

ESTAÇÕES DE BOMBAGEM DE PRESSURIZAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO EM APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS

Alberto F. FREITAS

Eng.º Agrónomo, DGADR, Av. Afonso Costa, 1949-002, Lisboa, +351.21.844.24.45, afreitas@dgadr.pt

A Engenharia dos Aproveitamentos Hidroagrícolas: Actualidade e desafios futuros
Jornadas Técnicas da APRH LNEC, 13 a 15 Outubro 2011



Ministério da Agricultura,
Mar, Ambiente e
Ordenamento do Território

DGADR
Direcção-Geral
de Agricultura e
Desenvolvimento Rural

O PROPÓSITO

Partilhar a experiência adquirida pela DGADR enquanto entidade responsável pela elaboração dos projectos de execução e pela construção de Aproveitamentos Hidroagrícolas, na vertente das Estações de Bombagem

- ❖ **Obras da responsabilidade directa da DGADR**
 - ❑ **Novos Aproveitamentos Hidroagrícolas**
 - ❑ **Colaboração com Associações de Regantes**
- ❖ **Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva**



Os primeiros empreendimentos hidroagrícolas datam de há cerca de 5000 anos

Suméria, Assíria e Babilónia

Egípcia

Chinesa

Harappa e Mohenjo-Daro



Em Portugal a prática da agricultura de regadio poderá estar directamente associada à chegada dos Celtas à Península Ibérica (séc. VI a.C)

Expansion des Celtes
durant la période de
Hallstatt jusqu'à
200 av. J.-C.

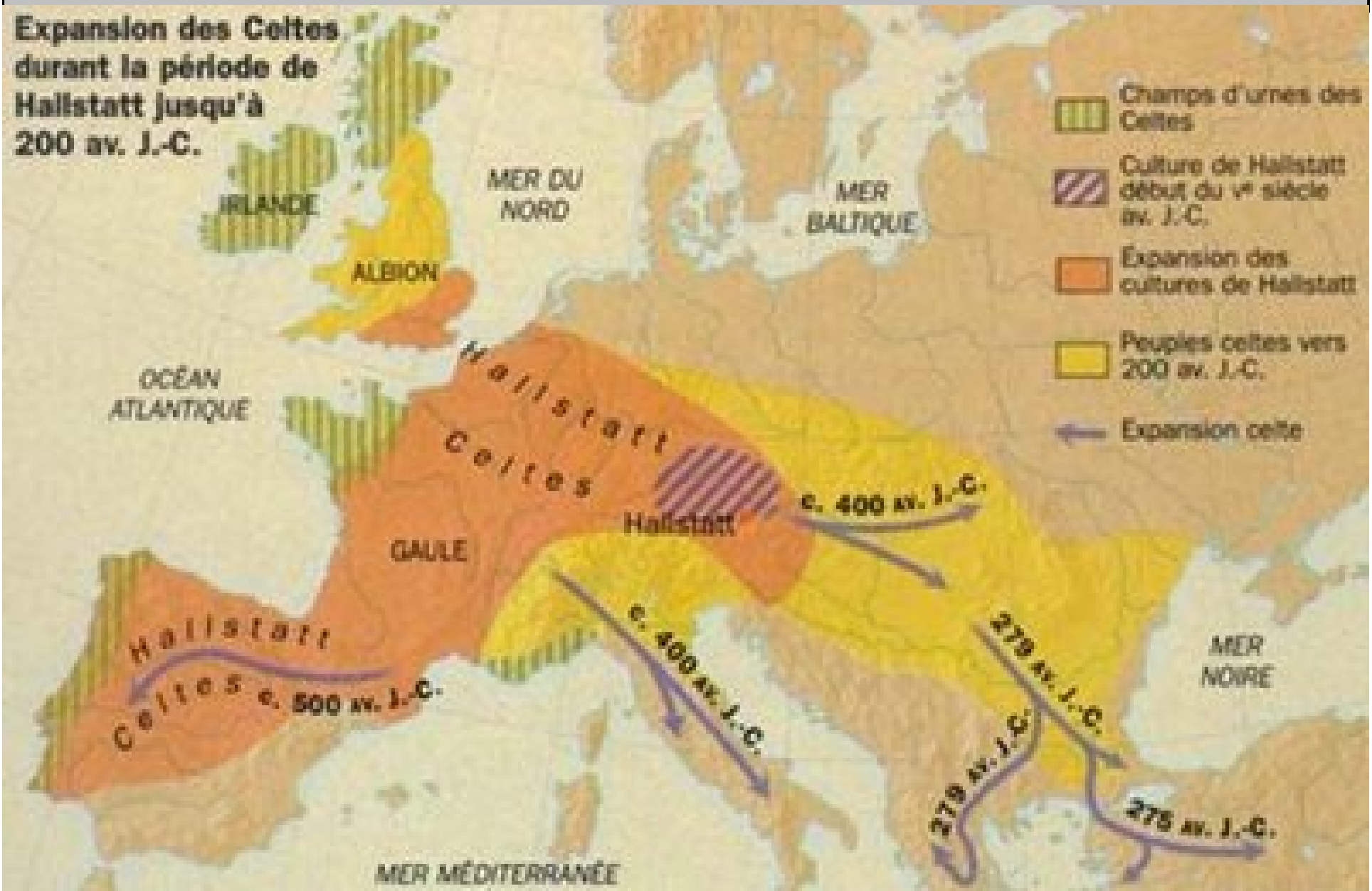
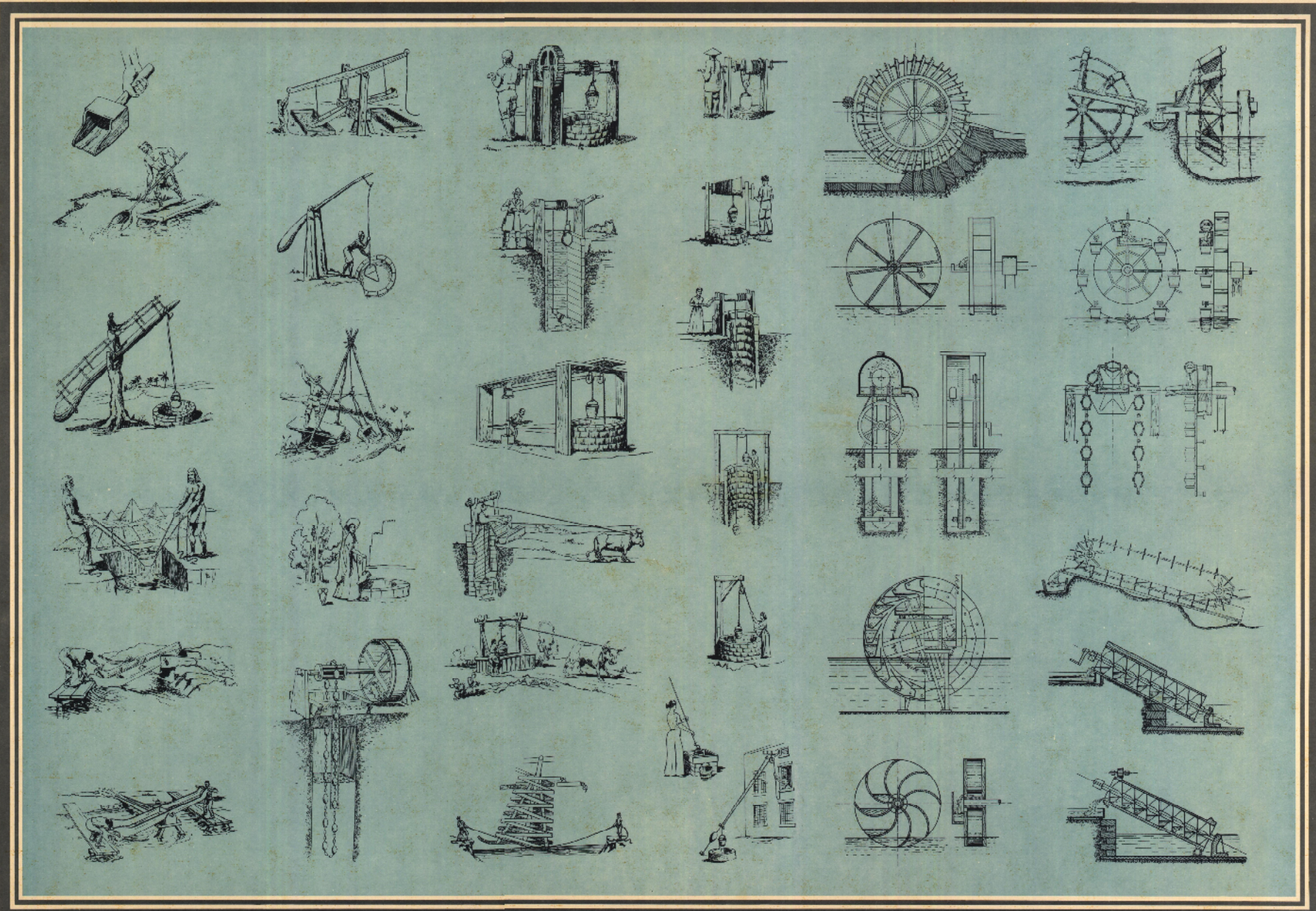




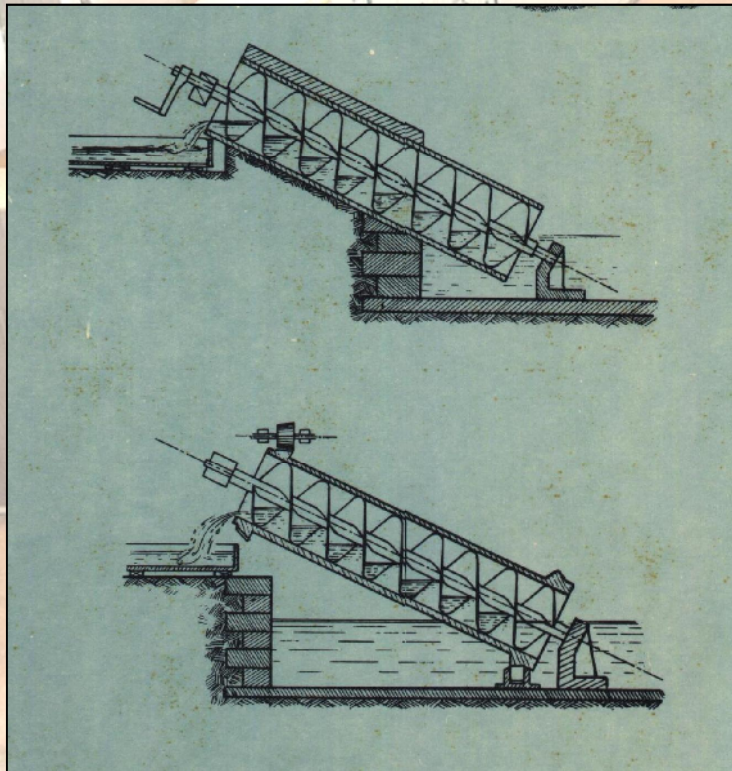
Foto de Raúl Guerreiro

MÁQUINAS ELEVATÓRIAS PRIMITIVAS



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO • SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS
DIRECÇÃO GERAL DOS RECURSOS NATURAIS

