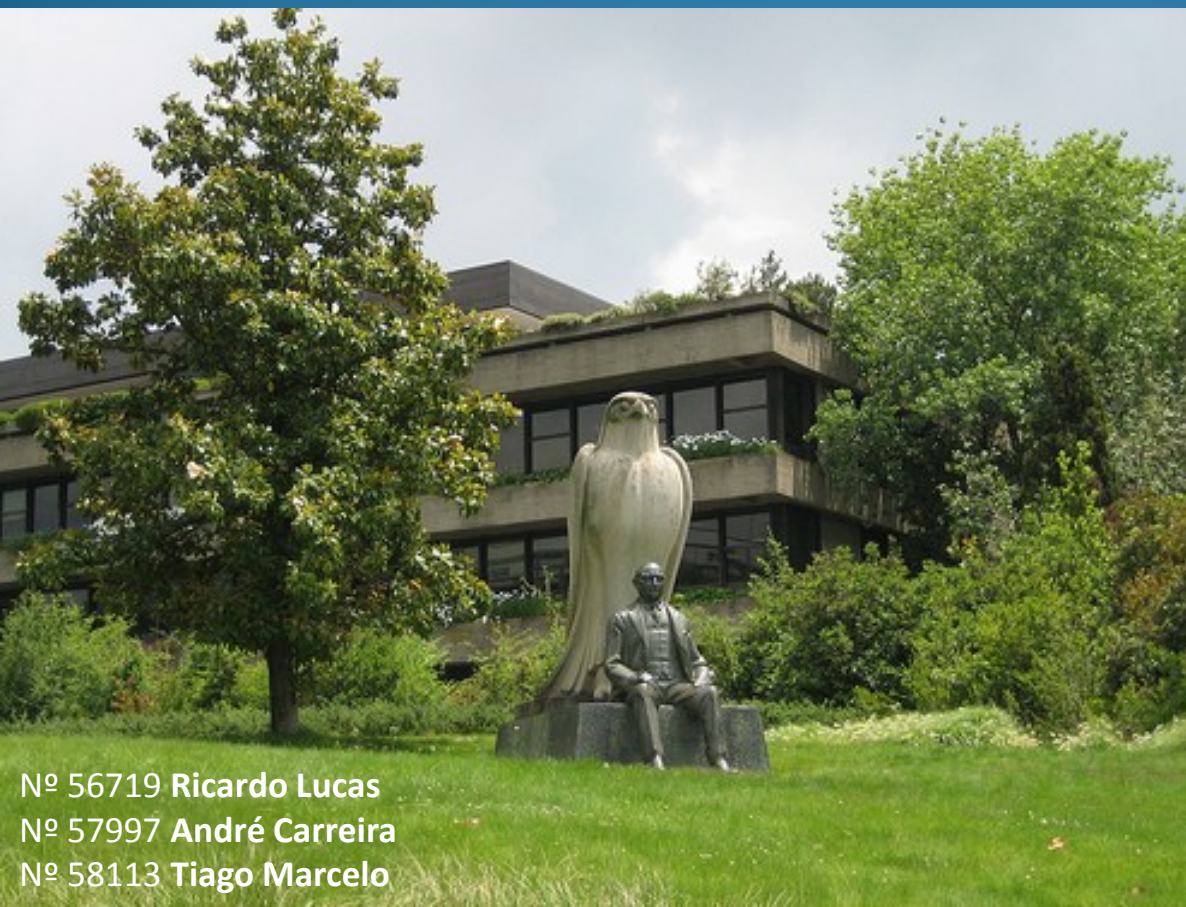


# Sistema de Gestão Técnica Centralizada

Seminário de API



Nº 56719 Ricardo Lucas  
Nº 57997 André Carreira  
Nº 58113 Tiago Marcelo

# Introdução



FUNDAÇÃO  
CALOUSTE  
GULBENKIAN

## Fundação Calouste Gulbenkian

- Gestão Técnica de um edifício
  - Monitorização e Controlo de Sistemas com o objectivo de garantir um desempenho eficiente e eficaz por forma a minimizar custos financeiros e/ou materiais;
  - Sistemas: Ar Condicionado, Sistema Eléctrico, Sistema de Chiller;
  - Redução de custos através do aumento da eficiência destes sistemas.

