

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DOS INDÚSTRIAS  
DE ÁGUAS MINERAIS  
NATURAIS E DE NASCENTE

APIAM



ÁGUAS MINERAIS  
**NATURAIS**  
E DE  
NASCENTE

EXPLORAÇÃO DE  
UMA  
CAPTAÇÃO

**ALBINO MEDEIROS**

*Hidrogeólogo*

# Biografia

---

## ALBINO MEDEIROS

LICENCIADO EM GEOLOGIA ECONÓMICA E APLICADA, PELA F.C.U.L.; MESTRE EM GEOLOGIA DE ENGENHARIA, PELA F.C.T/U.N.L.;

1972-2006: NA FIRMA SONDAGENS E FUNDAÇÕES A. CAVACO, LDA. A PARTIR DE 1988 INTEGROU O SEU DEPARTAMENTO TÉCNICO COM FUNÇÕES ESPECÍFICAS DE ORÇAMENTAÇÃO E DIRECÇÃO TÉCNICA DE OBRAS ATÉ À DATA DE 2006.

2004 - ATÉ AO PRESENTE: PROFESSOR AUXILIAR CONVIDADO NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA TERRA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA;

2004 - ATÉ AO PRESENTE: DIRECTOR TÉCNICO DA CONCESSÃO HIDROMINERAL ÁGUAS SÃO SILVESTRE (HM-54).

2006 - ATÉ AO PRESENTE: RESPONSÁVEL TÉCNICO DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO E PESQUISA DAS FUTURAS TERMAS DE CASTELO DE VIDE.

2006 - ATÉ AO PRESENTE: DIRECTOR TÉCNICO DA EMPRESA CARLOS ALBERTO BARREIRA RODRIGUES – ALVARÁ DE LICENÇA PARA O EXERCÍCIO DE ACTIVIDADE Nº ARHT/17.11/SOND.

2006 - ATÉ AO PRESENTE: DIRECTOR TÉCNICO DA EMPRESA FONSECAFUROS – CAPTAÇÕES DE ÁGUAS, LDA – ALVARÁ DE LICENÇA PARA O EXERCÍCIO DE ACTIVIDADE ARHT/13.11/SOND.

2006 - ATÉ AO PRESENTE: HIDROGEÓLOGO NA EMPRESA GRANDEWATER, LDA ONDE TEM DESENVOLVIDO TRABALHOS NO ÂMBITO DA HIDROGEOLOGIA APLICADA, AMBIENTE, ACOMPANHAMENTO DE SONDAGENS DE PESQUISA E CAPTAÇÕES DE ÁGUA AO NÍVEL DE PROJECTO, EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO. EM PARTICULAR NA ÁREA DA MODELAÇÃO NUMÉRICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, DEFINIÇÃO DE PERÍMETROS DE PROTECÇÃO, ETC.

2009 - ATÉ AO PRESENTE: DIRECTOR TÉCNICO DA CONCESSÃO HIDROMINERAL TERMAS SALGADAS DA BATALHA (HM-65)..

# Índice

---

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	EQUIPAMENTO DE BOMBAGEM	5
3.	MONTAGEM DO EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	7
4.	ORGANIZAÇÃO DA ZONA DA CAPTAÇÃO	9
5.	PLANO DE EXPLORAÇÃO	11
6.	PLANO DE INSPECÇÃO	12
7.	PLANO DE ENSAIOS DE CAUDAL	13
8.	MONITORIZAÇÃO DE NÍVEIS E CAUDAIS	15
9.	MONITORIZAÇÃO DOS GASTOS ENERGÉTICOS	16
10.	MONITORIZAÇÃO QUALITATIVA DO RECURSO	17
11.	ADUÇÃO	18
12.	BIBLIOGRAFIA	19

## INTRODUÇÃO

A exploração sustentável de uma qualquer captação de água mineral natural ou de nascente terá sempre que ter em linha de conta a identidade do recurso e do aquífero de onde é explorado. Nesse sentido são apresentadas as linhas gerais para a exploração sustentável de uma captação de água mineral natural ou de nascente:

- i) Escolha do equipamento de bombagem que melhor se adequa às características hidrodinâmicas e regime de exploração da captação;
- ii) Montagem do grupo electrobomba submersível e demais equipamento de controlo tendo em conta as características geométricas da captação;
- iii) Organização do espaço envolvente à captação de forma a permitir com facilidade o seu acesso para operações de vistoria e manutenção;
- iv) Elaboração de Plano de Exploração adequado às características hidrodinâmicas do binómio captação/aquífero hidromineral;
- v) Inspeção e revisão da captação e dos órgãos de extracção segundo uma periodicidade previamente definida;
- vi) Ensaio de caudal de aferição segundo uma periodicidade previamente definida;
- vii) Monitorização de níveis e caudais de forma sistemática;
- viii) Controlo periódico dos consumos de energia eléctrica do equipamento de extracção;
- ix) Controlo sistemático da qualidade química e bacteriológica do recurso extraído;
- x) Extracção de caudais instantâneos compatíveis com o previsto no Plano de Exploração.
- xi) Adução.