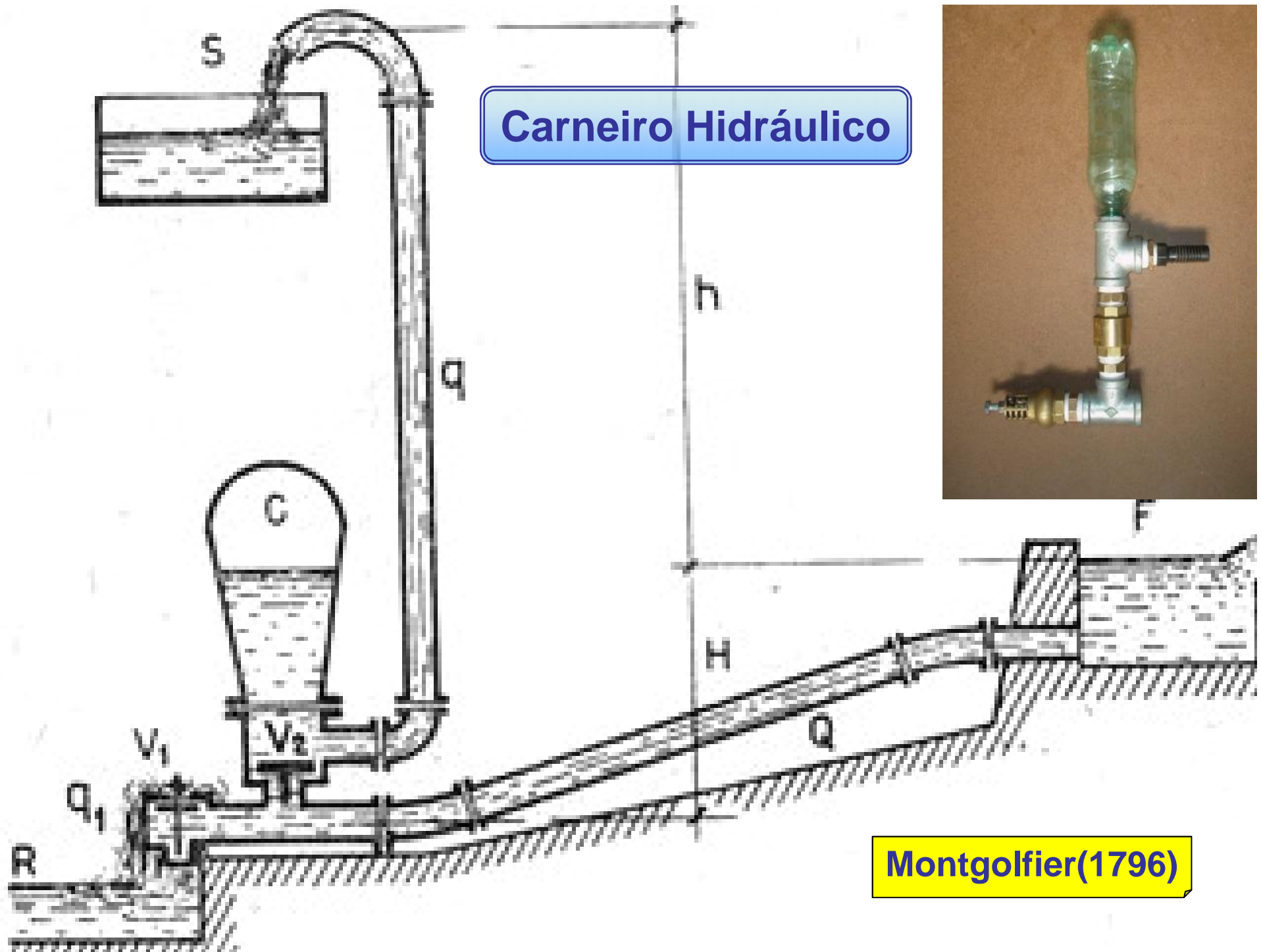
Parafuso de Arquimedes



Definição da geometria

- Raio Externo
- Comprimento
- Inclinação

- Raio Interno
- Passo da espiral
- Nº de voltas



Carneiro Hidráulico



Montgolfier(1796)

As máquinas elevatórias são vulgarmente designadas por bombas.

As bombas podem ser classificadas quanto à forma como transmitem energia ao fluido em:

- Volumétricas ou de deslocamento positivo**
- Cinéticas ou rotodinâmicas: vaso giratório de da Vinci**

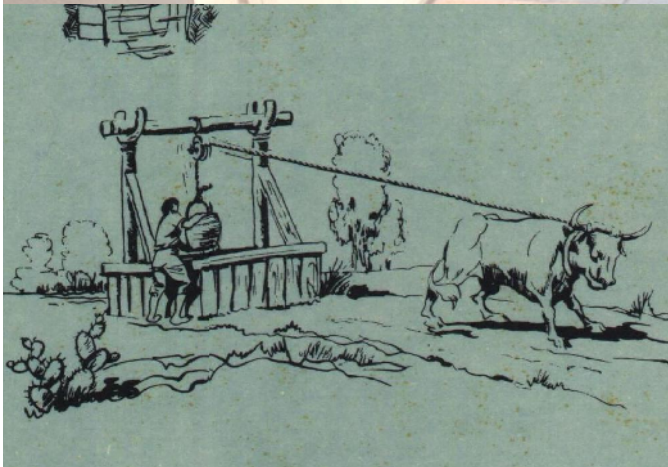
Segundo WIJDIEKS e BOS (1981) a primeira bomba de turbina terá sido usada em minas de cobre em Portugal no séc. V.

Tipos de Accionamento das Bombas:

Tracção animal

Motor térmico

Motor eléctrico



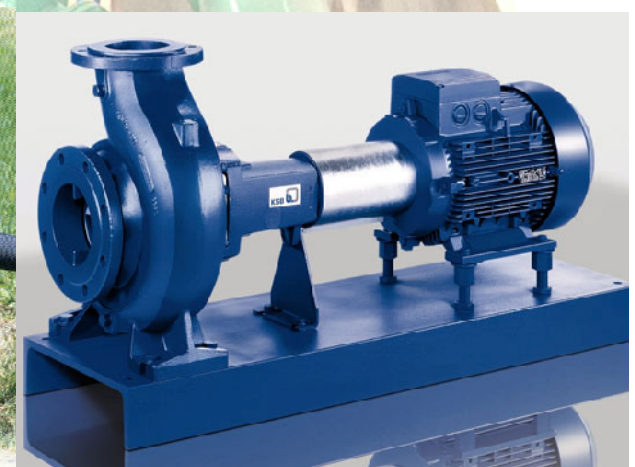
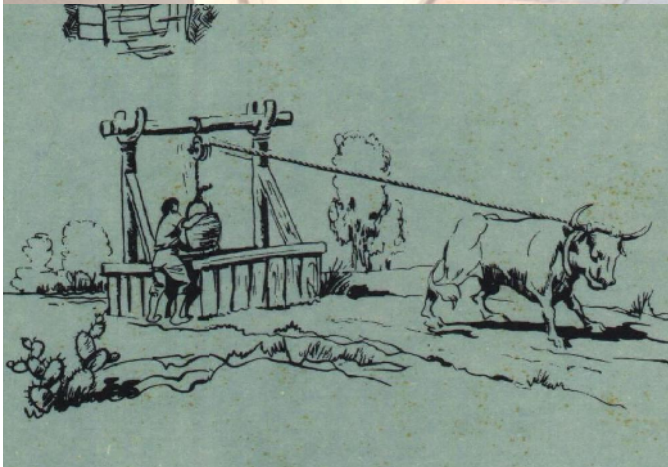
A estação de bombagem pode ser definida como o conjunto formado pelos grupos electrobomba e equipamentos auxiliares (comandar, supervisionar, proteger).

Quanto à função a que se destinam podem se classificadas como:

Tracção animal

Motor térmico

Motor eléctrico



•Rega: Aproveitamento Hidroagrícola do Mira



•Drenagem: Obras de Rega dos Campos da Cela



•Ambas: Aproveitamento da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira



OS DESAFIOS

Multidisciplinaridade

Agronomia

✓
Construção civil

✓
Hidráulica

✓
Electrotecnicia

✓
Mecânica

✓
Automação

“O número de soluções é proporcional às valências”

OS DESAFIOS

Escolha do tipo de bombas







Opção nº de grupos: resultado da ponderação de aspectos como eficiência, custos de manutenção, flexibilidade de caudais, tensão dos motores, etc.

Opção: voluta simples vs câmara bipartida

H (mc.a.)