# Sistema de Automação (1)

O sistema de automação baseia-se em:

- Sensores

Temperatura, Pressão, Humidade, CO2, Caudal

- PLC

Modelo Honey Well:

9 Cartas Digitais para Input com 32 pontos;

3 Cartas Digitais para Outputs com 32 pontos.

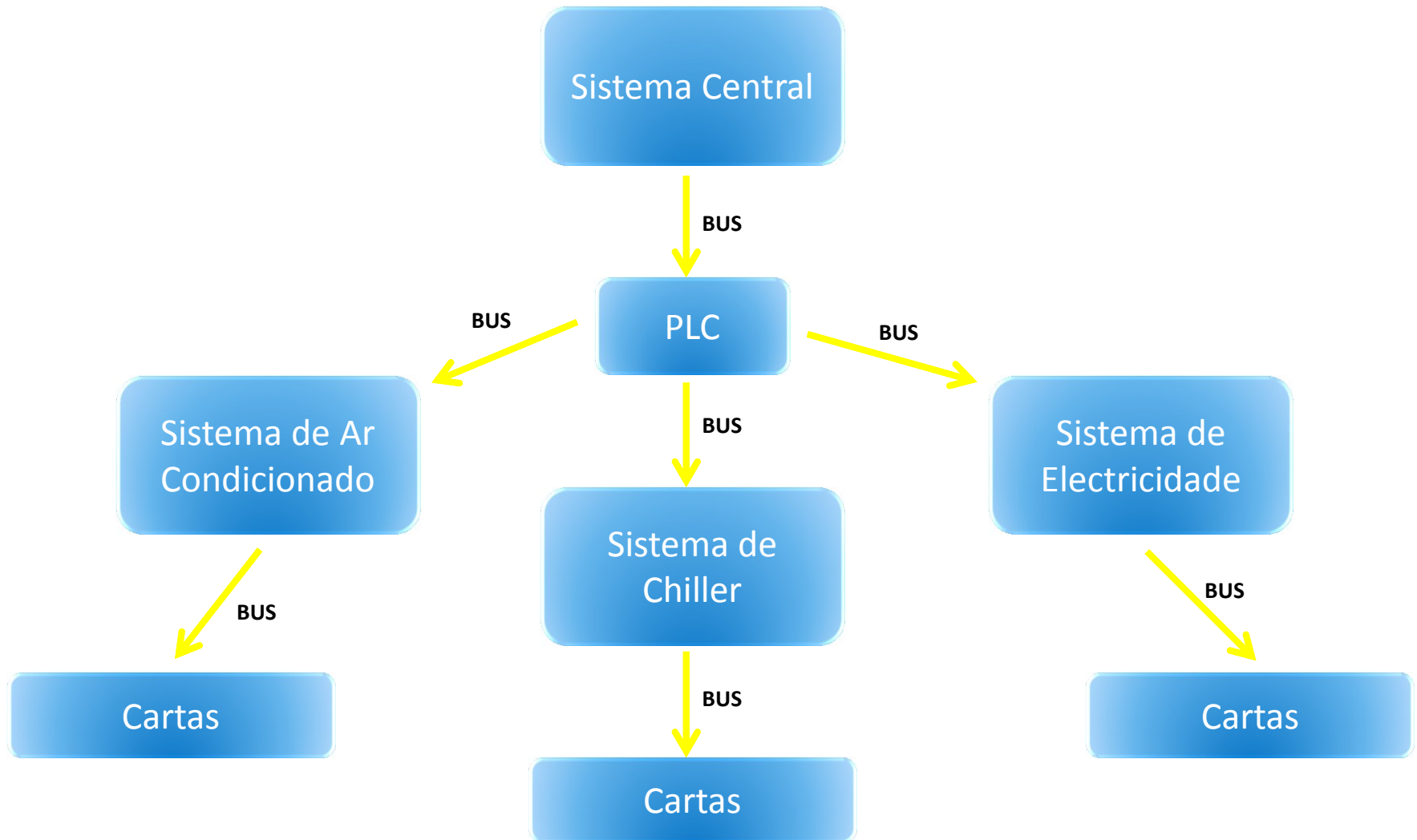
Programação em LADDER DIAGRAM, e Gráfica

