



**Ciências  
ULisboa**

**Departamento Geologia**

**Licenciatura em Geologia  
2018/19**

# **Hidrogeologia**

**(14ª aula)**



**Maria Rosário Carvalho**  
**mdrcarvalho@fc.ul.pt**

**16/05/2019**

# TIPOS DE CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Deve entender-se por CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA qualquer dispositivo que permita extrair a água contida num sistema aquífero, quer seja por gravidade quer seja por bombagem, ou qualquer outro sistema de elevação.

## ✓ 1. NASCENTES



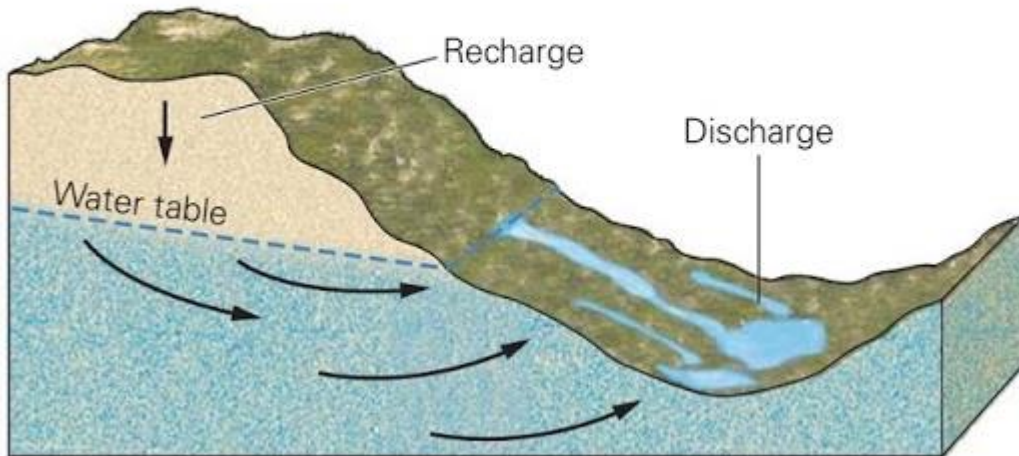
**Muitas cidades foram fundadas junto a nascentes, lugares onde a água subterrânea flui naturalmente, pois as nascentes podem fornecer água fresca e limpa para beber ou irrigar, sem o custo de perfurar ou cavar. Algumas nascentes vertem água sobre a terra árida. Outros borbulham sob o fundo de um rio ou lago.**

**As nascentes podem fornecer água em regiões que de outra forma seriam inabitáveis. Por exemplo, os oásis em desertos podem desenvolver-se em torno de uma nascente.**

**As nascentes formam-se sob uma variedade de condições**

# Configurações geológicas nas quais as nascentes se podem formar:

a)



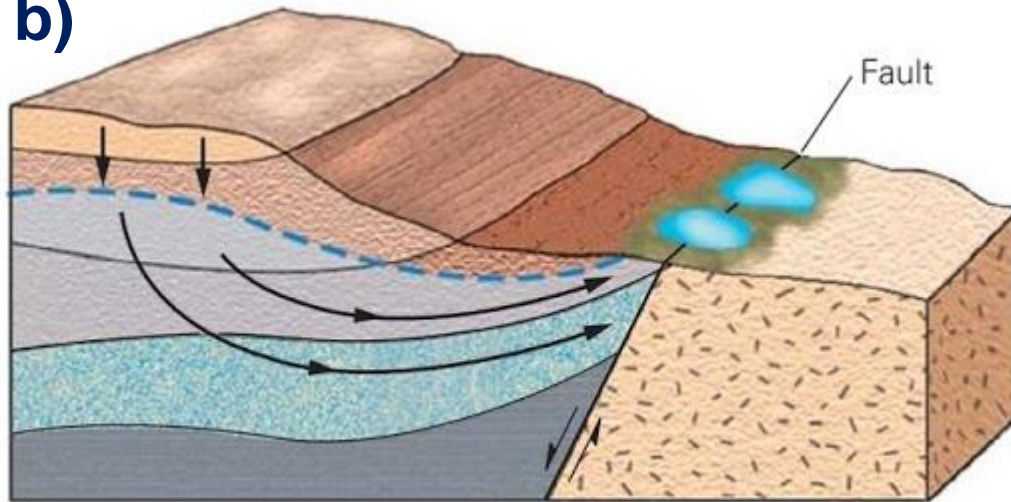
(a) Groundwater reaches the ground surface in a discharge zone.