## 2.

---

### EQUIPAMENTO DE BOMBAGEM

A escolha do equipamento de bombagem que melhor se adequa às características hidrodinâmicas e regime de exploração da captação é fundamental para uma exploração sustentada, do ponto de vista do recurso e dos custos energéticos, de uma captação de água subterrânea (mineral e/ou de nascente).

No campo dos consumos energéticos ter-se-á que ter em consideração a possibilidade de dispor de energia eléctrica à tarifa nocturna reduzida e, neste caso, a instalação de extracção de água subterrânea deverá ser programada de forma a que o bombeamento ocorra durante o período de tarifa reduzida.

Deve-se ter em linha de conta que quanto maior for o rendimento do equipamento seleccionado, menores serão os custos de exploração (energéticos). Por outro lado com um regime de bombeamento mínimo, a captação e o aquífero sofrerão menores impactos, podendo traduzir-se num maior tempo de vida útil da captação e do equipamento de extracção.

Assim serão de considerar, para a selecção do equipamento electrobomba submersível os aspectos principais seguintes:

- i) O caudal de bombeamento em função dos consumos e da existência, ou não, de reservatórios de armazenamento e suas capacidades;
- ii) A altura manométrica total necessária para a entrega da água bombeada no ponto ou pontos de entrega, incluindo a contabilização das perdas de carga nas condutas e acessórios existentes no sistema de adução;
- iii) A qualidade física e química da água extraída, baseada em análises laboratoriais rigorosas;
- iv) A temperatura do recurso no interior da captação (eventualmente poderá subsistir a necessidade de equipar o grupo electrobomba submersível com câmara de refrigeração);
- v) A presença de componente volátil (águas gasocarbónicas).

O modelo esquemático da **Figura 1** mostra um projecto tipo utilizando bomba eléctrica submersível e os parâmetros a serem considerados para o cálculo da altura manométrica total (HMT). O número e tipo de conexões são variáveis, na prática, para cada situação específica.