80-90	0,29	0,43	0,41	1,00	0,99	0,82	0,85	0,86	0,85	0,85		
70-80	0,27	0,39	0,39	0,78	0,96	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84		
60-70	0,25	0,34	0,53	0,68	0,83	0,86	0,90	0,92	0,84	0,87	0,96	
50-60	0,25	0,28	0,38	0,63	0,70	0,84	0,92	1,01	0,89	0,90	0,94	
40-50	0,24	0,26	0,50	0,56	0,63	0,72	0,90	0,97	1,02	0,96	1,05	
30-40	0,21	0,22	0,38	0,48	0,60	0,64	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	
20-30	0,19	0,30	0,41	0,40	0,42	0,67	0,77	0,68	0,74	0,77	0,78	
	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	1000-1100	

Q(M³/H)

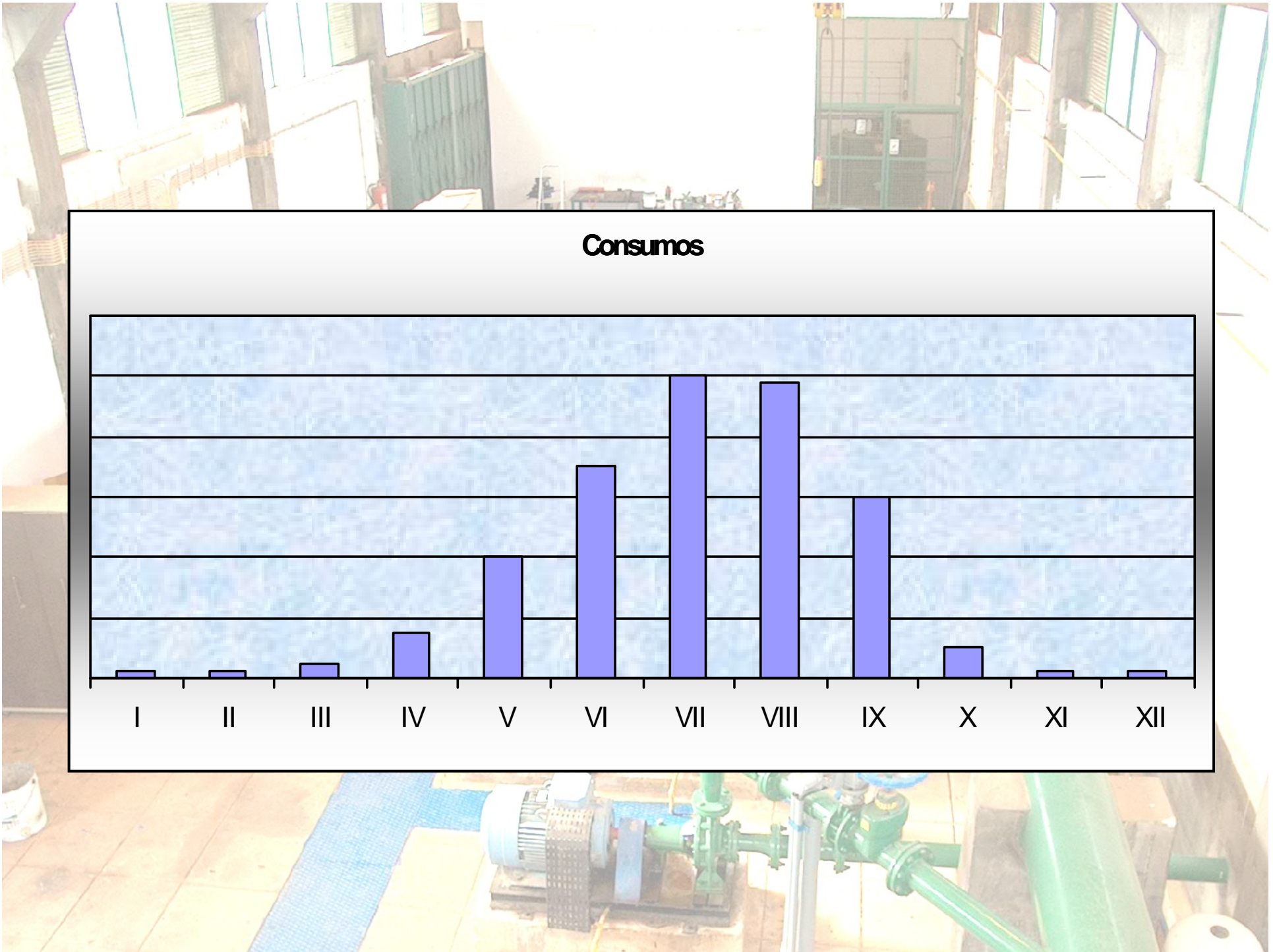
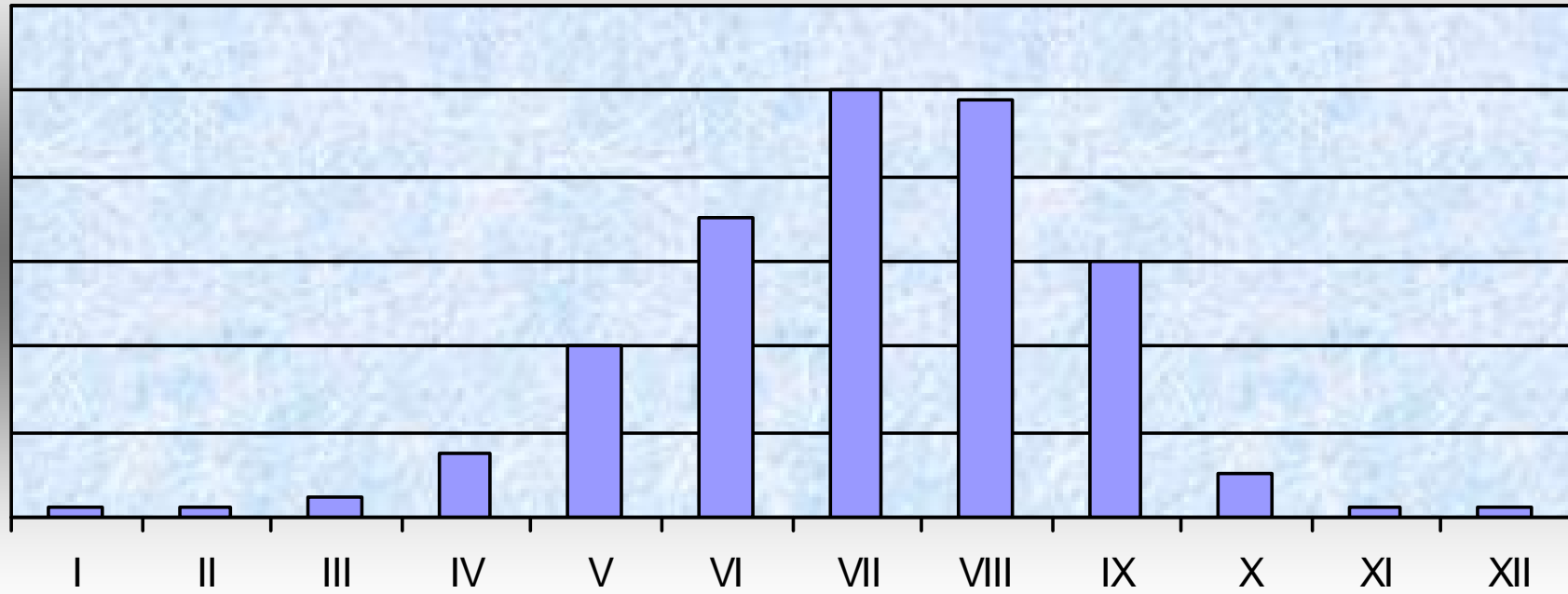
Opção nº de grupos com variação de velocidade