**Onde a superfície do solo cruza o nível freático numa área de descarga**

**Estas nascentes ocorrem tipicamente no fundo do vale, onde podem servir de recarga a lagos ou rios.**



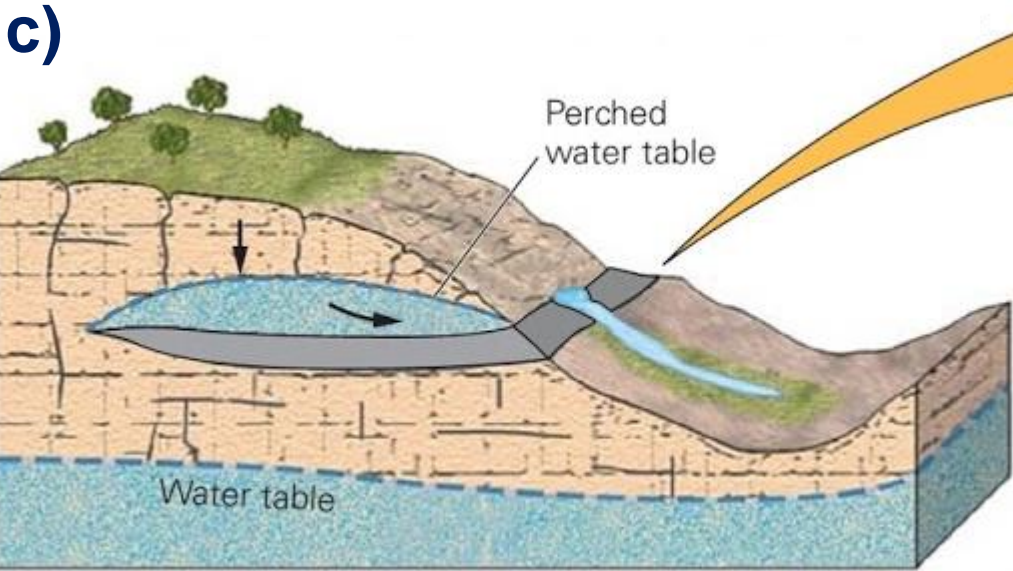
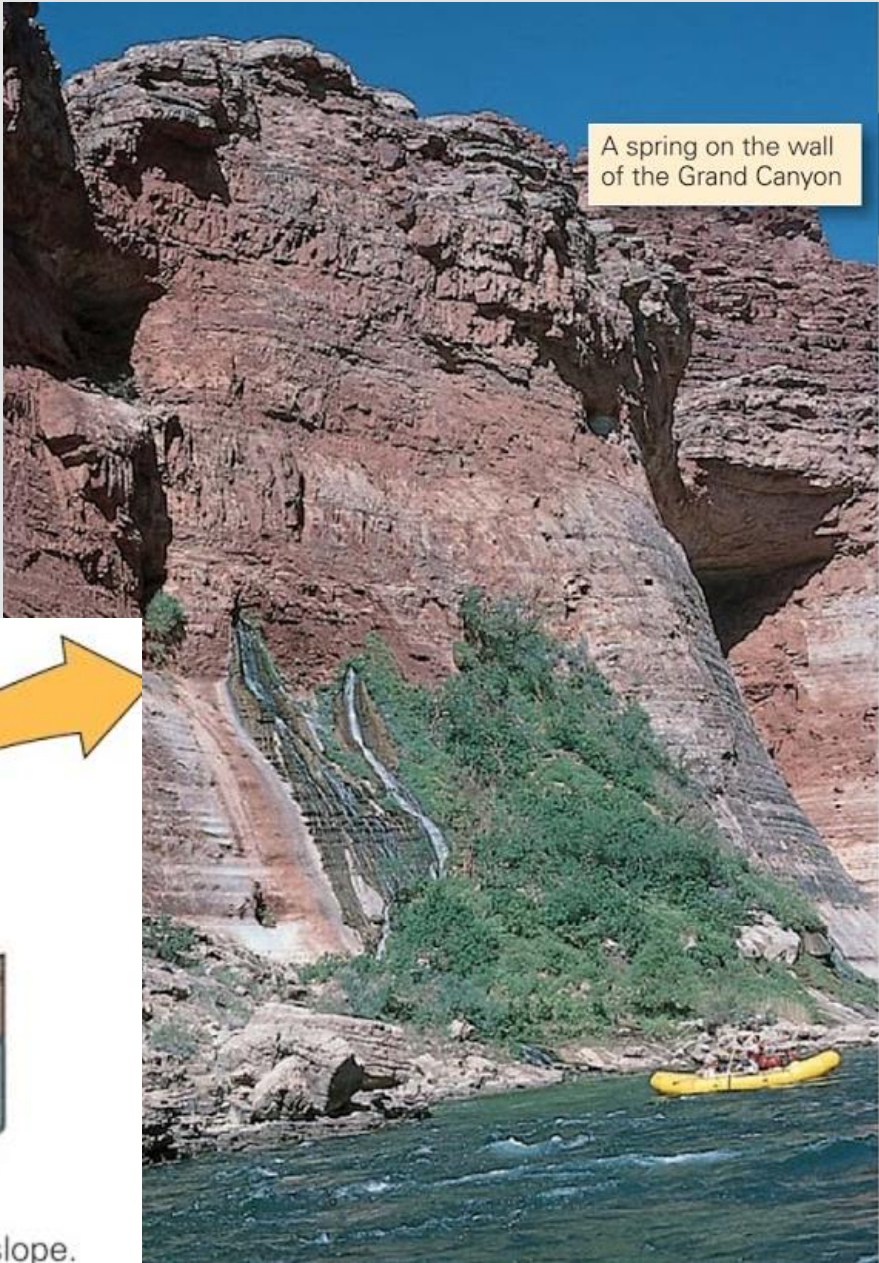
**b)**



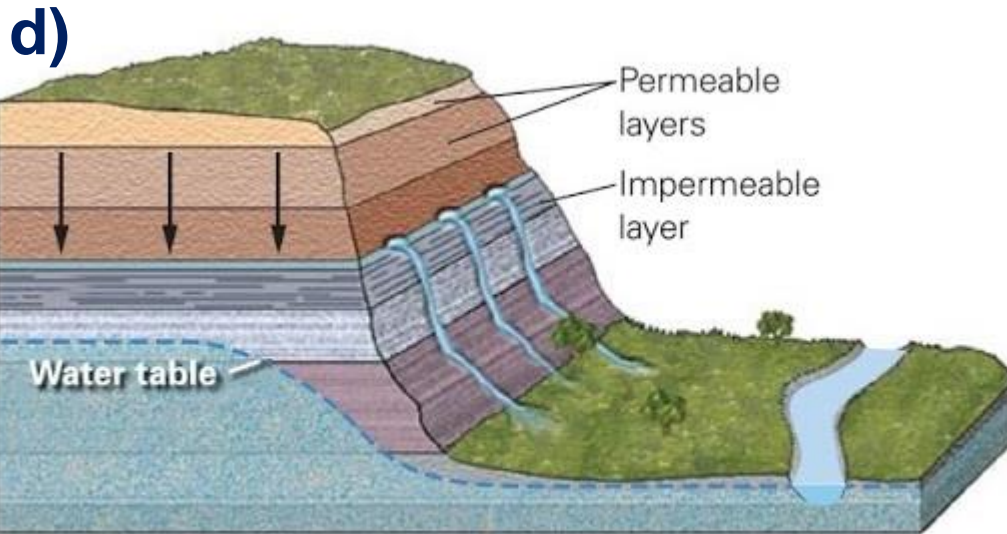
**(b)** Where groundwater reaches an impermeable barrier, it rises.

**Onde a água subterrânea que circula colide com uma barreira íngreme e impermeável, e a pressão a empurra para a superfície ao longo dessa barreira**

Onde um aquífero suspenso intercepta a superfície topográfica.



**(c)** Groundwater seeps where a perched water table intersects a slope.

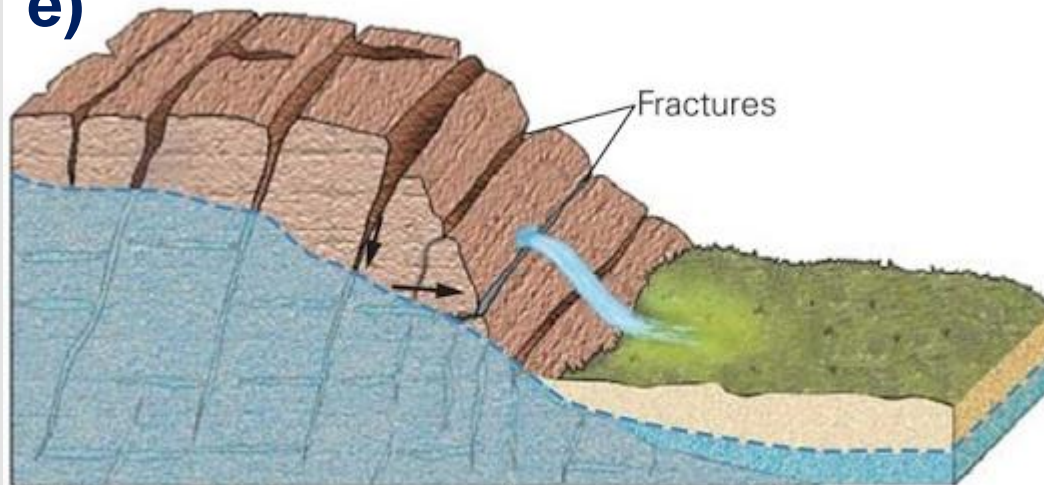


**(d)** Groundwater seeps out of a cliff face at the top of a relatively impermeable bed.

**Quando a água resultante da percolação numa camada superior, mais permeável, migra pela superfície de descontinuidade com uma camada inferior, menos impermeável, e atinge a superfície topográfica.**