Rede Interna de Barramentos (BUS)

- Actuadores

Actuadores Eléctricos, Pneumáticos

# Sistema de Automação (2)

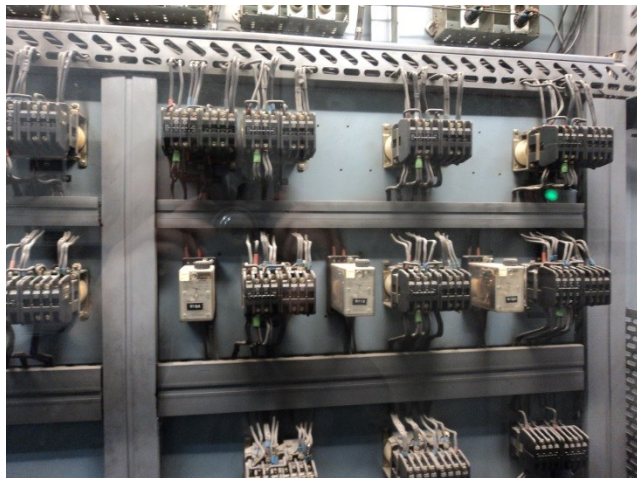
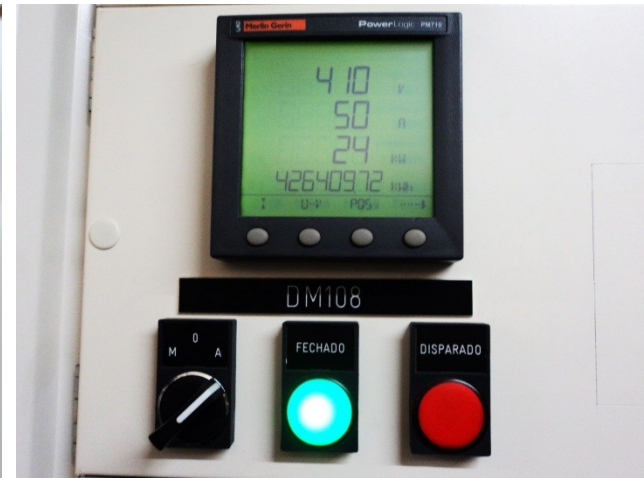