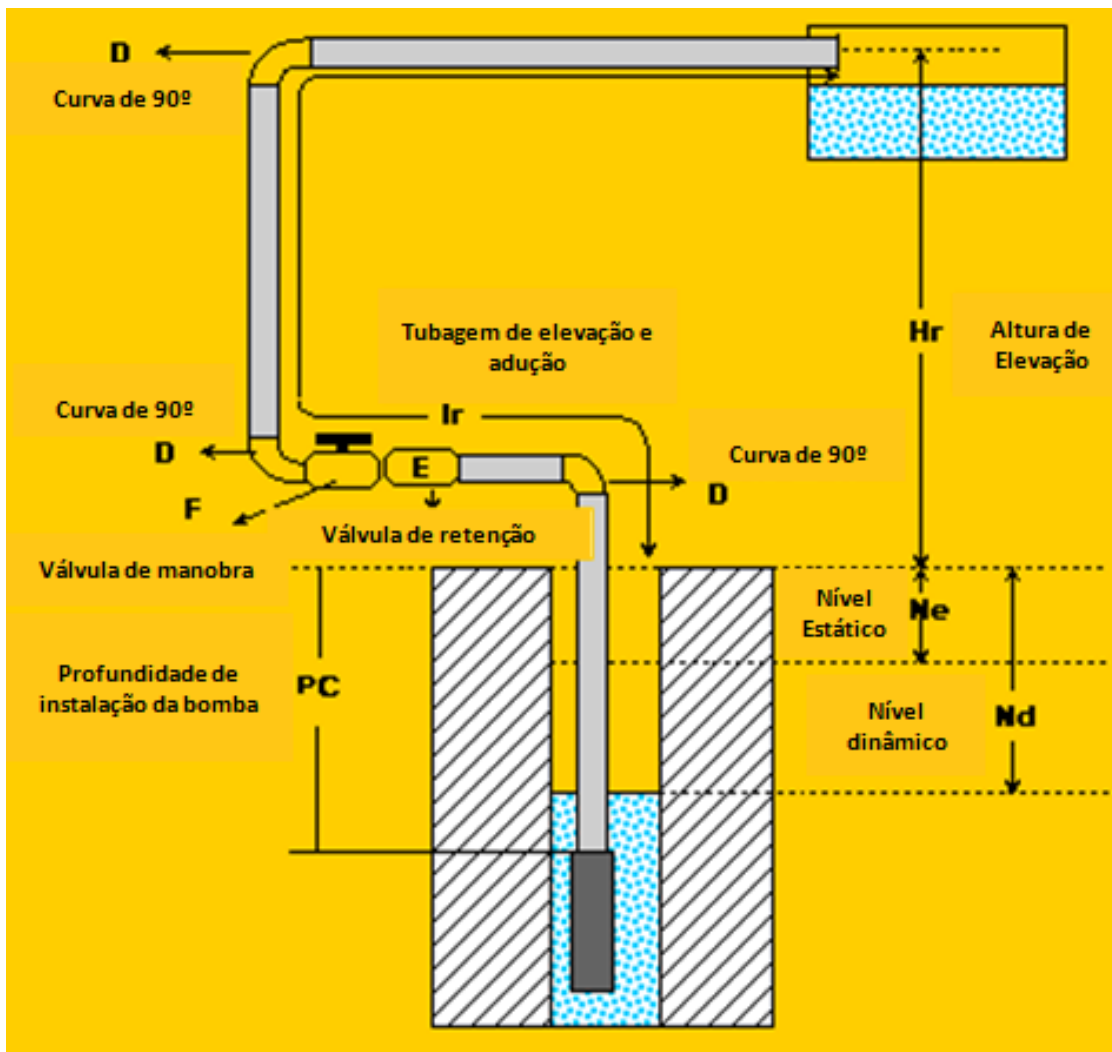


Figura 1 – Modelo esquemático para cálculo da Altura manométrica total (HMT)

Para uma instalação tipo como a apresentada no esquema da Figura 1, pode-se definir a Altura Manométrica Total (HMT) como a soma da Altura Manométrica de Elevação (HME) mais o nível dinâmico (Nd):

$$HMT = HME + Nd$$

Sendo que HME = Perdas por atrito na tubagem de elevação/adução + soma das perdas de pressão em cada acessório ou curva + altura de elevação para o ponto de entrega da água extraída da captação (Hr).

As perdas por atrito em tubagens, acessório e curvas são obtidas em tabelas específicas para cada diâmetro e tipo de material em particular.

**3.****MONTAGEM DO EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO**

A montagem do equipamento de bombeamento no interior da captação deverá ter em linha de conta o diâmetro da coluna de revestimento na zona da câmara de bombagem o qual deverá ter condições para acomodar o conjunto da bomba e os respectivos acessórios dimensionado para a exploração eficiente da captação. Neste sentido o dimensionamento do equipamento de bombeamento levará de ter em consideração o diâmetro da coluna definitiva na zona da câmara de bombagem permitindo que aquele seja instalado e removido com facilidade sem constrangimentos físicos que possam danificar o entubamento da captação.