**e)**



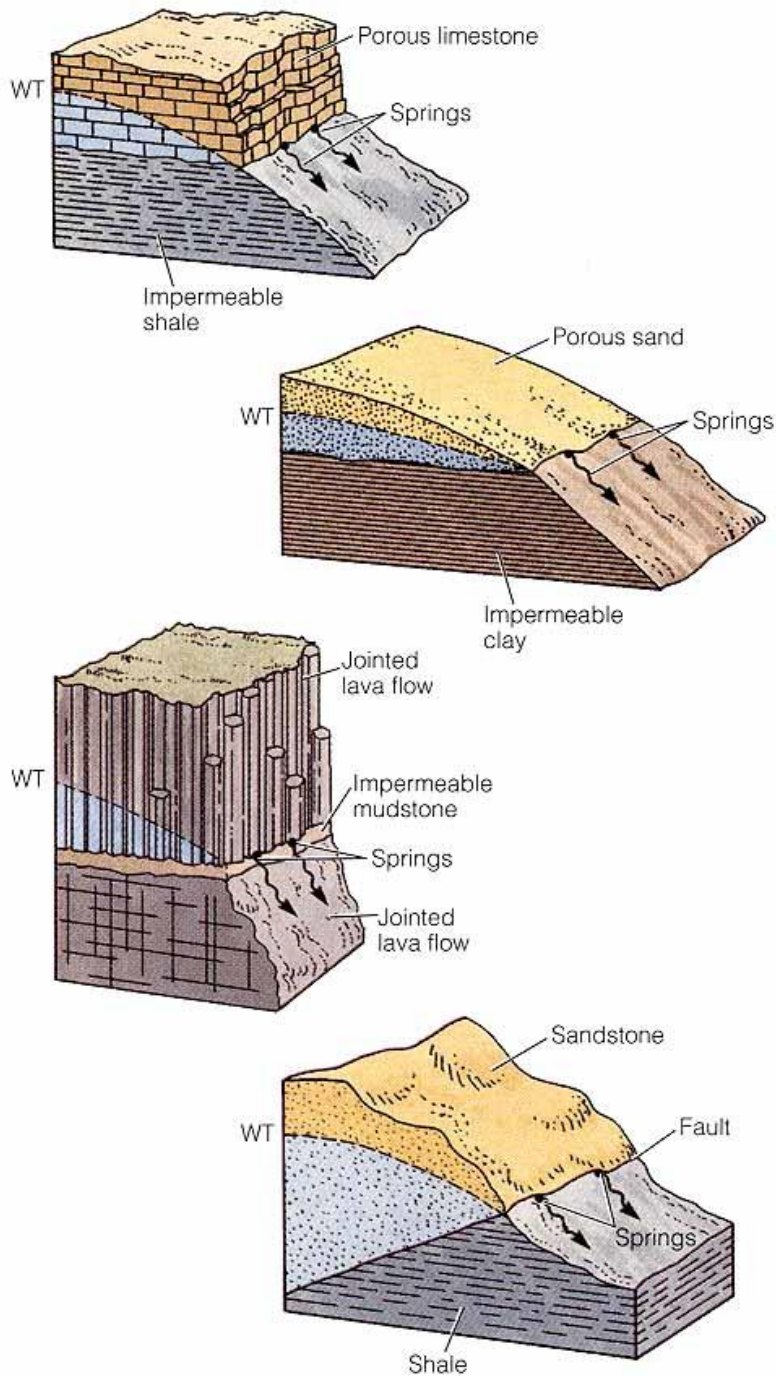
**(e)** A network of interconnected fractures channels water to the surface of a hill.

**Onde uma rede de fraturas interconectadas canaliza a água subterrânea para a superfície de uma colina.**



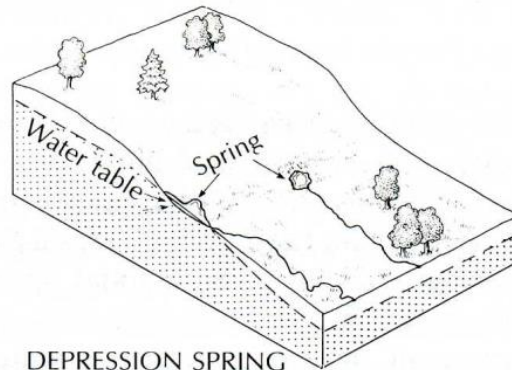
**f)**

**Onde a superfície do solo intercepta uma fratura natural (junta) que atinge um aquífero confinado em que a pressão hidrostática é suficiente para conduzir a água para a superfície; tal ocorrência é uma nascente artesiana.**

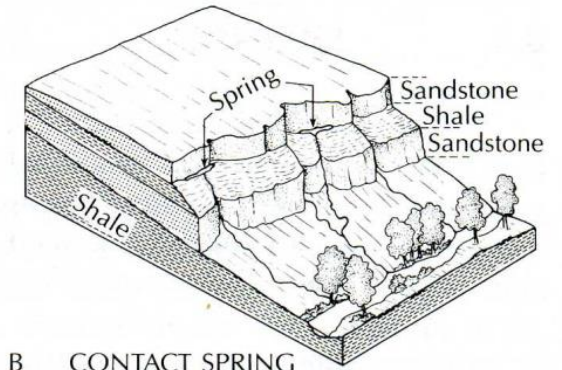


**Nascentes**, ocorrem quando o contacto entre um aquífero superior e um aquitardo inferior intercepta a superfície do terreno.

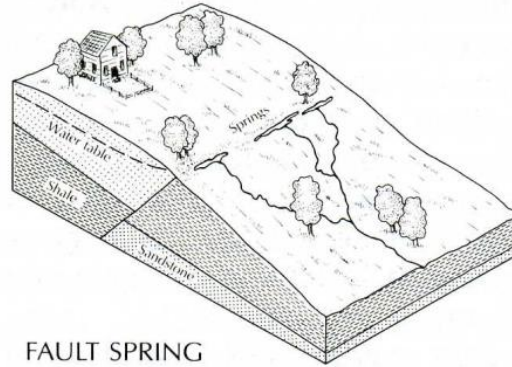
# TIPOS DE NASCENTES E MECANISMOS DE FORMAÇÃO