# Evolução na Automação

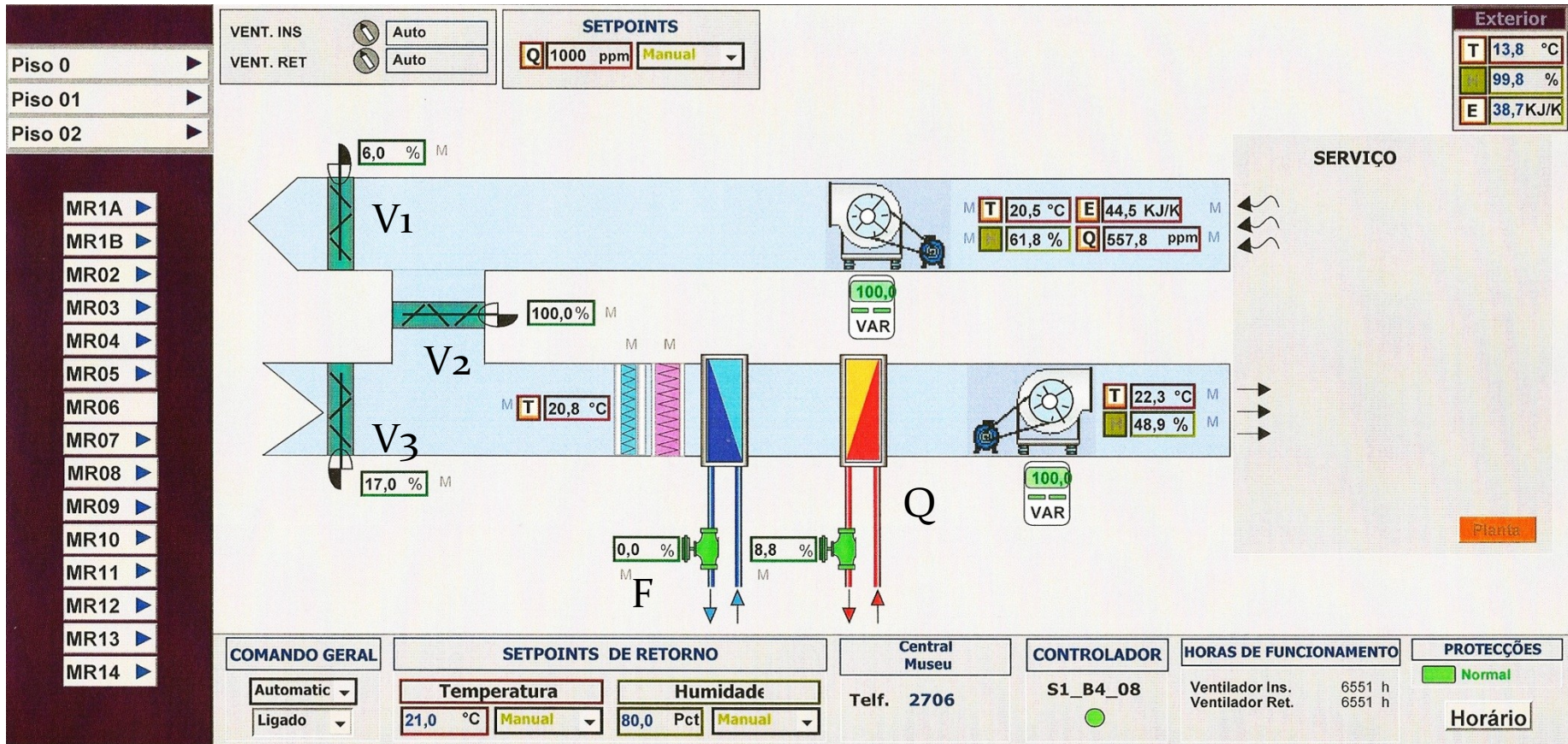
**Antigo**

**Lado a lado**

**Novo**



# Sistema de Ar Condicionado (1)



# Sistema de Ar Condicionado (2)

- O ar é retirado das salas através de ventoinhas accionadas por motores ligados aos PLC's;
- Através de sensores são efectuadas medições da temperatura, humidade e níveis de CO2 da sala;
- Conforme se queira aquecer/arrefecer o ar, activa-se respectivamente as válvulas que deixam passar água quente (Q) ou fria (F), de modo a alterar a temperatura do ar.

