



# ORDEM DOS ENGENHEIROS

*Gestão de risco em segurança alimentar*



Lisboa, 2018/06/18

António Granjeia  
Eng. Sénior  
Especialista em Refrigeração  
Ordem dos Engenheiros desde 1978



## AGRADECIMENTOS

- O meu muito obrigado pelo honroso convite que me foi feito pela Ordem dos Engenheiros na pessoa do Eng. Serafin Graña, Coordenador da Especialização em Engenharia de Climatização para, neste evento, apresentar uma breve histórica do que foi e é hoje o Setor de Refrigeração em Portugal.



## OBJECTIVO

- Apresentar numa visão tão alargada quanto possível da Refrigeração em Portugal, das suas empresas, dos seus cursos, das entidades oficiais que a representam e, claro, dos seus profissionais de referência
- Desde já peço desculpa por algum erro ou omissão, mas não foi fácil reunir a informação que passo a apresentar



# A REFRIGERAÇÃO ESTEVE SEMPRE LIGADA AO SER HUMANO

R718 (H <sub>2</sub> O)	- Gelo/Frio - Hipócrates - Avicenda - William Aeller - O.Larry	- 3000/2000 AC (Papiros) - 460/377 AC - Sec. XI, anestesia - 1755 evaporação – Gelo - 1830 (Napoleão (amputações))
R610	- Diethylether	- 1834 – J.Perkins
E170	- Dimethyl ether	- 1863 – L.Tellier
R717 (NH <sub>3</sub> )		- 1860 – F.Camé (absorção) - 1872 – Boyle/Linde (compressão)
R744 (CO <sub>2</sub> )		- 1866 – TS.C.Lowe (Titanicl)
R764 (SO <sub>2</sub> )		- 1874 – R.P.Pieket
R40 (Cloroeto Metil)		- 1879 – C.Vincent
R1120 (tricloroetileno)		- 1925 – Carrier
CFC (R12,R11,R113,R114)*		- 1930 – Thomas Midgley (R12)
HCFC (R22,R124,R142b)		- 1936 (R22)
R502 (Mistura azeotrópica R22/R115)		- 1961 (R502)
HC (R600 Butano, R600a Isobutano, R290 Propano)		- Sec. XX (R600a – Isobutano/Freezol 1920/30)
HFC		- Sec. XX
HFO		- Sec. XXI

\* R11 – 1932  
R114 – 1933  
R113 - 1934



# REFRIGERAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR EM PORTUGAL

- A aplicação da Refrigeração (gelo) à indústria alimentar já existia em Portugal em 1619. Lisboa contactou Paulo Domingues para o fornecimento diário de 96 arrobas de neve de Junho a Setembro.
- Aproximadamente em 1741 é aparentemente atribuída aos frades Dominicanos a edificação da primeira fábrica de gelo, para obviar ao recurso do gelo da serra da estrela, da serra do Coentral (Lousã) e ainda das serras de Montejunto e Alenquer, que era importado em carros de bois e depois, diz-se, por rio.
- No século XVIII é construída a Real Fábrica do Gelo em Montejunto, e assim apareceu a “Profissão de Técnico de Frio”, na altura Neveiro. Em 1782 o Neveiro Real Julio Pereira de Castro ampliou a fábrica. Terá encerrado nos finais do séc. XIX. (Revista da Armada, Junho 1979)

# REFRIGERAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR EM PORTUGAL



- Real Fábrica de Gelo em Montejunto - Monumento



# ESCOLAS DE “NEVEIROS / TÉCNICOS DE FRIO”

## INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

- Prof. Delgado Domingos
- Eng. Teles Nolasco
- Eng. Matos Guerra
- Prof. Luís Roriz

## UNIVERSIDADE DO PORTO – Termodinâmica e Fluidos

- Prof. Abel Andrade

## UNIVERSIDADE DE COIMBRA (F.C.T.U.C)

- Prof. Janeiro Borges / - Prof. Xavier Viegas
- Prof. Rui Figueiredo
- Eng. Gameiro
- Eng. Juanico

## U.A.

- Universidade do Algarve

## ISEL

- Eng. Manuel Gonçalves dos Santos.
- Eng. Matos Guerra

## EST – Setúbal

- Prof. Duque
- Eng. João Garcia

## IPCB – EST Castelo Branco

- Prof. Salvado
- Prof. Neto

## I.E:F.P Castelo Branco

- Sr. José Costa

## Escola Profissional Terra Verde (entre muitas)

- Técnico Domingos Silva



# EMPRESAS/ESCOLAS DE “NEVEIROS / TÉCNICOS DE FRIO”

GE – FRIGIDAIRE PORTUGAL (curso 1957/1958)