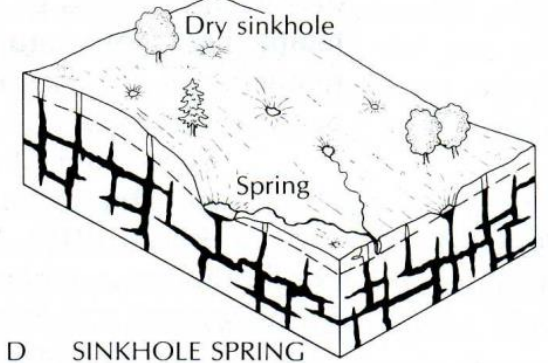
A DEPRESSION SPRING



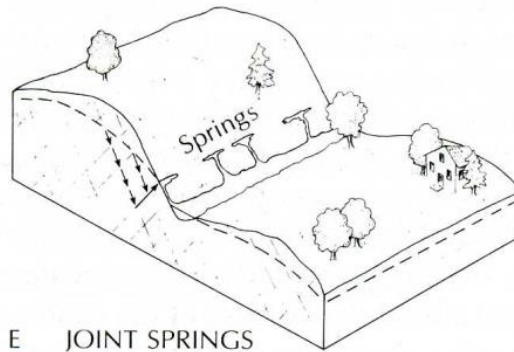
B CONTACT SPRING



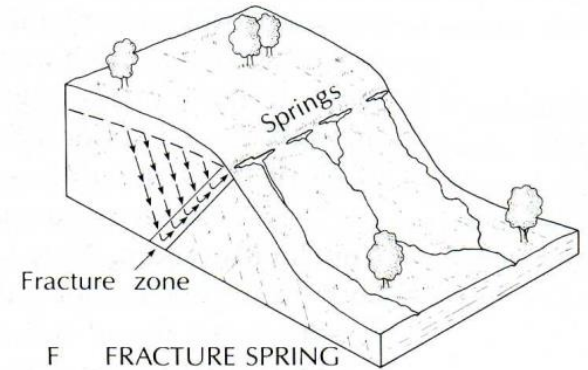
C FAULT SPRING



D SINKHOLE SPRING



E JOINT SPRINGS

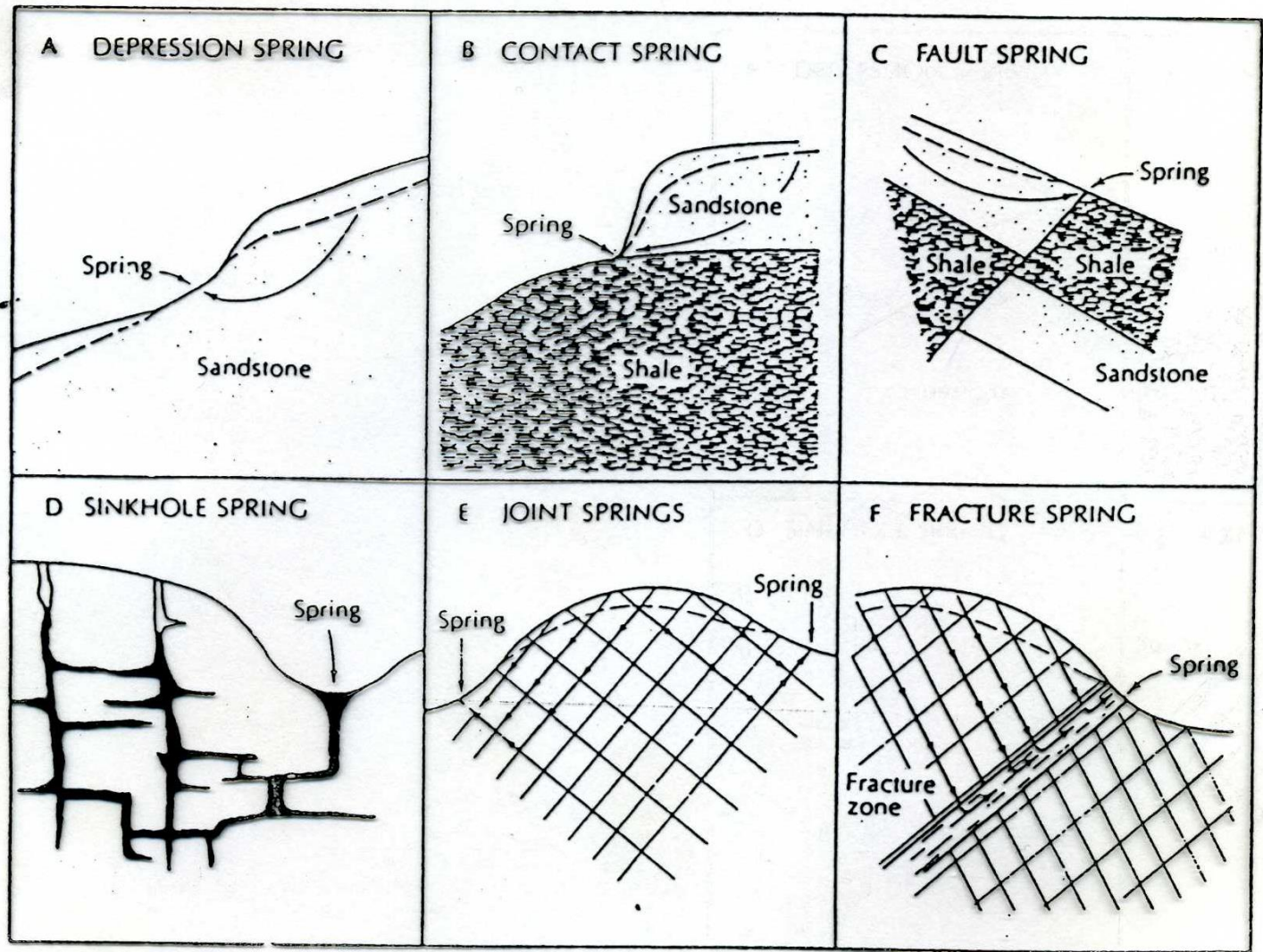


F FRACTURE SPRING

**FIGURE 8.11** Types of springs.



**TIPOS DE**  
**NASCENTES**  
**E**  
**MECANISMOS**  
**DE**  
**FORMAÇÃO**



Types of springs.

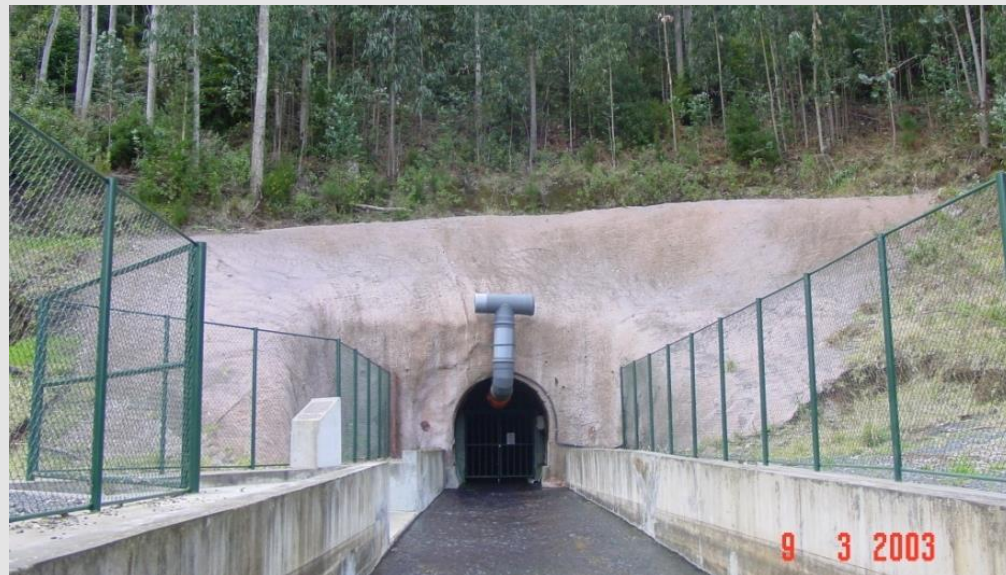
## ✓ 2. POÇOS (FUROS)

Perfuração vertical, em geral de forma cilíndrica e de diâmetro muito menor que a profundidade. A água penetra ao longo das paredes criando um fluxo de tipo radial.