# Sistema de Chiller (1)

Recuperação

Produção Frio ▶

Colectores ▶

T. Arrefecimento ▶

---

Detalhes Bombas ▶

Detalhes Chiller 3 ▶

---

**COMANDO GERAL**

Desligado ▼

---

**SETPOINT TANQUE CARREGADO**

SP 5,00 °C

---

**SETPOINT TANQUE DESCARREGADO**

SP 8,00 °C

---

**EXTERIOR**

T 13,33 °C

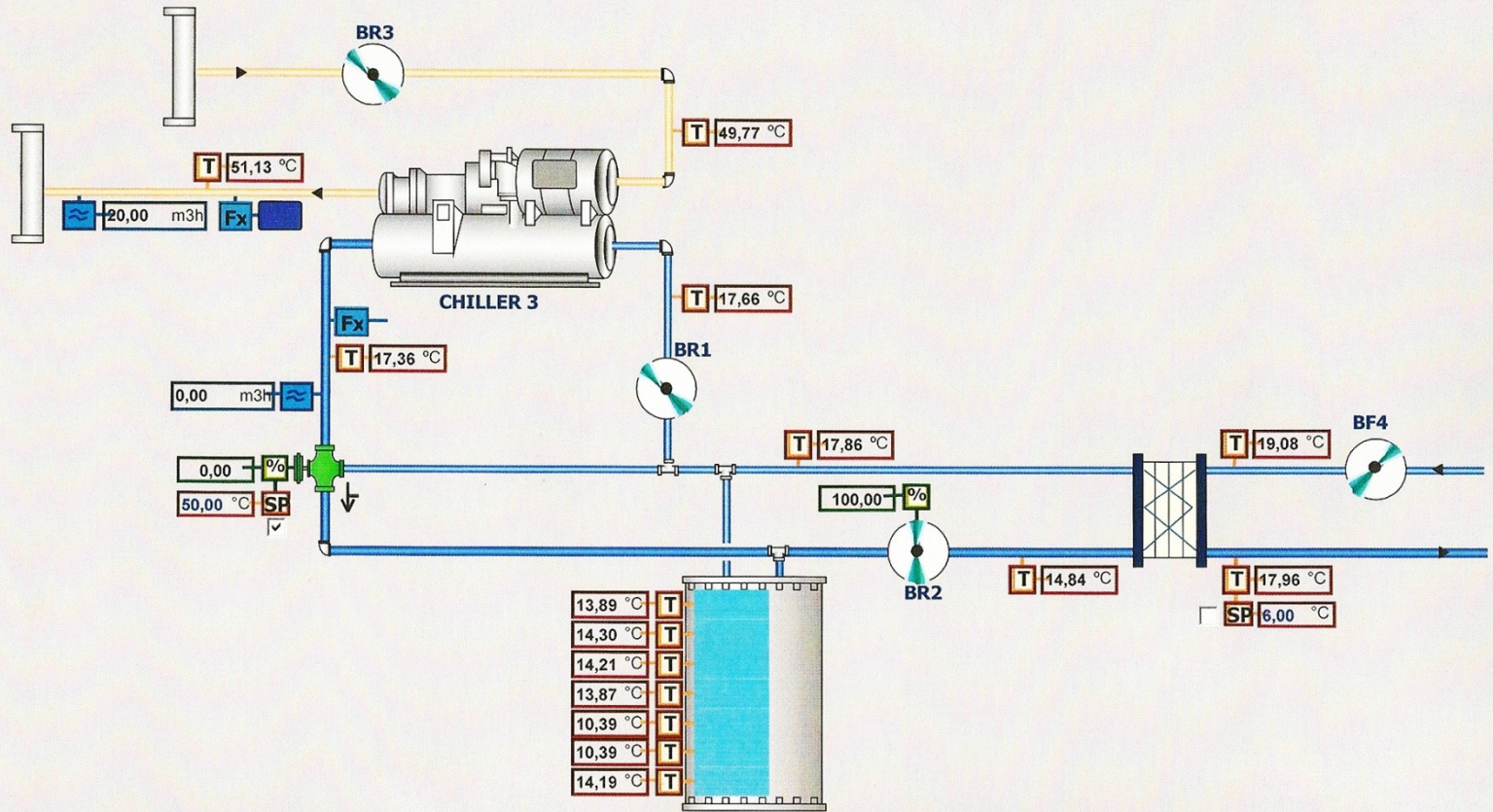
100,00RH

---

**PERMUTADOR**

96,84 m3h