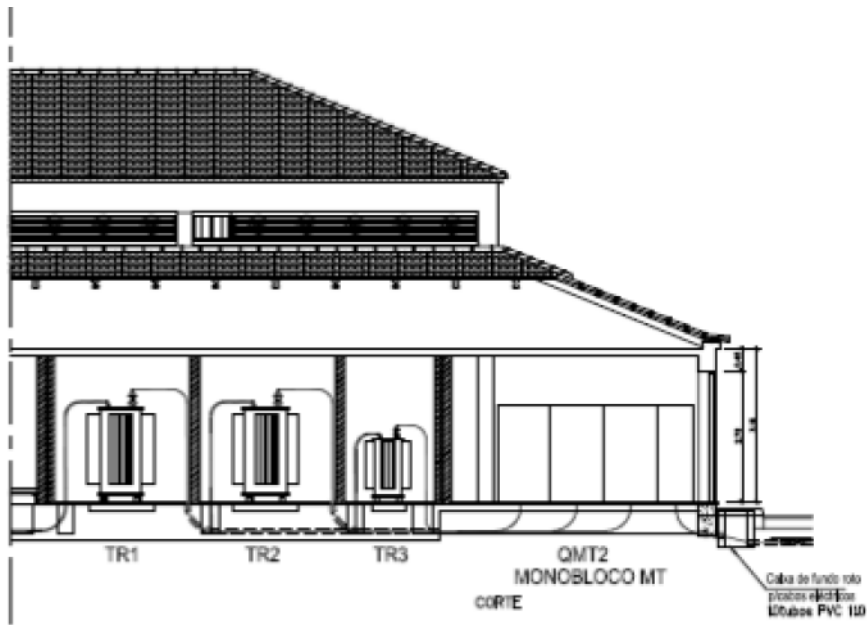
OS DESAFIOS

Alimentação eléctrica

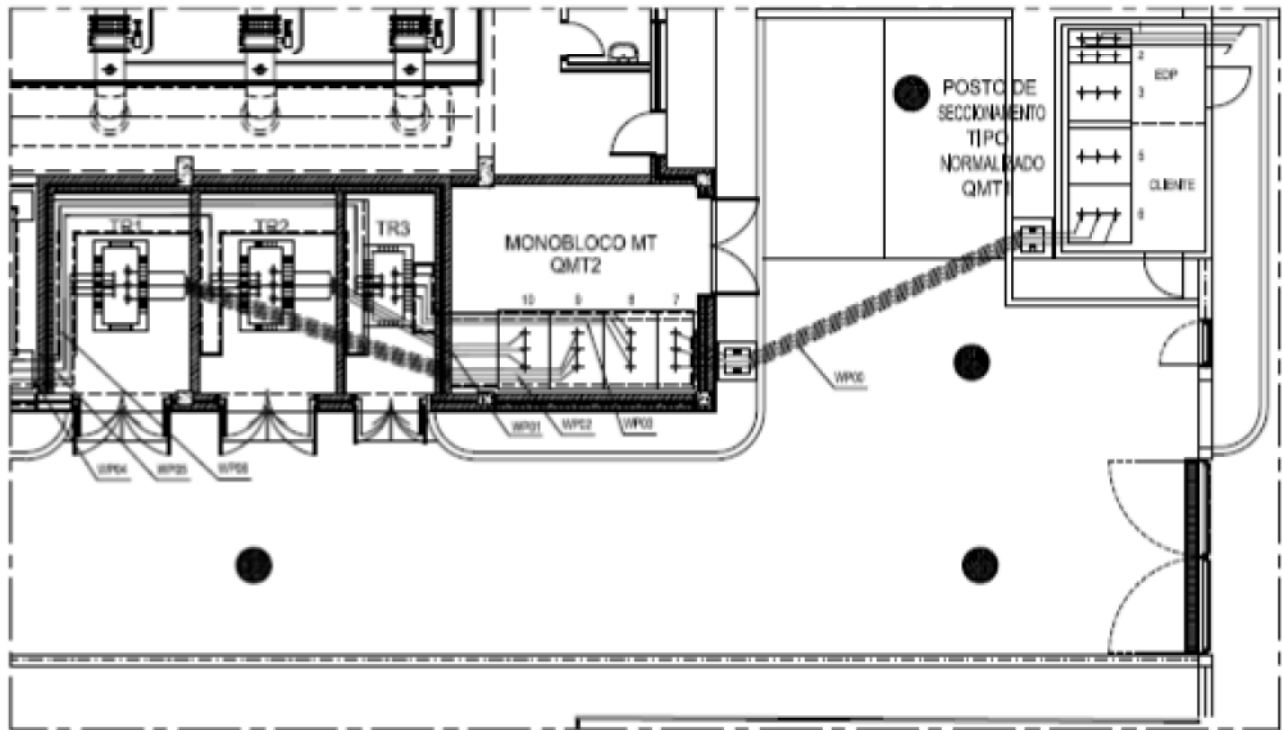


Consumos





- Interbarras;
- Condensadores;
- Conversores de frequência



PLANTA

OS DESAFIOS

Construção civil e ambiente