- Sr. José Júlio Jordão – Fab. Jordão
- Sr. Hormigo – Frigoríficos Hormigo

CARRASQUEIRO E TEIXEIRA a referencia das dezenas de técnicos com sucesso, limito-me a referir alguns:

- Sr. Miguel (Ti Miguel) (Angola / Portugal)  
Sr. Luís (Luís Comprido)
- Sr. Manuel Silva – Técnico de aplicações da Sotarco  
Sr. José Ribeiro Henriques – Angola, Moçambique (Iceberg, Copland e Sabroe, 1963), Centauro (1978)

REFRIGERAÇÃO VALENTIM – Sr. Edgar Valentim (GRASSO)

- Eng. Luís Cristovão (hoje Frincor)  
Eng. Pedro Carreira (Samifi, hoje Frincor)
- Sr. José Monteiro (Frimonteiro, Hoje Hiperfrio)  
Sr. Duarte Pimenta (hoje Hiperfase)

FONSECA E SEABRA REF. FRIO (Campo dos Mártires da Pátria) e depois H. SEABRA (H. de Honorato Seabra)  
(GRAM / COMEF / QUIRI)

- Eng. Honorato Seabra (Coronel Pinto Pereira, /  
Dr. Miguel Seabra)
- Eng. Carmo Silva / Sr. Orlando Maia /  
Sr. Hildeberto / Eng. Rui Rodrigues
- Eng. Duque / Eng. Rhodes de Mendonça /  
Eng. José Manuel Silva

GÉNIA - Eng. Pacheco; Eng. Cardoso

DANFOSS PORTUGAL – Eng. Cardoso e hoje Eng. Paulo Monteiro

ISOMECANICA – Eng. Feijão / Eng. Cunha (MYCOM)





# EMPRESAS/ESCOLAS DE “NEVEIROS / TÉCNICOS DE FRIO”

FRIOMARECOS – Sr. Marecos, deu origem à OLITREM – Sr. Armando Marecos (filho)

RITEL (DELL’ORTO / GEA)

- Eng. Nuno Pedroso
- Eng. Alvarez
- Eng. Nelson Ribeiro

SELFRIO (SONAE), hoje RACE

- Eng. David Moreira / Eng. Milheiro / Eng.<sup>a</sup> Manuela Dias / Eng. Pereira da Silva (SKK) /
- Eng. Fernando Pereira (hoje Chilltek) / Eng. Carlos Madureira,
- Eng.<sup>a</sup> Carla Fernandes
- Eng. António Magalhães

HIPERFRIO

- João Rodrigues, José Monteiro, Eng. Diogo de Sousa (hoje Team4cooling), Eng. Tiago Tenente, Eng. Jorge Santarém (Hoje Consulfrío), Sr. Diniz, Eng. José Fidalgo, Eng. Jaime Cortes.

CENTAURO

- José Ribeiro Henriques / Elvira Enriques
- José Castanheira / António Castanheira
- António Soares / Alberto Antunes

Muitas dezenas de Engenheiros e /ou Técnicos de Frio que estagiaram na Empresa na área da Eng.<sup>a</sup> de Aplicações (Portugal, Venezuela, Angola, Irlanda).

# EMPRESAS/ESCOLAS DE “NEVEIROS / TÉCNICOS DE FRIO”



▪ Curso da GE/FRIGIDAIRE 1957/1958/1959



# INSTALADORES MAIS ANTIGOS

## AMARO DA SILVA

- Sr. Amaro da Silva e família
- Sr. Romão

## FRIO INSULAR, hoje GESTICOOL (GELPHA)

- Sr. Andrade
- Sr. Pinheiro
- Sr. António Cruz
- Eng. Carlos Alves

## FRINIL (GRASSO)

- Eng. Salvado Pena
- Eng. Pais Lopes (Frisul)

## FRIGORÍFICOS MONTEBRANCO (Cascata LT em móveis)

- Eng. Alfredo Cunha

## FRICLIMA (aplicações especiais/ Secagem)

- Sr. Pinto Bigode
- Eng. Dias Caetano

## FRIGOSISTEMA (aplicações especiais / secagem de bacalhau)

- Eng. Vilarinho
- Eng. Mónica

## Frilândia (Copeland)

- Sr. Miguel Correia
- Sr. Francisco Teixeira (hoje Friburgo)