✓ **3. DRENOS E GALERIAS** – Perfurações ou instalações sub/horizontais de secção mais ou menos circular e com uma longitude muito maior que o diâmetro. A água penetra ao longo da obra criando um fluxo aproximadamente paralelo e horizontal. Os drenos e galerias acabam num poço colector ou afloram à superfície.







## Galeria

Lisboa,  
Parque das Conchas e  
dos Lilases





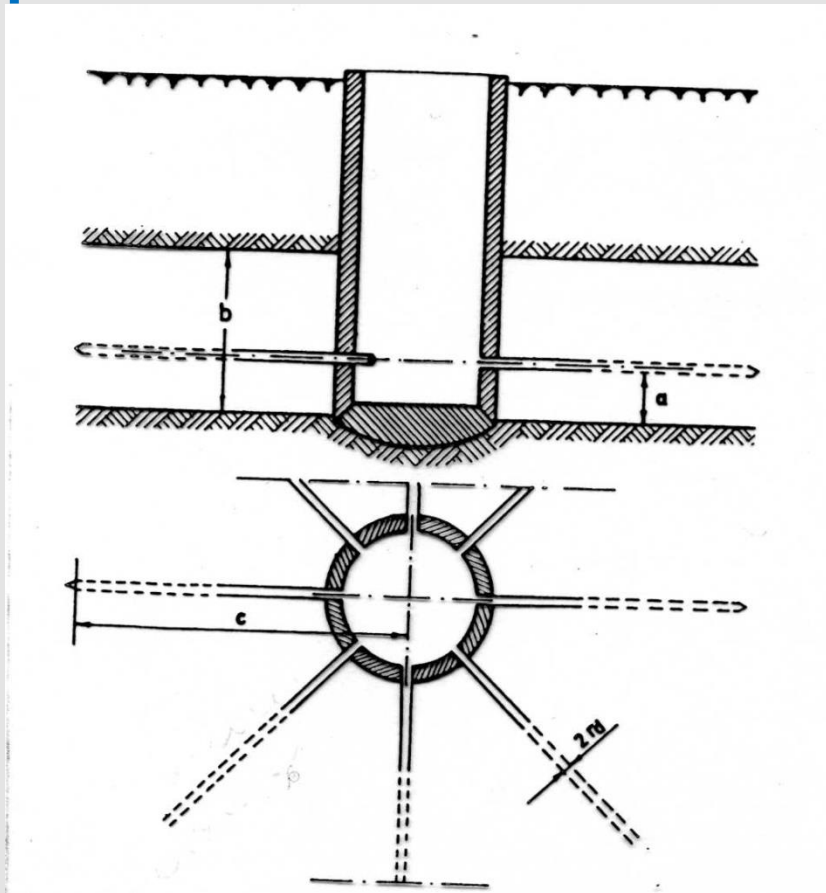
Galeria  
Lisboa, perto do CC Colombo



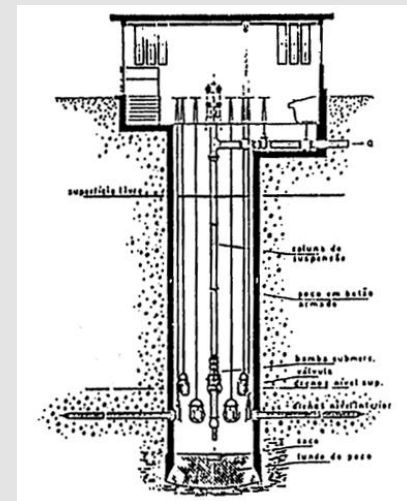
✓ **4. SANJAS E VALAS** – Escavações retilíneas em trincheira que atingem o nível saturado do aquífero, em geral de pouca profundidade, pouco usadas como captações (sistemas de drenagem) e cujo funcionamento tem semelhança notável com o dos drenos e galerias. Contaminação fácil.



✓ **5. POÇOS DE DRENOS RADIAIS** - Esta obra consiste num poço revestido de onde saem drenos horizontais em várias direcções. O conjunto actua como um poço de grande diâmetro. Usam-se geralmente na proximidade de rios.



Esquema de um:  
**POÇO de DRENOS  
RADIAIS**



# Exterior da caseta de um PHD



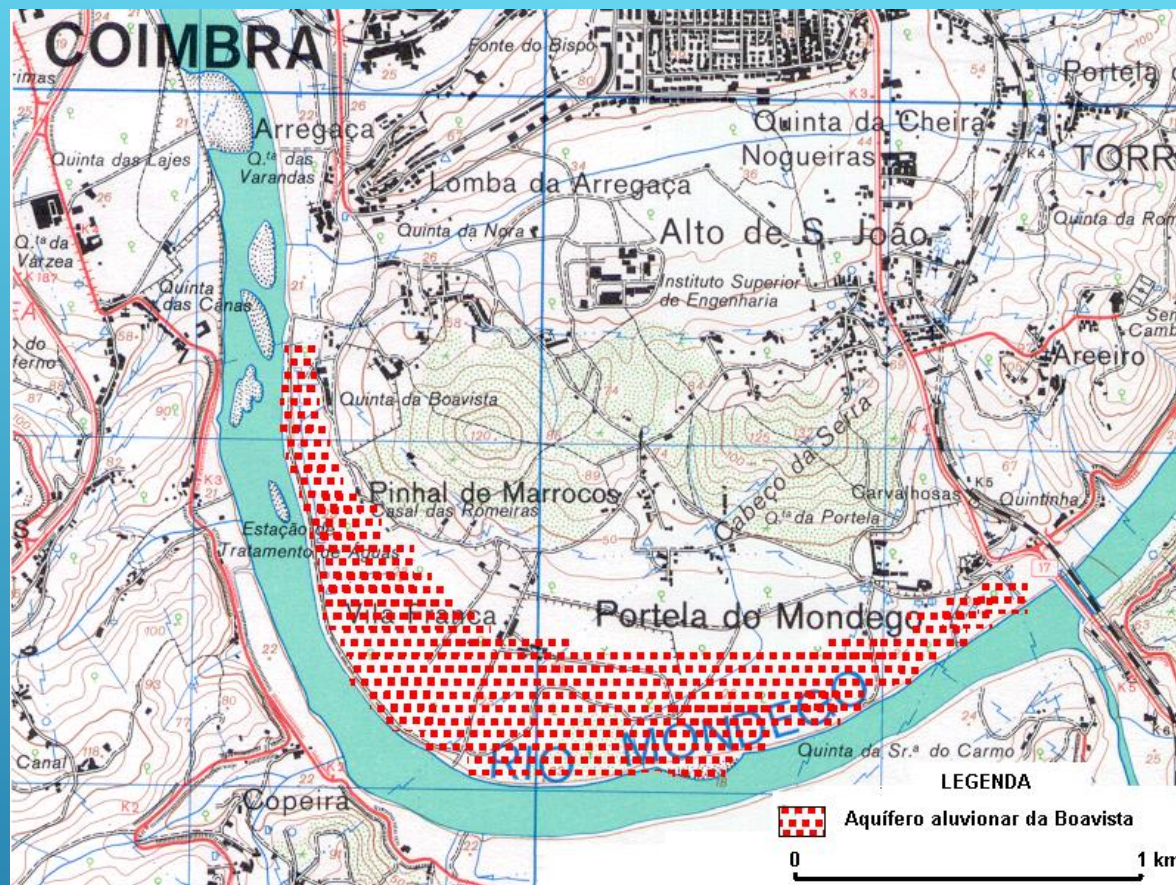
Lopo Mendonça (2019)