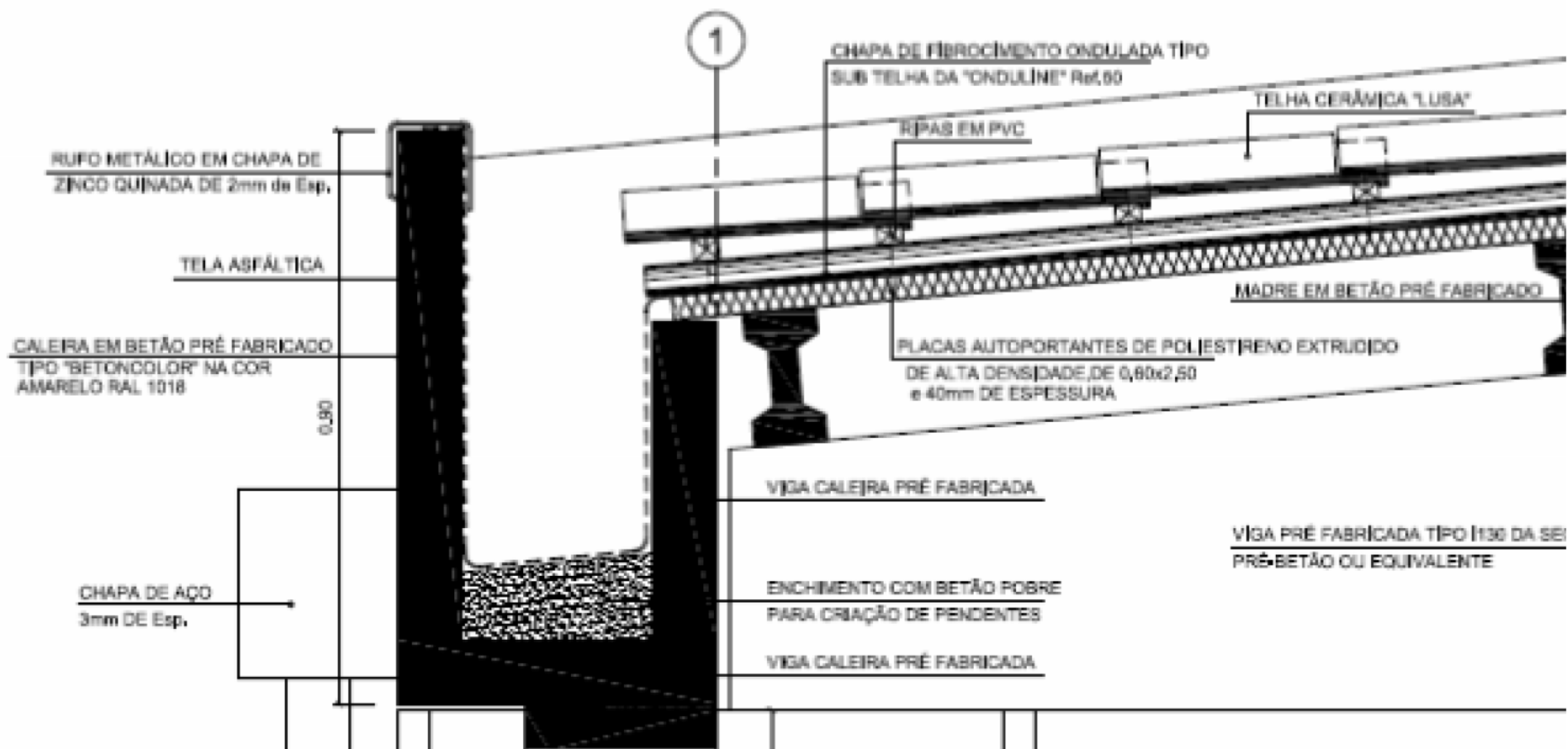


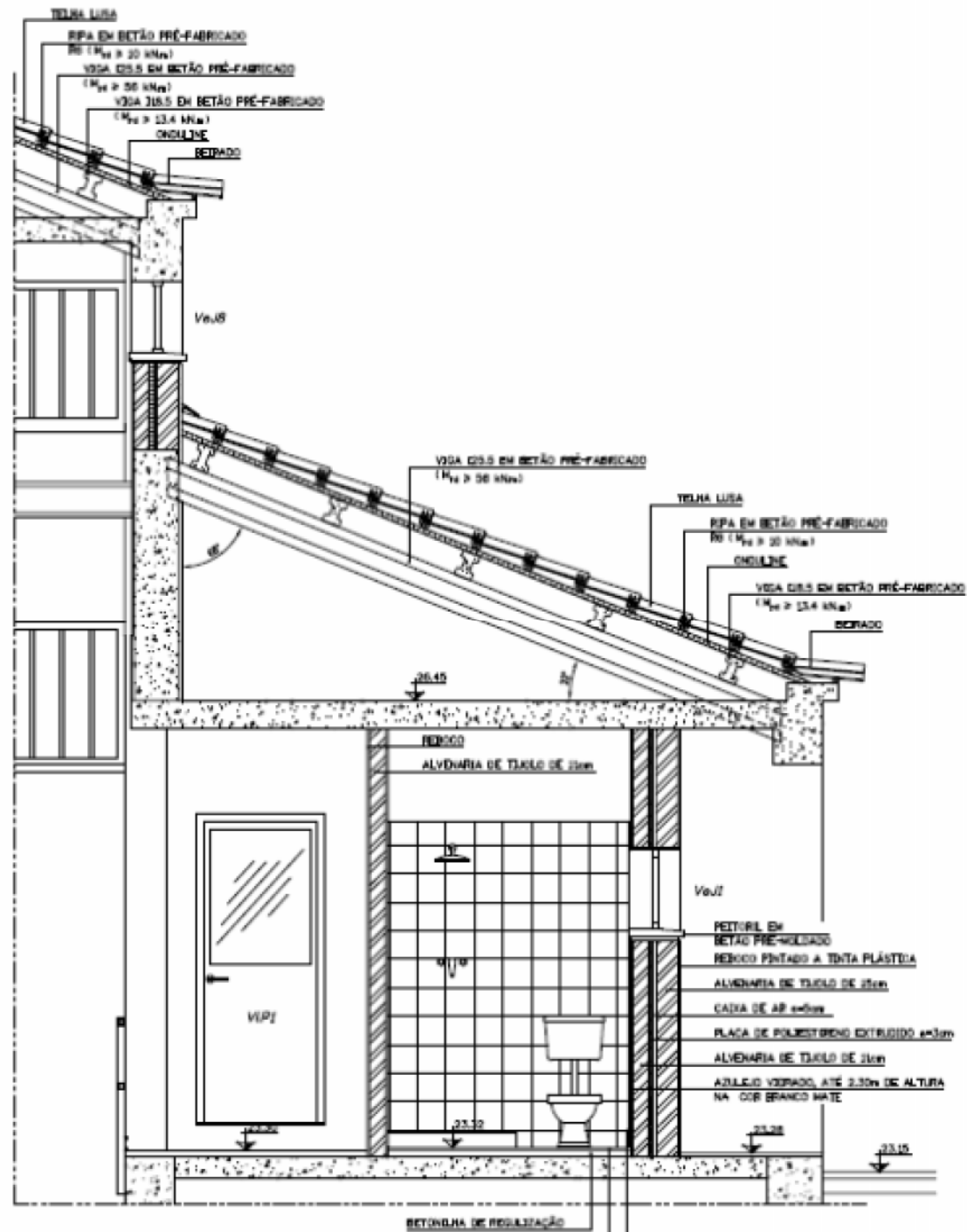
Exposição/orientação geográfica

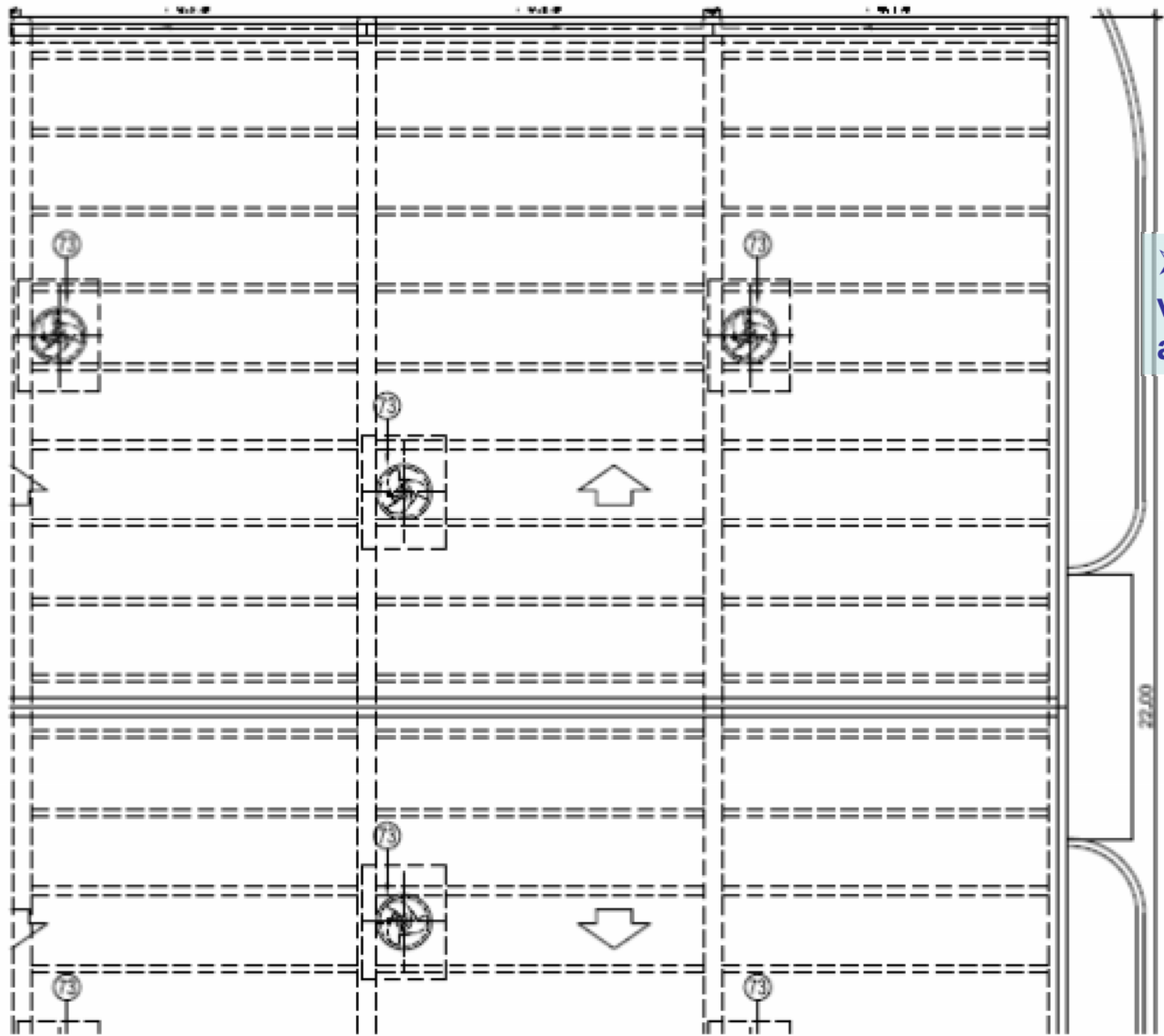
22 3 2005



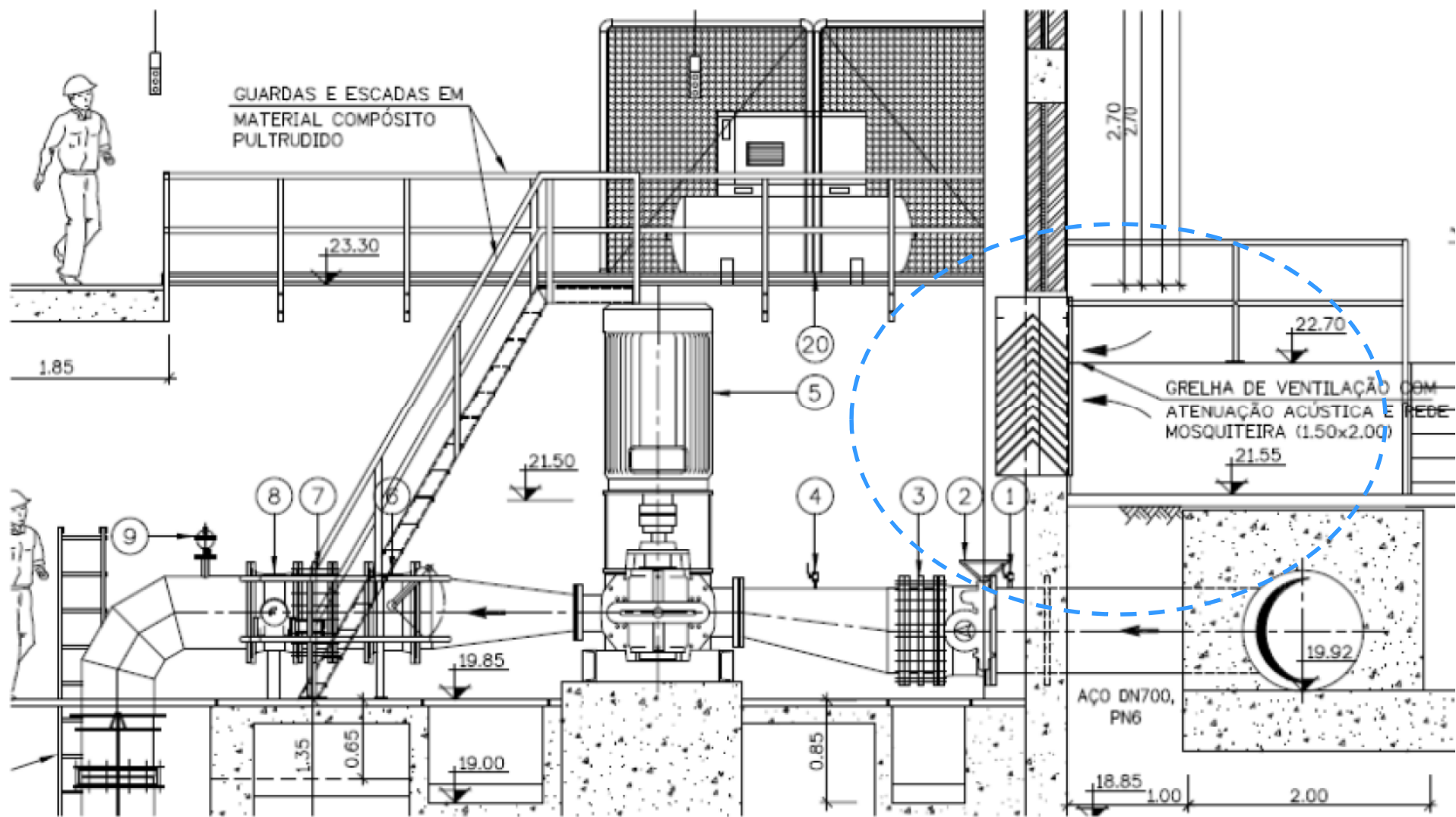
- Assegurar estanqueidade
- Evitar a transmissão de calor pela cobertura