## NEVERAMA

- Sr Manuel Martins
- Eng. Paulo Paralvas (hoje Eurocold)

## AQUIMADEIRA (Arquipélago da Madeira)

- Sr. João Rodrigues
- Sr. José Monteiro

## H. ROQUE (Porto)

- Sr. Roque (hoje Eurocold)

## FRIDOURO

- Eng. Martim

## BALTRINA

- Sr. Delfim

## BESTFRIGER (ex FRIGER PORTUGAL)

- Sr. Pinto Pereira

## DISOTEL

- Sr. Miguel Ferro
- Sr. Craveiro Moreira
- Eng. Miguel Gonçalves

## ARCOFIL

- Sr. Augusto Santos
- Sr. Rui Henriques

## EQUIFRIL

- Eng. Santos Marques

## FRINORMA

- Eng. Martins Serrano



# FABRICANTES PORTUGUESES

FÁBRICA JORDÃO – Eng. Lima *(encerrada)*

JOSÉ JULIO JORDÃO / JORDÃO COLLING SYSTEM – Eng. Isidro

RODRIGUES E NASCIMENTO – Eng. Sérgio de Carvalho

FRIGORÍFICOS HORMIGO – Sr. Hormigo

ICEBERG (Moçambique) – Sr. José Ribeiro Henriques

FRIGORÍFICOS PAULO (Hoje Frinox) – Sr. Paulo

FRITEJO – Eng. Matos Guerra *(encerrada)*

UTILMÓVEL *(encerrada)*

KOXKA PORTUGAL / IRAL – Sr. Rocha *(encerrada)*

MAFIROL – Dr. Martins / Eng. Gomes / Eng. Ruben

MERCATUS – Eng. Paulo Monteiro

HYDRACOOLING – Eng. Eduardo Oliveira

TENSAI – Eng. Paulo Cabral

FRIO REAL – Eng. Vitor Monteiro *(encerrada)*

FRIEMO (Purever) – Eng. Lima

FRILIXA – Eng. Alfredo

RADAL – Sr. Eduardo / Sr. Morais *(encerrada)*

ARNEG PORTUGAL – Eng. Duarte Pinto

FRIAQUE – Sr. Castro *(encerrada)*

KASFRIAK – Dr. Ana Castro

FRIMÓVEL – Sr. Caetano *(encerrada)*

BALTRINA – Sr. Delfim

MÁQUINA EXACTA – Sr. Joaquim *(encerrada)*

FRIGOCON – Sr. Martins Azevedo

ARCABOA – Sr. Rogério

GONFRIO – Sr. Ilídio

FRIGORIFICOS IMPERIAL – Sr. José Manuel

IMPERFRIGO – Sr. Epifânio



# FABRICANTES DE PAINÉIS ISOTÉRMICOS

FRIVENTIL (marca TEMPER)

ISOTERME

DAGARD

ARNEG PORTUGUESA

COLD KIT / PUREVER (ex DAGARD)

MERCATUS (para uso próprio)



# FABRICANTES DE COMPONENTES E SISTEMAS

FILIFE BELA – Ferragens para portas frigoríficas

MERCATUS – Monoblocos

COLD KIT / PUREVER – Monoblocos

SIRE – Chillers aplicações industriais

FRIGOSISTEMA – secadores de bacalhau

RACE – Centrais Frigoríficas

ARALAB – Câmaras climáticas

BALTRINA – Sistema de frio para transportes

CENTAURO – permutadores de calor, grupos e centrais frigoríficas. (refrigerantes sintéticos, naturais e HC)

FRINDUS – Sistemas de frio para transporte

FRIGOCAR – Aplicações especiais e transporte

BITZER PORTUGAL – Compressores frigoríficos



# DISTRIBUIDORES

SOTARCO (BOCK, TECUMSEH, E FRASCOLD)

FILIFE BELA (DORIN)

MOTOR (BITZER)

DISMÁQUINA

ARL (Eng. Mário Silva)

AUGUSTO RIBEIRO

MUNDIAL FRIO

FRIBURGO

CONSULTERMO

PECOMARK PORTUGAL

POLO ZERO

LOPEZ E DOMINGUEZ – Eng. Eduardo Santos

SKK – Eng. Paulo Pinto / Eng. Trajano



# PROJECTISTAS e CONSULTORES

- PROFABRIL
  - Eng. Sardinha / Eng. Pedro Machado
- CONSULFRIO
  - Eng. Francisco Cunha / Eng. Jorge santarém
  - Eng. Fidalgo
- Eng. Pacheco
- Eng. João Garcia
- PROMAN
- Eng. Pimenta Borges
- Agropromotora
  - Eng. Barroso
- Eng. Carmo Silva
- Alicontrol
  - Dr. Abreu Dias
- Eng. Matos Guerra

Nota: Muitos anos de projecto e concepção por parte dos grandes instaladores não permitiram crescer o n.º de Empresas de Projecto.