190,77 kW



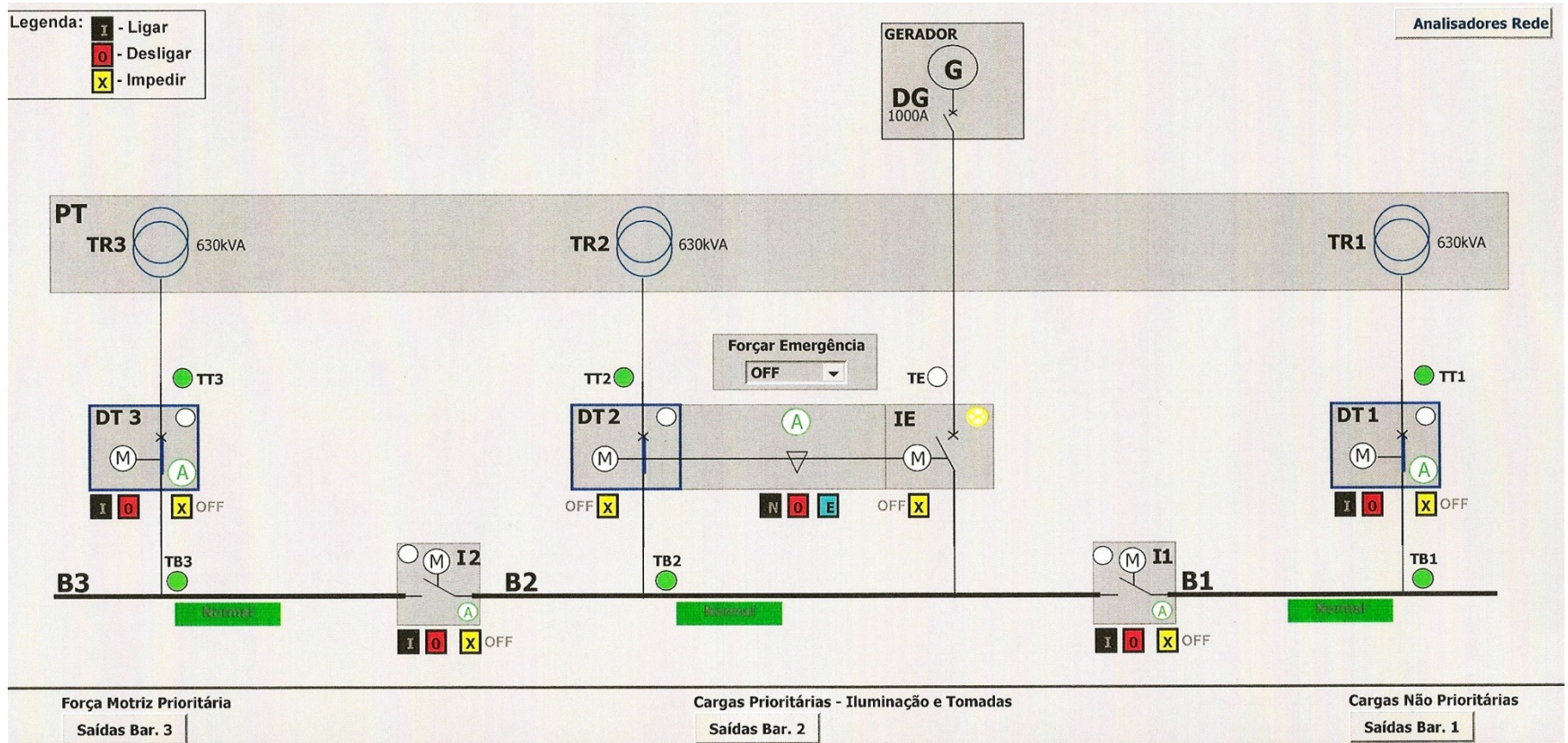


# Sistema de Chiller (2)

- Remove calor de um líquido através da compressão de um gás;
- Quando um gás é comprimido este arrefece;
- Posteriormente quando se faz passar o gás por um sistema de tubos mergulhado no líquido este arrefece por transferência de calor;
- Podendo-se usar este líquido para arrefecer o ar.