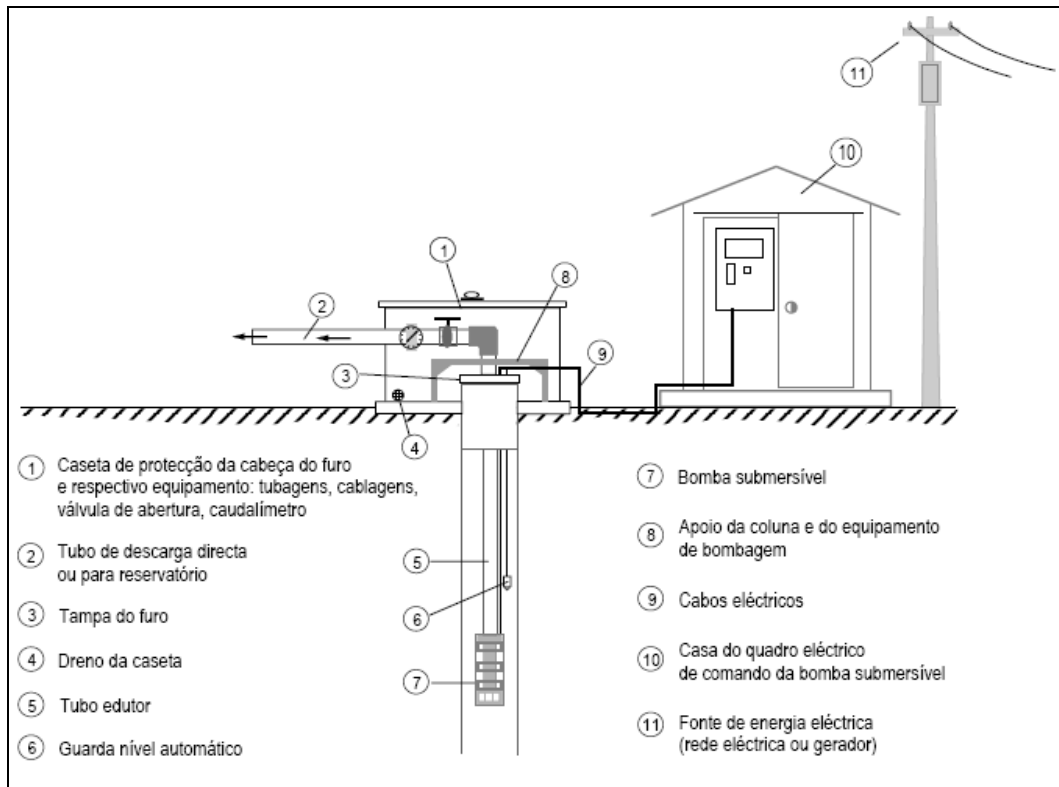
As operações de montagem e desmontagem do equipamento electromecânico deverão ser entregues a equipas de pessoal especializado e experiente em operações idênticas as quais deverão utilizar os meios adequados. É nesta fase crítica que potenciais acidentes se revelam nefastos para a integridade física da captação, muitas das vezes traduzem-se na perda total do equipamento e quiçá da própria captação.

Especial cuidado deverá ser colocado nas questões de higienização de todo o material e equipamento manuseado no interior da captação.

O equipamento electromecânico e a respectiva coluna de aspiração não deverá em situação alguma ser apoiado na coluna de revestimento definitivo da captação. Ao invés toda a carga gerada pelo peso próprio do equipamento e as vibrações produzidas na fase de funcionamento de extracção da água deverão ser suportadas por maciços de apoio independentes fundados no chão envolvente à captação.

A profundidade de montagem do grupo electrobomba submersível será aquela que resultar das conclusões dos ensaios de caudal realizados na fase de construção da captação (nível dinâmico versus caudal). De igual modo os mecanismos de protecção à bomba (sondas de nível) serão montados às profundidades convenientes ao bom funcionamento do sistema de captação e função das características hidrodinâmicas particulares de cada captação.

Os meios de elevação a mobilizar terão que ser adaptados aos espaços exteriores envolventes à captação pelo que não se aconselha a construção de estruturas físicas (casas de protecção) “em cima” da captação as quais são, quase sempre, limitadoras aos trabalhos a realizar na captação, quer em termos dos equipamentos necessários ao bom desenvolvimento das operações quer em termos de mobilidade dos operários especializados.



**Figura 2** - Esquema clássico simplificado do “lay-out” de montagem do equipamento de bombeamento e respectivos acessórios de comando e manobra (adaptado de Manual de Noções Básicas para a Execução e Exploração de furos de captação de águas subterrâneas – Grupo das Águas Subterrâneas – Comissão Sectorial para a Água do IPQ).



## 4.

**ORGANIZAÇÃO DA ZONA DA CAPTAÇÃO**

A organização da zona da captação deverá obedecer a critérios de ordenamento do espaço e de natureza hidrogeológica.

Em primeiro lugar deve-se levar em linha de conta que, regra geral, a zona de protecção imediata do perímetro de protecção da captação coincide com a área, que se presume vedada, na qual, à luz da legislação vigente, são proibidas ou limitadas um sem número de actividades. Aliás nenhuma actividade que potencie a alteração qualitativa e quantitativa do recurso protegido é tolerada.

Deste modo a zona da captação deve apresentar-se com o mínimo de obstáculos possíveis de forma a facultar acessibilidades sem quaisquer constrangimentos. Sendo a captação e o respectivo equipamento de controlo e manobra alvos de intervenções periódicas, muitas das vezes com a necessidade de mobilizar equipamentos pesados, será de todo conveniente a não inclusão da captação no interior de uma qualquer estrutura de alvenaria ou outro. As práticas do passado revelaram-se desajustadas às intervenções nas captações porquanto as denominadas “casetas de protecção” impediam uma acessibilidade franca à estrutura de captação.