# Interior da caseta de um PDH





# CARACTERÍSTICAS DOS PDHS DE ÁGUAS DO CENTRO LITORAL, S.A.



# LOCALIZAÇÃO DO AQUÍFERO ALUVIONAR DA BOAVISTA

Lopo Mendonça (2019)

# CARACTERÍSTICAS DOS PDH'S

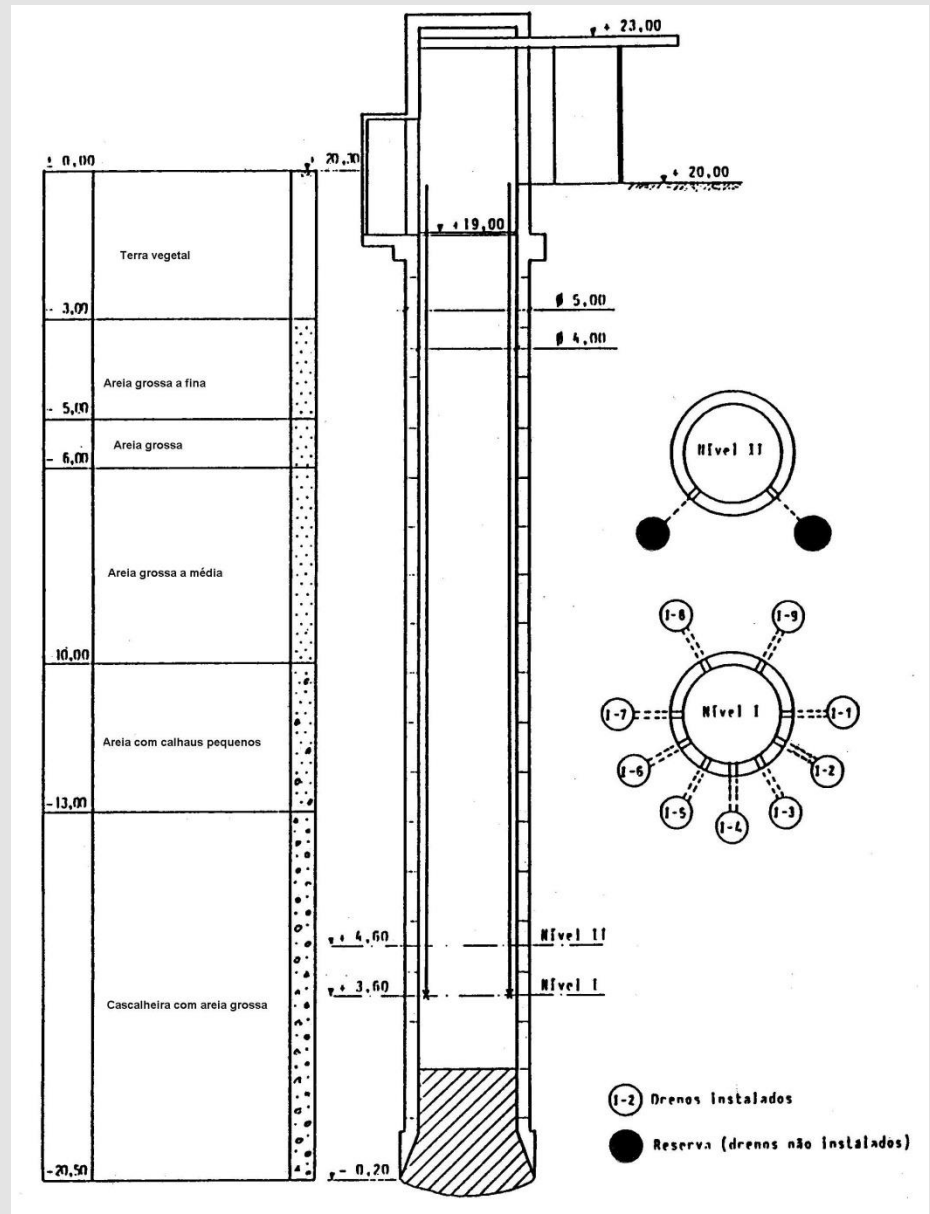
Dispositivos	Características	PDH1	PDH2	PDH3
Poço coletor em betão armado	Diâmetro interior (m)	4,0	4,0	4,0
	Diâmetro exterior (m)	5,0	5,0	5,0
	Profundidade (m)	22,4	20,5	21,0
Drenos instalados	Número de drenos	9	9	15
	Diâmetro (mm)	300	300	300
	Tubo-fechado (m)	18,0	18,0	44,5
	Tubo-ralo (m)	290,0	252,5	420,5
	Abertura dos ralos (mm)	1,5	1,5	1,5
Canhões de reserva		2	2	5

# PRODUTIVIDADE DOS PDH'S

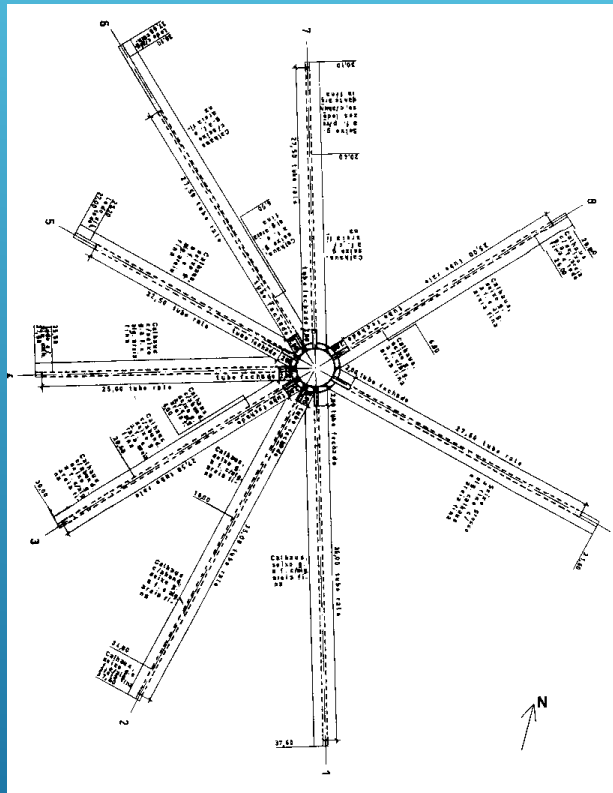
Poço	NHE (m) NP	NHD (m) NP	Rebaixa mento (m)	Caudal de ensaio (L/s)	Caudal específi co (L/s/m)	Caudal / Ralos (L/s/m)
PDH1	+15,5	+13,5	2,0	625	312,5	2,15
PDH2	+17,8	+14,1	3,7	625	168,9	2,50
PDH3	+17,7	+13,6	4,1	800	195,1	1,90