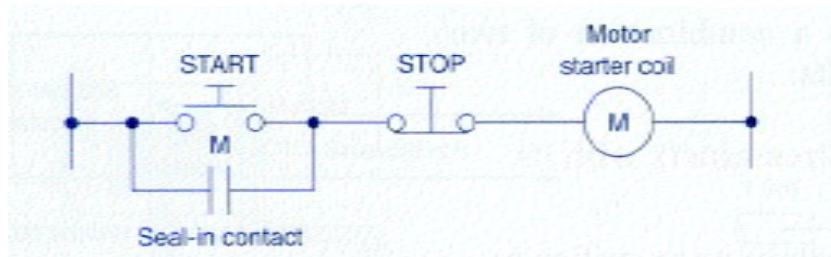


# Sistema de Electricidade (1)



# Sistema de Electricidade (2)

- Analisadores de Rede
  - Disjuntores
    - Disparam quando há uma falha de energia
      - É ligado um gerador a gasóleo

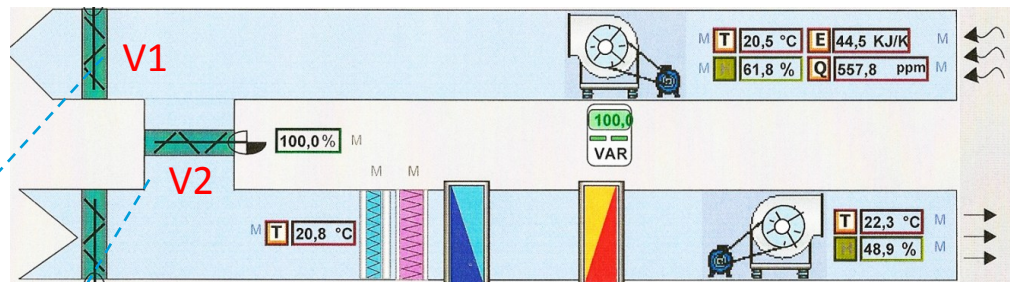
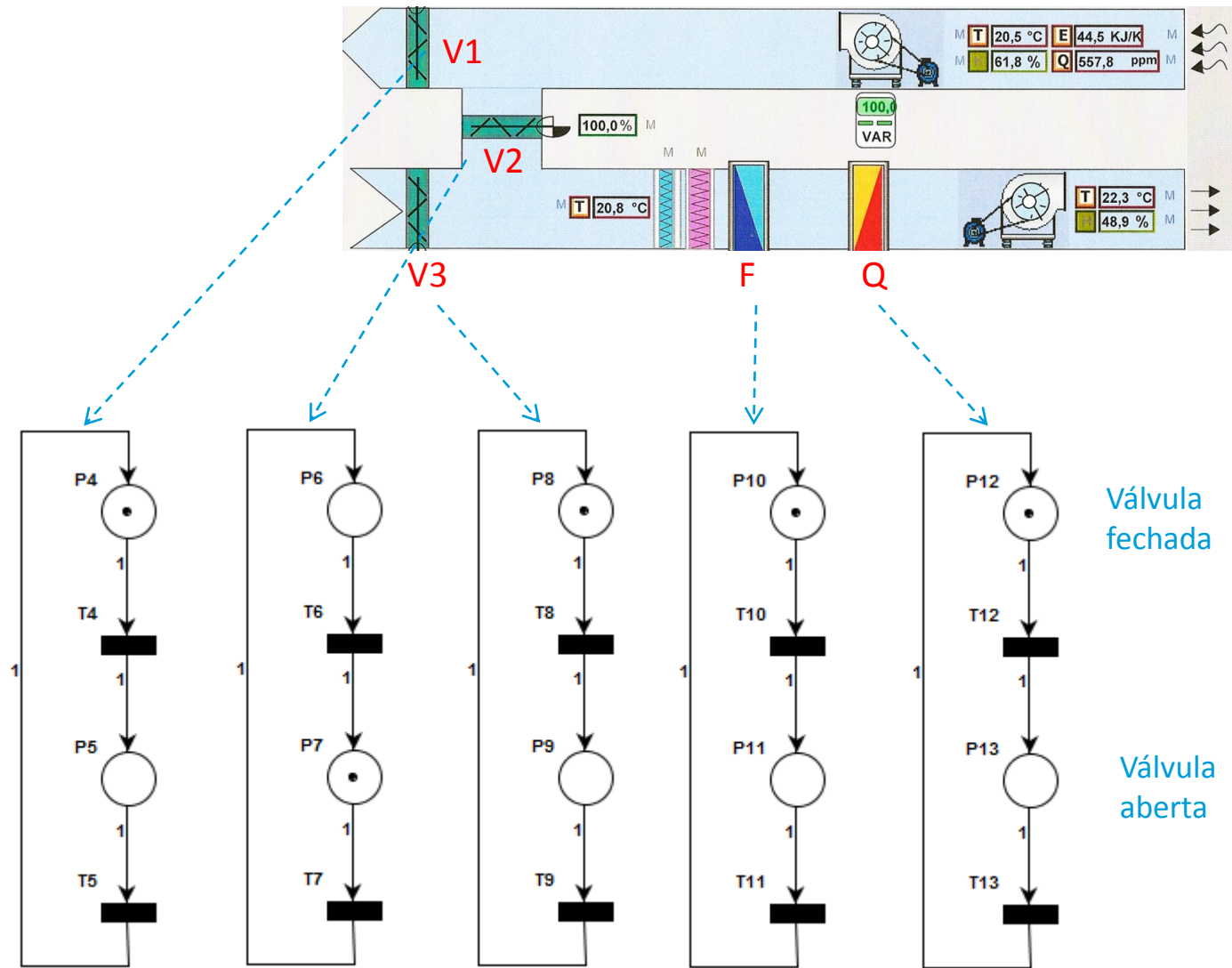
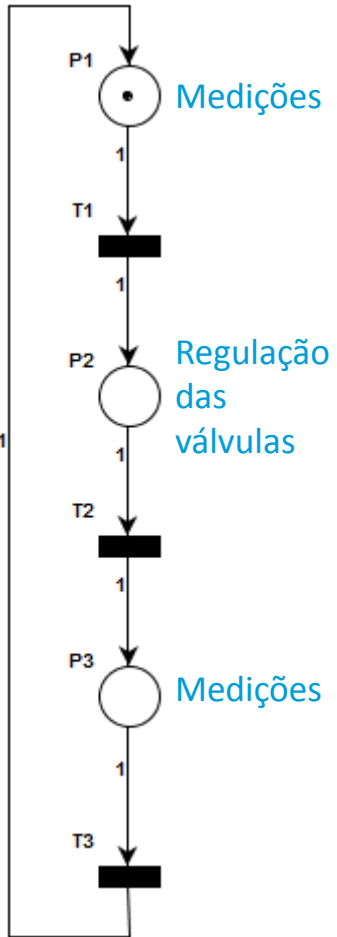


# Manutenção

- Periódicamente é feita uma limpeza aos PLCs, em que todos os contactos também são verificados.
- Testa-se também se o PLC está a funcionar correctamente, em que através de uma ligação ao PLC e com a ajuda de software apropriado, é verificado se as actuações são feitas.



# Modelação com Rede de Petri



# Supervisor (1)

- Para garantir que há circulação de ar, as válvulas V1 e V2 não podem estar simultaneamente fechadas, assim como a V2 e V3 não podem. Como tal, temos as seguintes restrições:

$$\mu_4 + \mu_6 \leq 1$$

$$\mu_6 + \mu_8 \leq 1$$

- As válvulas que regulam a passagem de água quente e água fria também não podem estar abertas em simultâneo, de onde resulta:

$$\mu_{11} + \mu_{13} \leq 1$$



# Conclusão

## **PLC:**

- Resposta rápida
- Durabilidade
- Manutenção fácil



# Agradecimentos

**Engenheiro Ozório Tomas**

Técnico Dani

Técnico Bruno