➤ **Garantir ventilação adequada**

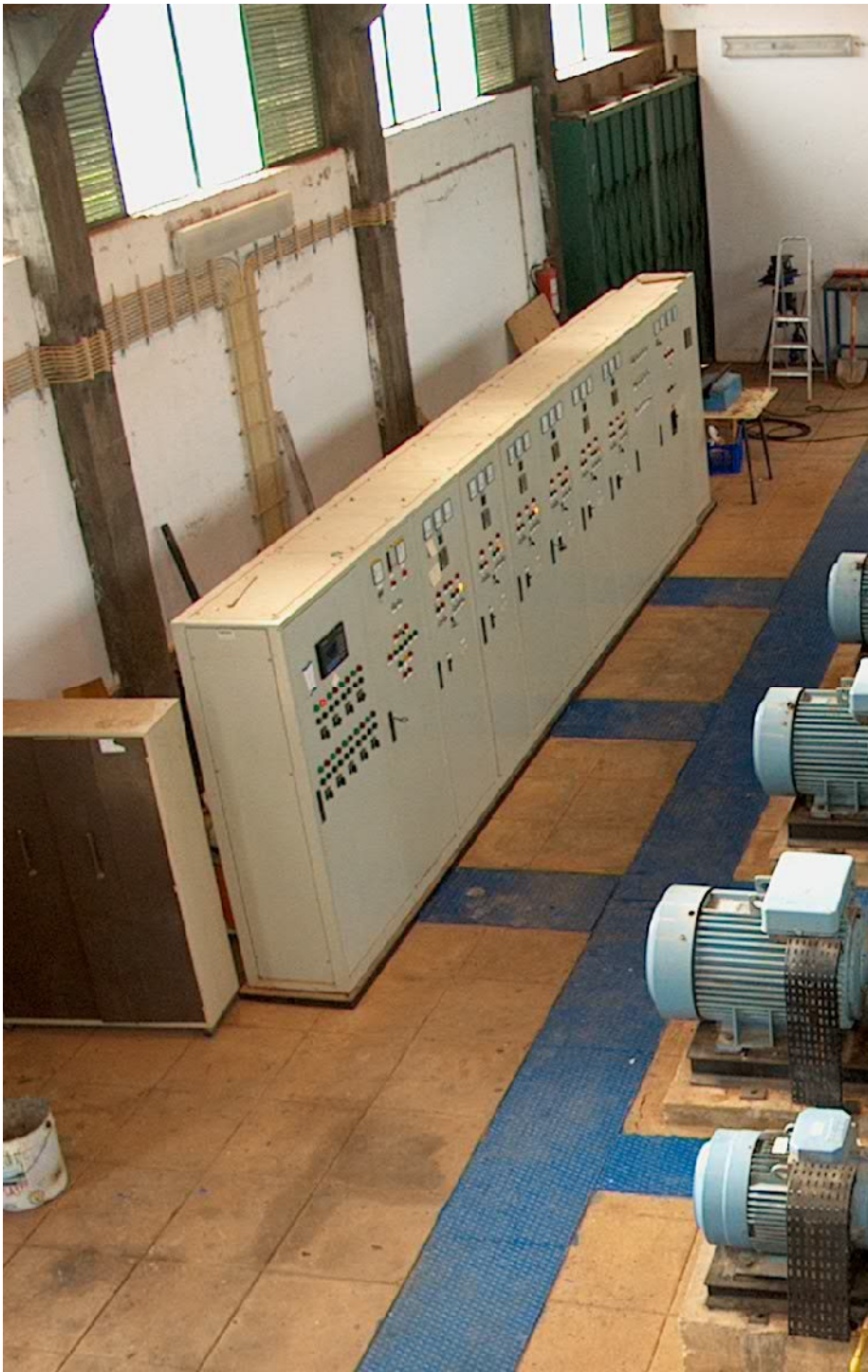


OS DESAFIOS

Segurança



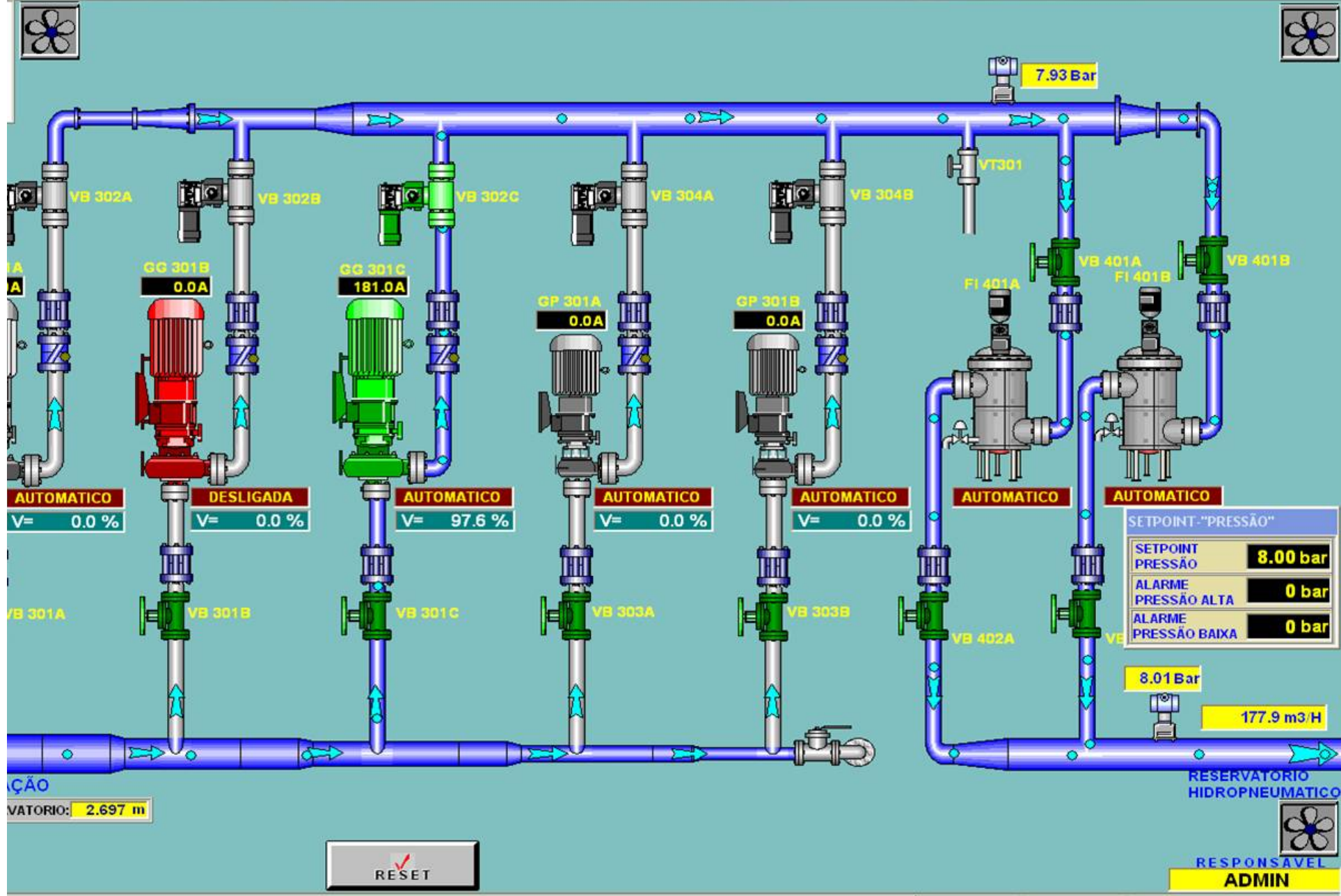






SALA DOS GRUPOS E FILTROS

04.03.2005 18:57:30

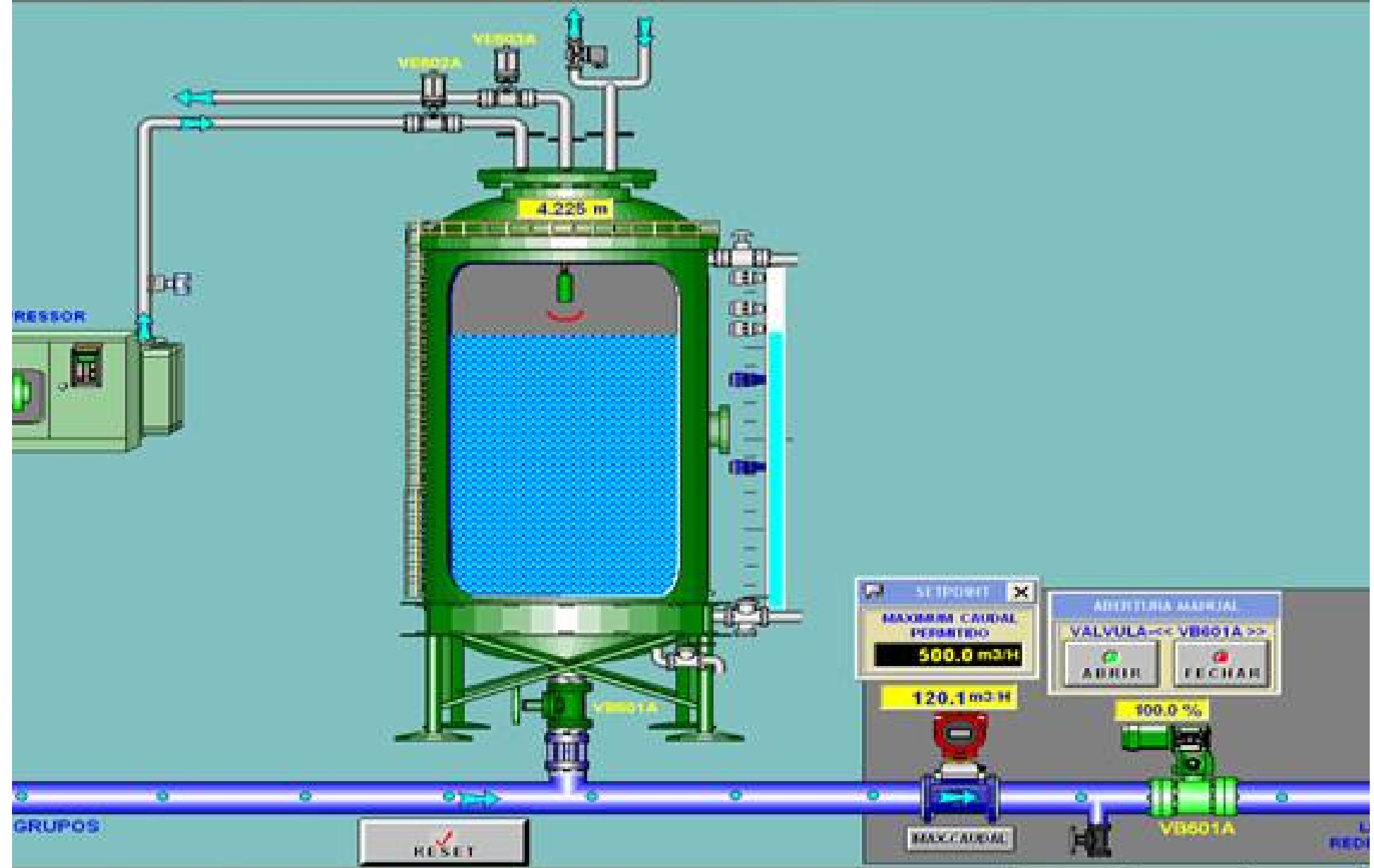


HORA	MENSAGEM
2005 18:50:16	DEFEITO VARIADOR DE VELOCIDADE BOMBA - " GG301B "
2005 18:49:54	DEFEITO PROTEÇÃO BOMBA - " GG301B "