# PDH2 COIMBRA

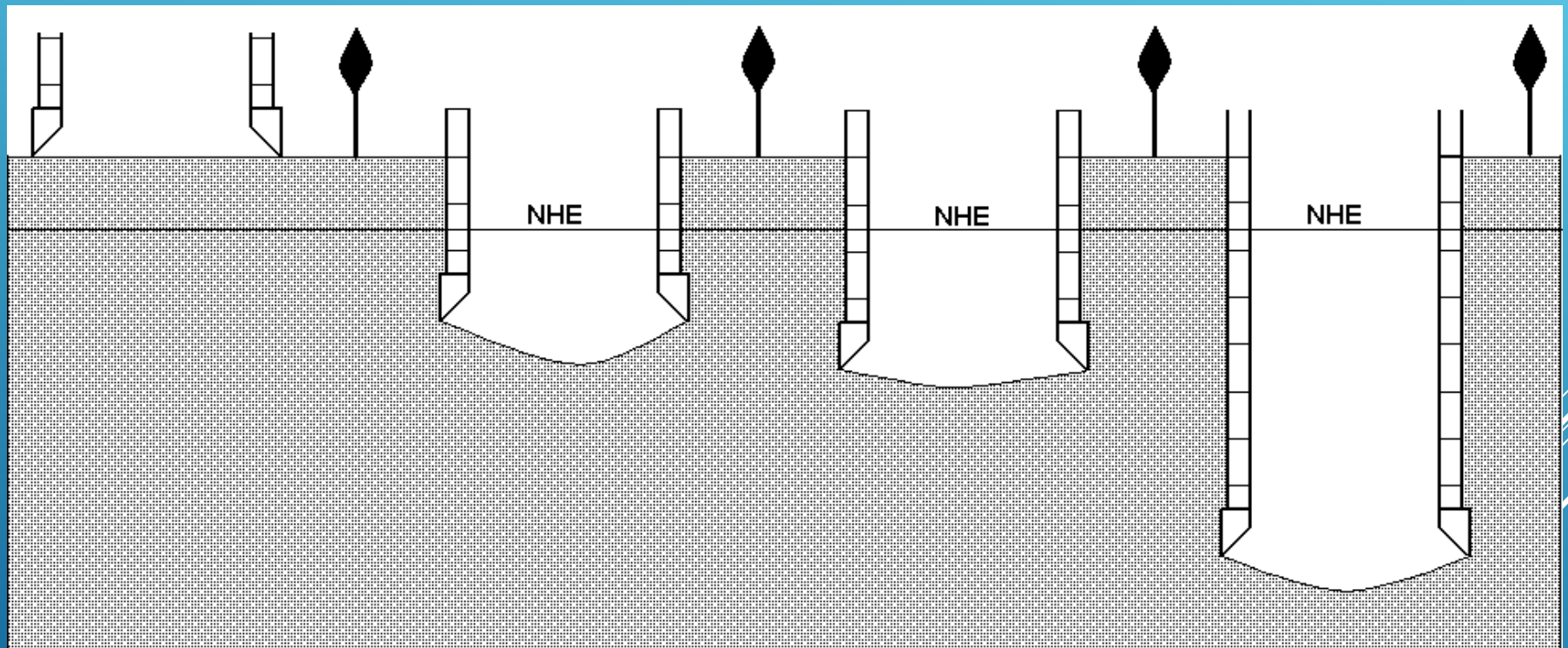


# PDH2 COIMBRA



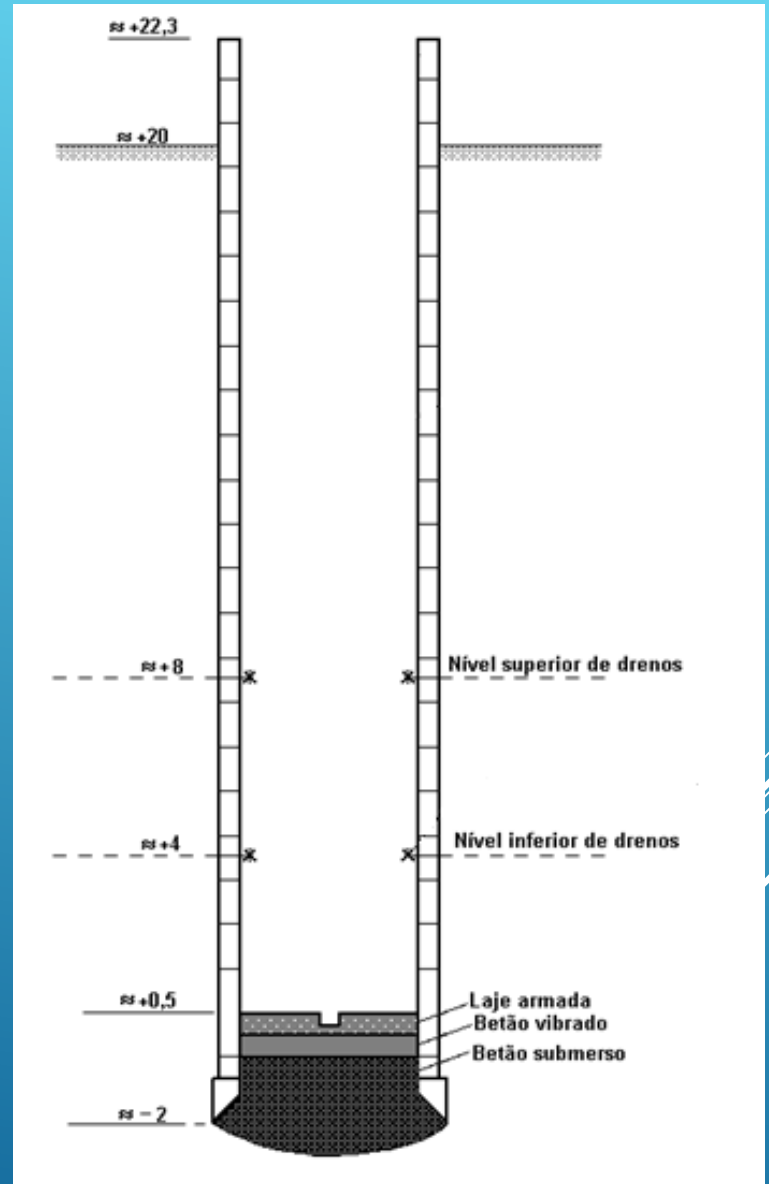
# CONSTRUÇÃO DO COLETOR





TRAVAGE

# Poço coletor





# FORMAÇÃO CAPTADA

Lopo Mendonça (2019)