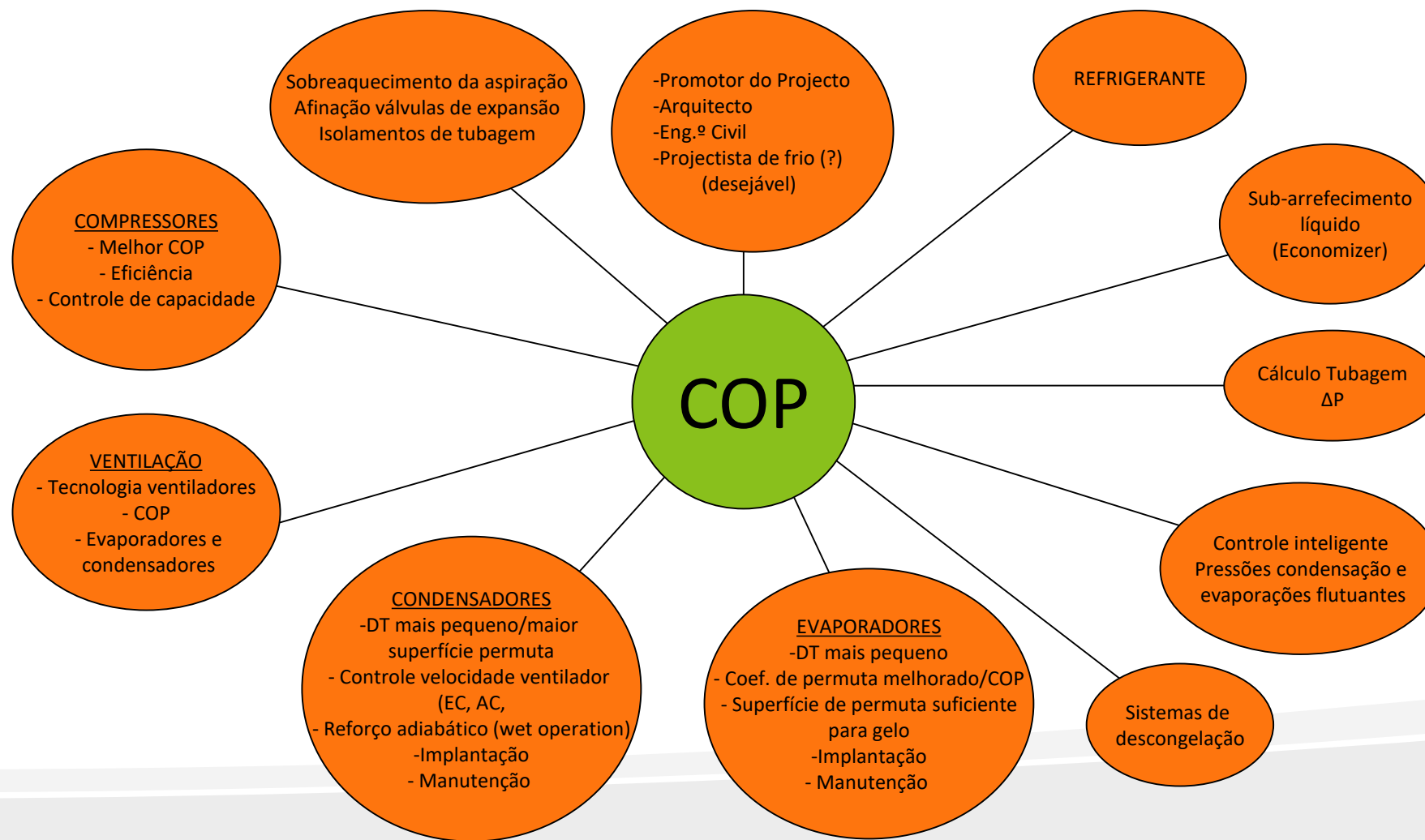


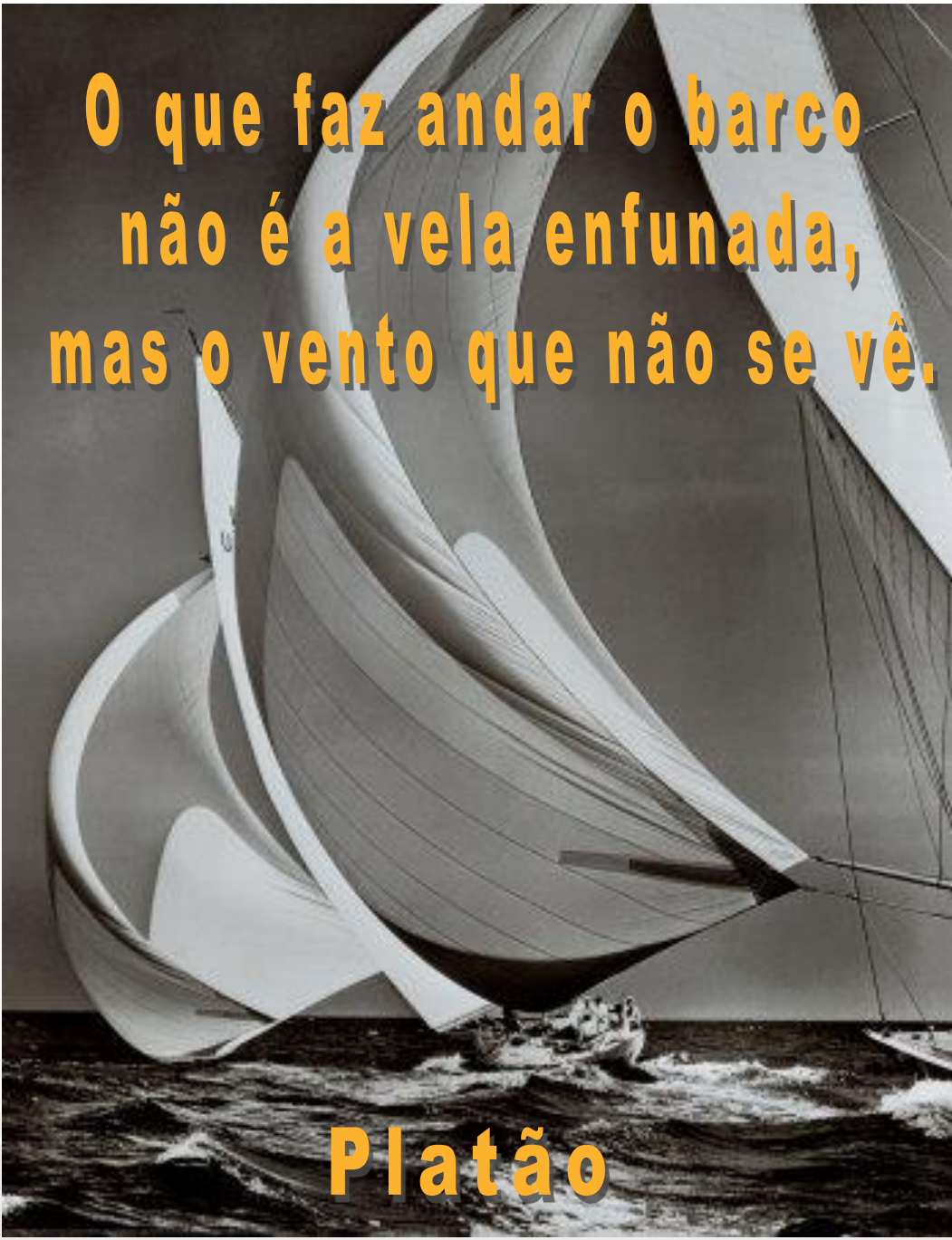



# INSTITUIÇÕES LIGADAS AO FRIO

- INSTITUTO DO FRIO
  - Eng. Fonseca e Silva / Eng. Gonçalves dos Santos
  - Eng. Cancela de Abreu
- APIRAC (hoje presidida pelo Eng. Fernando Brito)
- EFRIARC (Hoje presidida pelo Eng. António Lopes do Rego)
- ORDEM DOS ENGENHEIROS
  - CEER – Comissão executiva da especialização de Refrigeração 2006/05/11
  - Aprovada a criação em 2005/09/13
  - Formalizada a aprovação pelo CDN em 11/05/2006
- ISO (Lisboa e Castelo Branco)
  - Certificação de instalações Frigoríficas
  - Certificação de transportes isotérmicos e/ou sob temperatura controlada.
- APIEF Formação (APIRAC)

# POTENCIAL DE MELHORIA DO COP





O que faz andar o barco  
não é a vela enfunada,  
mas o vento que não se vê.