MENU	ALARMES	CAPTAÇÃO DE ÁGUA	RAC
------	---------	------------------	-----

RESERVATÓRIO HIDROPNEUMÁTICO

22.03.2005



SETPOINT

MAXIMUM CAUDAL PERMITIDO

500.0 m³/H

ABERTURA MANUAL

VALVULA << VB601A >>

ABRIR

FECHAR

120.1 m³/H

100.0 %



MAX CAUDAL

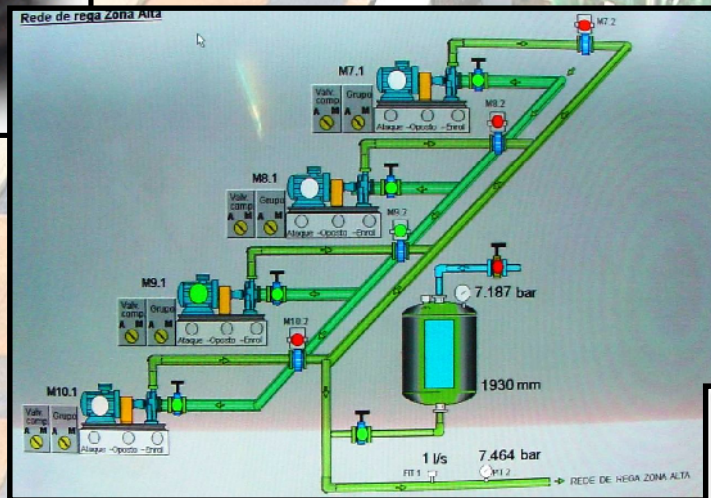
VB601A

HORA MENSAGEM

METR	ALARMES	CAPTAÇÃO DE AGUA
PASSWORD	RELATORIOS	GRAFICOS

OS DESAFIOS

Exploração

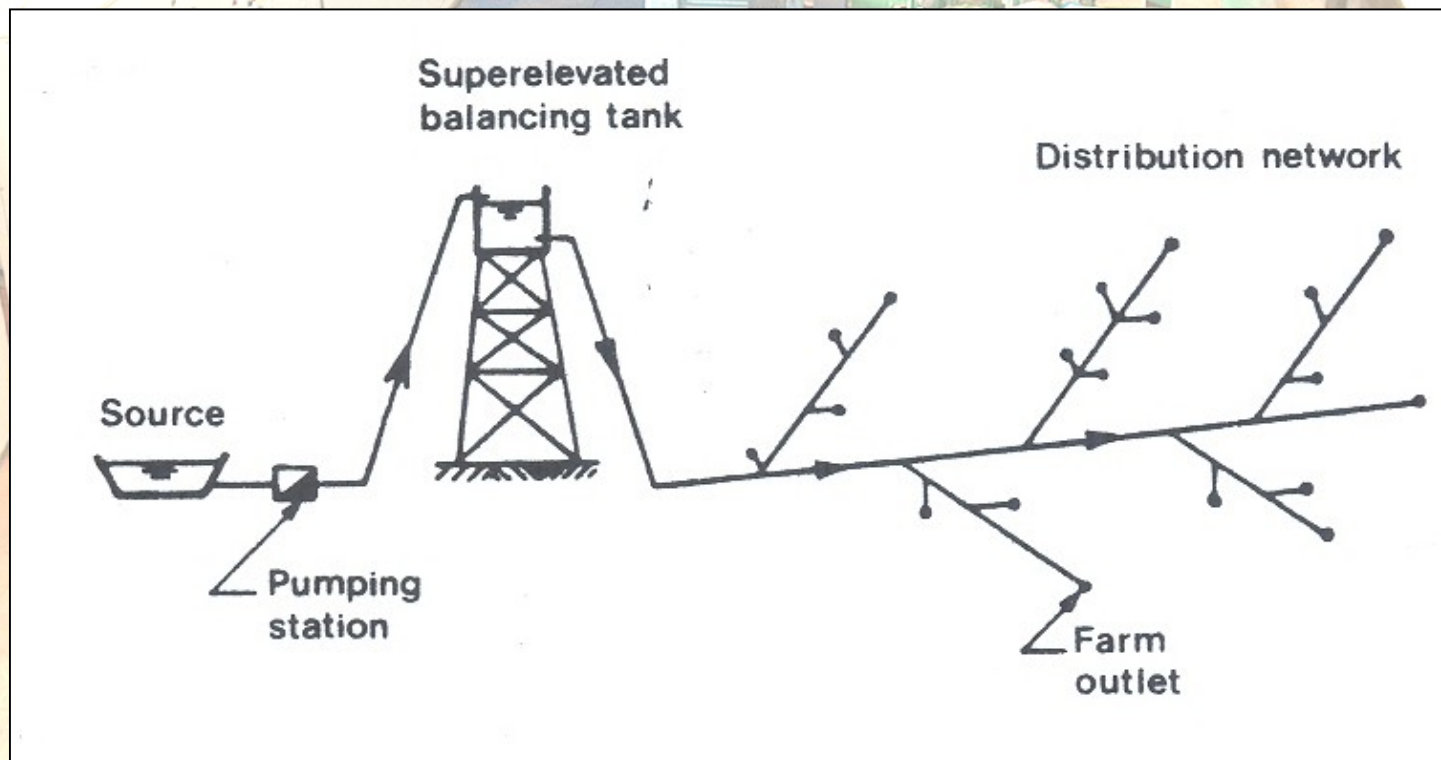


OS DESAFIOS

Regulação

Os sistemas de distribuição de água para rega devem ser concebidos para fornecer água, sempre que haja solicitação, pressupondo que o caudal na rede varia com o tempo de forma considerável

Regulação através reservatório em posição elevada

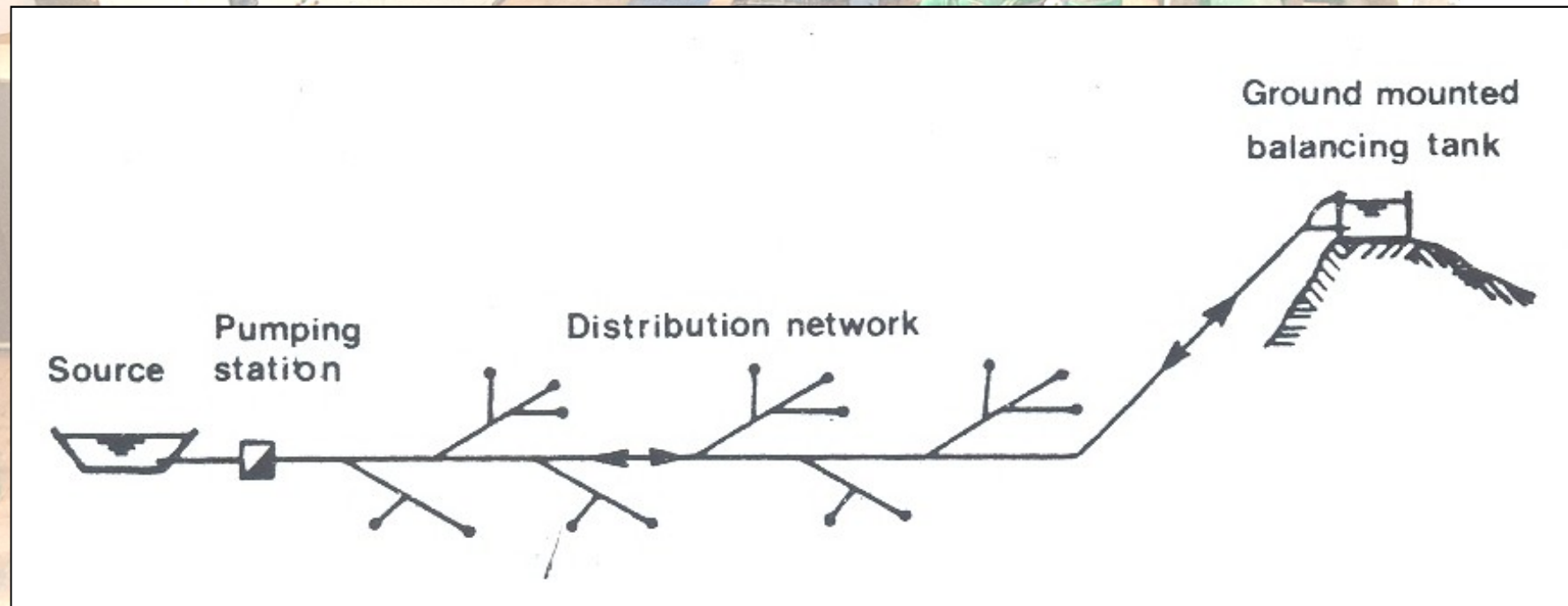


OS DESAFIOS

Regulação

Os sistemas de distribuição de água para rega devem ser concebidos para fornecer água, sempre que haja solicitação, pressupondo que o caudal na rede varia com o tempo de forma considerável

Regulação através reservatório em posição elevada



Regulação através reservatório em posição elevada





Regulação através reservatório em posição elevada

Vantagens

- ✓ Pequenas variações na altura de elevação
- ✓ Não é necessário fornecer carga extra
- ✓ Baixo volume do reservatório
- ✓ Dispensa equipamento muito sofisticado
- ✓ Instalação do sistema mais económico

Desvantagens

- ✓ Sistema caro se o reservatório fica longe da estação
- ✓ Caro se não existir local adequado ao reservatório
- ✓ Todo o caudal tem que ser bombado à cota máxima

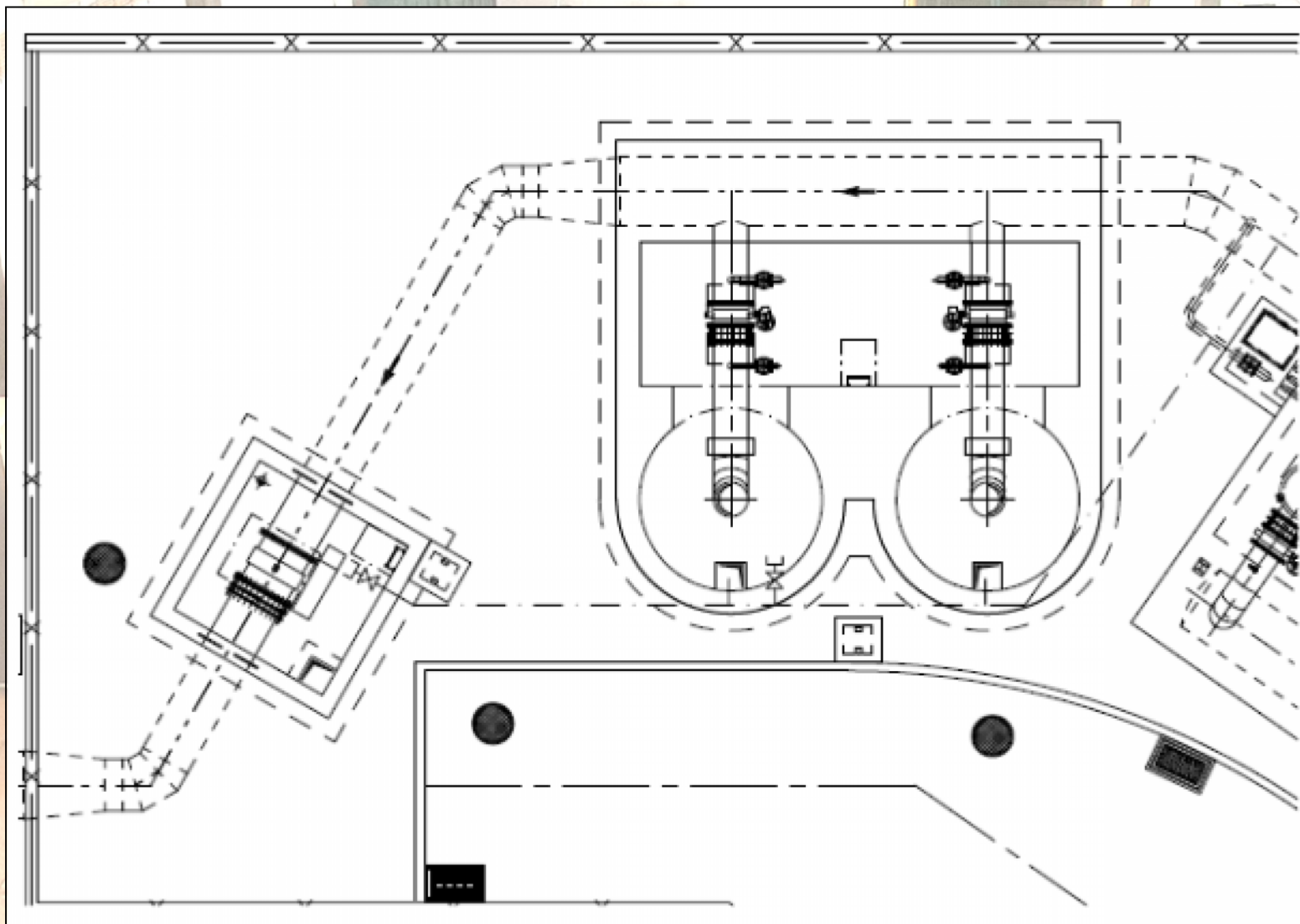
Regulação manodebitométrica

A regulação manodebitométrica baseia-se no conhecimento, em cada instante, dos parâmetros pressão e caudal