# PÉ CORTANTE DO PDH



# ARMADURA ACIMA DO PÉ CORTANTE





# COLOCAÇÃO DA COFRAGEM EXTERIOR DE BETONAGEM ACIMA DO PÉ DE AÇO





# BETONAGEM ACIMA DO PÉ



# FIM DA BETONAGEM ACIMA DO PÉ





# ARMADURA DE AÇO GERAL DO COLETOR





# COLOCAÇÃO DA COFRAGEM INTERIOR E DOS CANHÕES PARA OS DRENOS



# CANHÕES

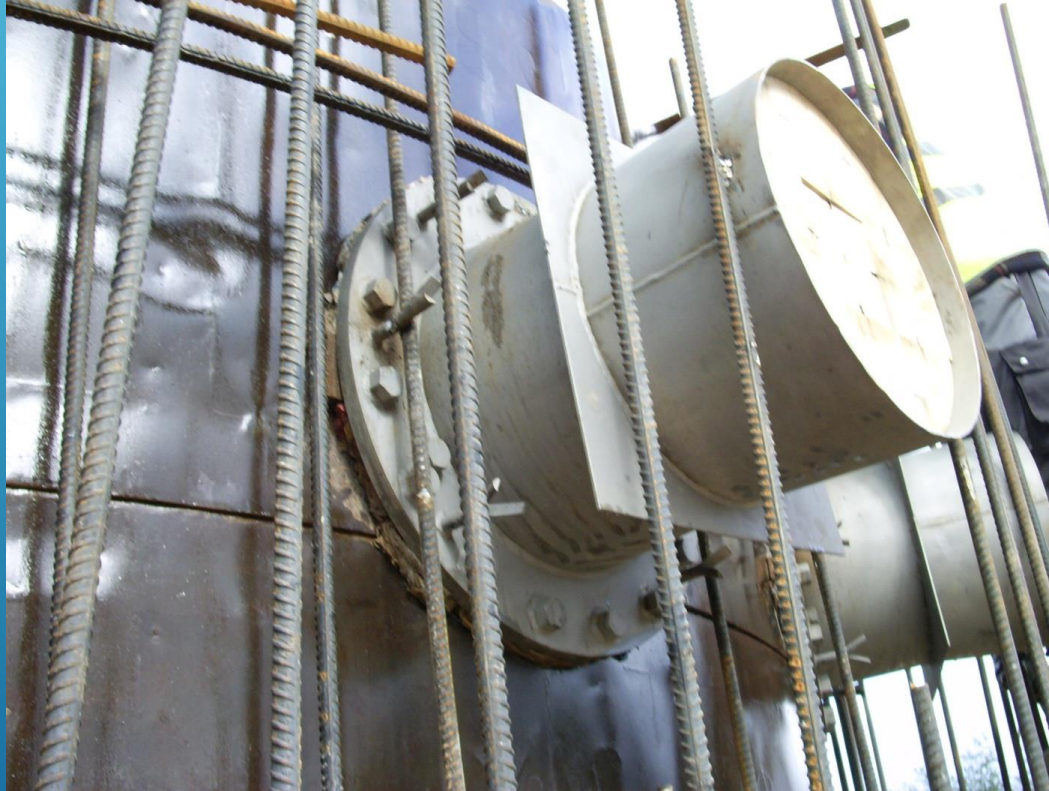


# CANHÃO (VISTA FRONTAL)

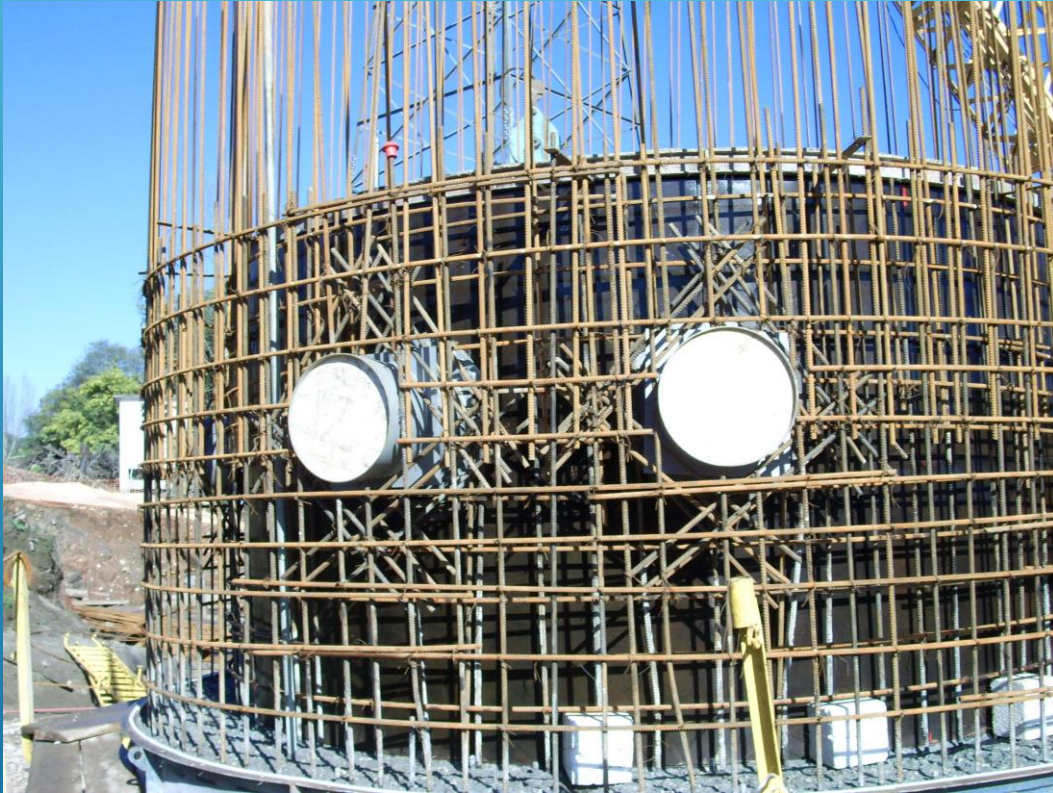




# COLOCAÇÃO DOS CANHÕES



# CANHÕES





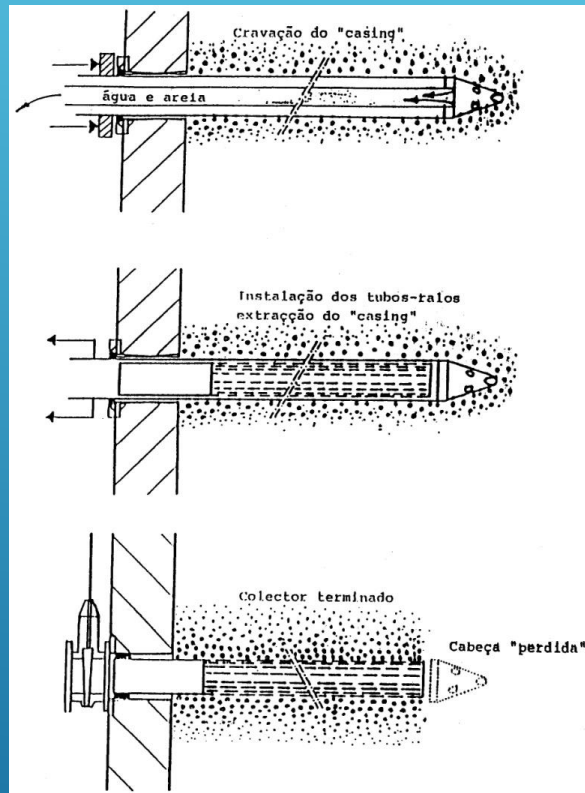
# CANHÕES COM TAMPA PROVISÓRIA DA BETONAGEM





# CRAVAÇÃO DOS DRENOS

# CRAVAÇÃO DOS DRENOS (FEHLMANN)



# CASING DE CRAVAÇÃO E TUBOS DE PURGA





# CABEÇA PILOTO



# CABEÇA PILOTO





# MACACOS HIDRÁULICOS





# CABEÇA DO DRENO



# SAÍDA DA ÁGUA COM AREIA





# ACIONANDO A VARETA NO ORIFÍCIO DA ABERTURA DA CABEÇA PILOTO





# INTRODUÇÃO DOS RALOS



# BOCA DO DRENO APÓS CONCLUSÃO