Platão

## POUPANÇA DE ENERGIA EM SISTEMAS FRIGORÍFICOS

### REFRIGERAÇÃO

- Uma Arte Exigente
- Uma Valência Necessária
- Uma Especialidade Indispensável

### POUPANÇA DE ENERGIA

- Eficiência Energética
- Impacto Ambiental
- Aquecimento Global



# A REFRIGERAÇÃO COMO DESAFIO

- A evolução do mercado, do mundo em geral e do sector energético e ambiental em particular traz novos desafios à refrigeração:
  - Design;
  - Compactação;
  - Pré - fabricação;
  - Eficiência energética;
  - Baixo nível de ruído;
  - Acumulação de energia;
  - Gestão integrada e centralizada de instalações;
  - Novas estratégias de controle;
  - Recurso a outras fontes de energia em interface com o frio;
  - Novos refrigerantes;
- Neste contexto o Técnico de frio deve ter a humildade de continuar a ESTUDAR, a APRENDER e a ter INSATISFAÇÃO INTELECTUAL SISTEMÁTICA relativamente ao seu nível de conhecimento e experiência.



# A REFRIGERAÇÃO COMO DESAFIO

## Formação

### Profissional

– Oportunidade de negócio / formação Euro/cabeça

ou

Serviço competente, com agentes reconhecidos e devidamente credenciados para o ensino da refrigeração.

NÃO

### Formação

SIM

### Escolar

– O produto de uma escola de engenharia é um engenheiro.

O produto de um curso de refrigeração deve ser um técnico de refrigeração.

A indústria deve ser ouvida e participar na definição dos cursos e respectiva estrutura.

NÃO PODE HAVER CURSOS PARA AS ESCOLAS QUE TEMOS, MAS  
SIM ESCOLAS PARA OS CURSOS QUE PRECISAMOS!



# A REFRIGERAÇÃO COMO DESAFIO

## Estágios Curriculares

- Não podem ser mão de obra barata para tapar buracos na empresa. Devem ser fruto de uma acção concertada entre a Escola e a Empresa, com protocolos claros, que definam o âmbito e o objectivo do estágio.

## Estágios Profissionais

- Dar um estágio profissional a sério custa tempo e dinheiro à empresa. O choque tecnológico deveria apostar nesta forte componente de desenvolvimento técnico em detrimento da formação “a metro” dada por “formadores encartados” nem sempre devidamente credenciados para ensinar frio e muita das vezes sem qualquer experiência prática relevante.

## Carreira Profissional

- Um técnico deve estar ligado à sua Associação Profissional e por ela credenciado para usar o título / exercer a profissão.



# A REFRIGERAÇÃO COMO DESAFIO

Non Declared Potential Risk (NDPR)

$$\text{NDPR} = \frac{L}{P} \times 1000$$

< 1            negligible risk

1..10        Increasingly critical

> 10 extra high

L = No. Of lawyers in a country  
P = Population of the country



# A REFRIGERAÇÃO COMO ESPECIALIDADE

O técnico de frio tem que ter bases, valências ou sensibilização para áreas do conhecimento, que ultrapassam a refrigeração, tais como:

- Mecânica em geral;
- Resistência de materiais;
- Soldadura;
- Electricidade e electrónica de controle;
- Termodinâmica aplicada;
- Mecânica de fluidos;
- Aerodinâmica;
- Isolamento;
- Industria alimentar / Tecnologia alimentar;
- Controles;
- Design;
- TIC





## COMO FAZER?

Nos Lusitanos desde Viriato e Portugueses desde 1413 que afirmamos o nosso país pelo Mundo com HUMANISMO, COMPETENCIA, CORAGEM E CAPACIDADE de, na dose própria e quando necessário, ter BOM SENSO de saber juntar:

- Improviso Latino
- Método Germânico
- Rigor Japonês
- Sentido prático Americano
- Conservadorismo Inglês
- Agressividade Holandesa
- Paciência Chinesa
- Nacionalismo Francês
- Orgulho Espanhol



“Põe quanto és no mínimo que fazes”

Ricardo Reis

Muito obrigado,  
António Granjeira