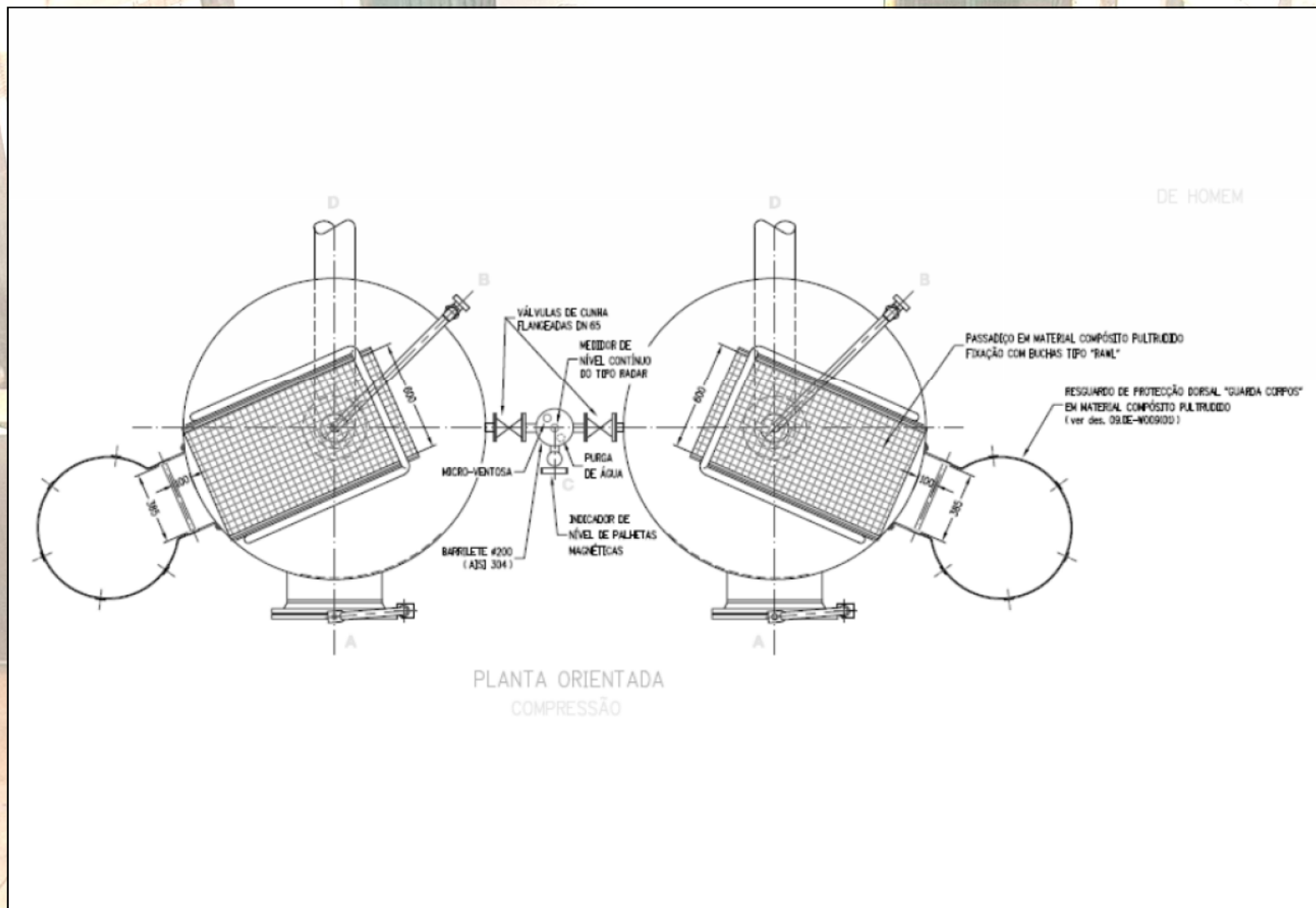
Regulação manodebitométrica

- Localização do caudalímetro



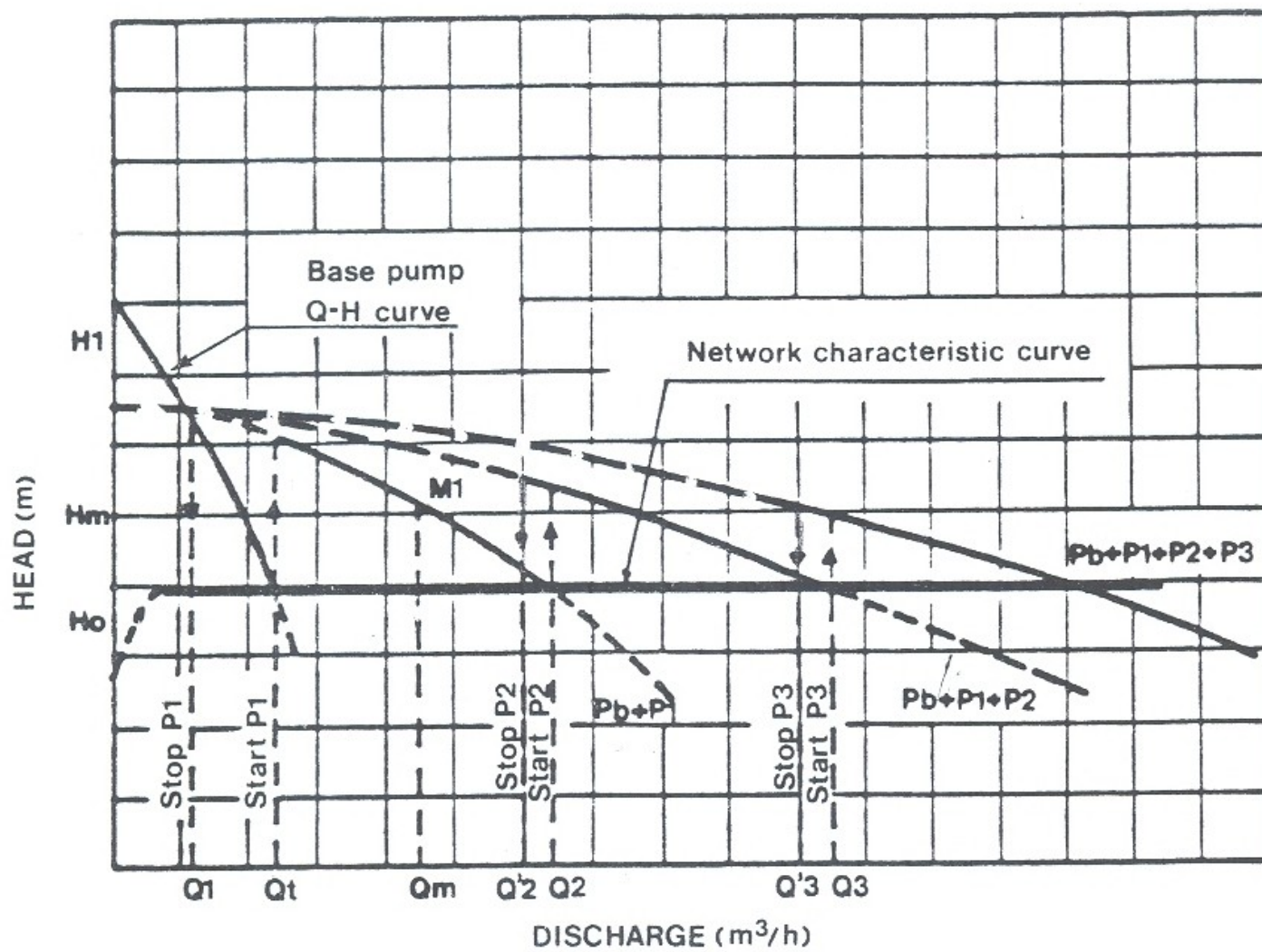
Regulação manodebitométrica

- Reservatório hidropneumático



Regulação manodebitométrica

- Bombas de curvas “deitadas”



Regulação manodebitométrica

A regulação manodebitométrica baseia-se no conhecimento, em cada instante, dos parâmetros pressão e caudal

- Localização do caudalímetro
- Reservatório hidropneumático
- Bombas de curvas “deitadas”
- Variadores de velocidade
- Descrição do algoritmo



ENFIM...

- **Tecnologia sofisticada em ambiente agrícola**
- **Competência do operador**
- **Manutenção com recurso a empresas especializadas**
- **O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva**



ESTAÇÕES DE BOMBAGEM DE PRESSURIZAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO EM APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS

Obrigado pelo vosso tempo

A Engenharia dos Aproveitamentos Hidroagrícolas: Actualidade e desafios futuros
Jornadas Técnicas da APRH LNEC, 13 a 15 Outubro 2011



Ministério da Agricultura,
Mar, Ambiente e
Ordenamento do Território

DGADR
Direcção-Geral
de Agricultura e
Desenvolvimento Rural