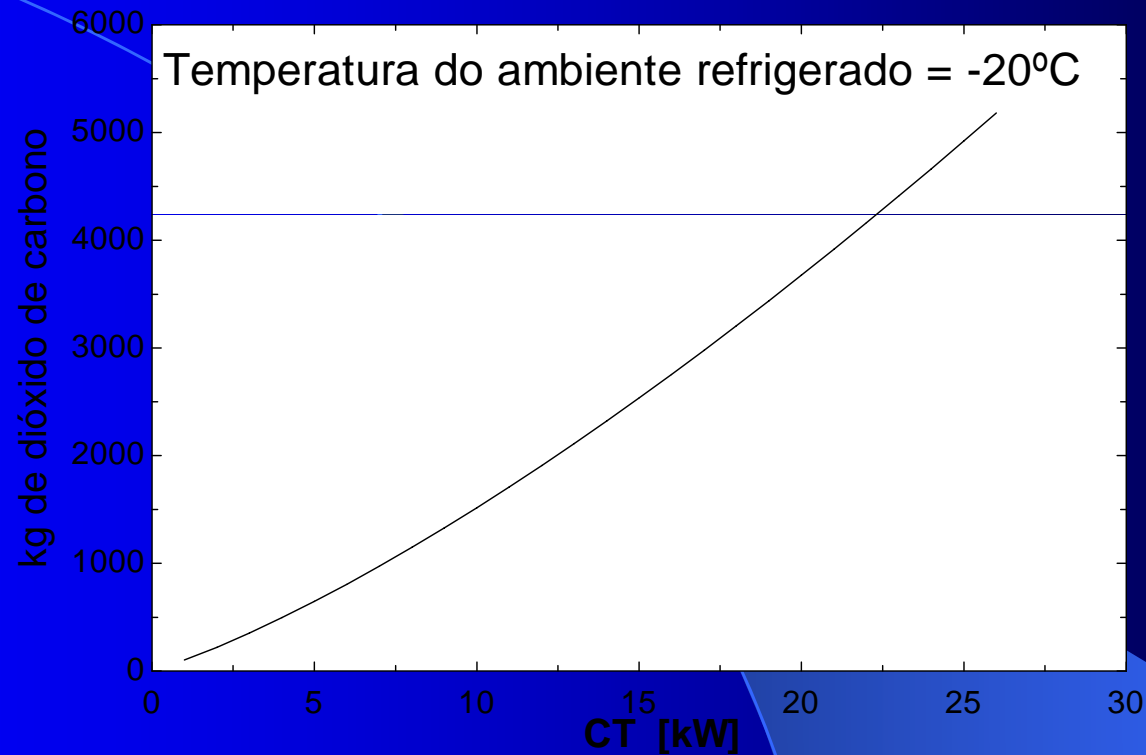


Fig 4 - emissão de dióxido de carbono gerada pela produção do aço empregado na construção do ciclo frigorífico para diferentes cargas térmicas e para temperatura do ambiente refrigerado de -20 °C

## **3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production**

**A análise dos gráficos permite avaliar :**

- 1 - como a correta fixação da temperatura do ambiente a ser refrigerado é de suma importância na minimização da quantidade de dióxido de carbono emitida quer seja durante a fase de construção quer seja durante a fase de operação.**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

**2 - a quantidade de aço utilizada na fabricação do ciclo frigorífico diminui em função das diferentes temperaturas do ambiente refrigerado. Sendo possível a operação do sistema com temperatura de 5 °C ao invés de -20°C obtêm-se 10,9% de redução na emissão do dióxido de carbono.**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

**3 - maiores temperaturas do ambiente refrigerado implica em menor quantidade de dióxido emitida. Sendo possível a operação do sistema com temperatura de 5 °C ao invés de -20°C obtêm-se 10,9% de redução na emissão do dióxido de carbono.**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

**4 - a quantidade de emissão de dióxido de carbono tem um comportamento bastante linear quando analisado em função da temperatura do ambiente refrigerado, decrescendo com o aumento da temperatura do ambiente refrigerado. Sendo possível a operação do sistema com temperatura de 5 °C ao invés de -20°C obtêm-se 41,5% de redução na emissão do dióxido de carbono.**

## 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production

**5- a quantidade de dióxido de carbono emitido na geração da energia elétrica fornecida ao compressor do ciclo frigorífico diminui de forma bastante linear com o aumento da temperatura do ambiente refrigerado. Sendo possível a operação do sistema com temperatura de 5 °C ao invés de -20°C obtêm-se 41,5% de redução na emissão do dióxido de carbono.**