É desejável que se opte pela construção de uma pequena caixa estanque de protecção à captação exterior à casa de manobra conforme esquema simplificado da **Figura 2** e exemplo que se apresenta na **Figura 3**. Esta caixa de protecção deverá ter dimensões adequadas à protecção da captação e que permita a manobra das equipas de pessoal especializados nas diferentes intervenções eventualmente necessárias levar a efeito na captação (e.g. desmontagem e montagem do equipamento electromecânico, inspecções, limpezas e desenvolvimento, etc.). Visando a manutenção dos mesmos objectivos não será de considerar caixas de protecção com profundidades exageradas (vide exemplo da **Figura 4**).

A escolha dos materiais construtivos e o design das estruturas de protecção (vedações inclusive) deverá ter em consideração a localização da captação de forma a se obter, sempre que possível, o melhor enquadramento possível com o espaço envolvente.



**Figura 3** – Exemplo de um sistema de protecção de uma captação com casa de manobra e controlo (quadro eléctrico) independente da captação (fotos gentilmente cedidas por UNICER ÁGUAS, SA)



**Figura 4** – Exemplo de um sistema de protecção de uma captação  
(foto gentilmente cedida por UNICER ÁGUAS, SA)

**5.****PLANO DE EXPLORAÇÃO**

Tal como previsto no quadro legislativo que regulamenta a exploração de águas minerais naturais e fazendo parte, regra geral, do respectivo contrato de concessão é imperativo a elaboração de um plano de exploração de cada uma das captações existentes numa dada concessão.

O Plano de Exploração, sendo da responsabilidade do director Técnico da Concessão deverá ser elaborado por este dando enfoque a um conjunto de aspectos, tais como:

- i) Breve enquadramento hidrogeológico da captação com realce para as características hidrodinâmicas do aquífero explorado;
- ii) Breve definição dos principais aspectos qualitativos do recurso explorado;
- iii) Caracterização do sistema de captação com identificação da estrutura de captação, regra geral, do tipo tubular (furo);
- iv) Caracterização da extracção com a descrição do equipamento e regime de exploração;
- v) O regime de exploração deverá ser sustentável em função das condições hidrogeológicas locais e regionais prevaletentes, das características geométricas da captação, das características específicas do equipamento de extracção e sobretudo tendo em consideração a taxa de recursos hídricos subterrâneos renováveis naturalmente.

Desta forma é expectável que o aproveitamento dos recursos explorados seja maximizado pela aplicação de um modelo de exploração tecnicamente fundamentado e, por via disso, equilibrado.

Cada plano de exploração de cada uma das captações deverá ser posto a avaliação superior da entidade regulamentadora da actividade de exploração de recurso hidrominerais (Direcção Geral de Energia e Geologia).

**6.****PLANO DE INSPECÇÃO**

Para a captação e o seu equipamento electromecânico deverá ser elaborado um plano de inspecção periódico e sistemático. Este plano de inspecção que se deseja rotineiro deverá ser calendarizado em função do respectivo plano de exploração e da conveniência da exploração, o que acontecer se traduzirá numa maior longevidade e eficiente exploração do recurso hidromineral em causa.

Poderão ser levadas a efeitos inspecções não programadas que sejam ditadas pela interpretação dos dados obtidos em sede do programa normal de monitorização.

As inspecções de carácter profiláctico apresentam como vantagem maior o reduzido impacto na exploração, por serem programadas por antecipação.

Como programa mínimo de um plano de inspecção abrangente considera-se de relevância a inclusão dos seguintes aspectos:

- i) Desmontagem do equipamento electromecânico, sua inspecção visual, eventual beneficiação e limpeza cuidada;
- ii) Medição do fundo da captação e comparação com os dados do relatório final da empresa construtora;
- iii) Realização de inspecção vídeo do interior da captação com registo de imagens em suporte digital;
- iv) Eventuais operações de limpeza mecânica e química em função da interpretação do registo vídeo e da natureza dos materiais da coluna definitiva da captação e das características físicas e químicas da água explorada;
- v) Realização de inspecção vídeo do interior da captação com registo de imagens em suporte digital para avaliação dos efeitos das operações de limpeza eventualmente levadas a cabo;
- vi) Montagem do equipamento electromecânico e ensaio do sistema de extracção;
- vii) Desinfecção do interior da captação com posterior controlo dos produtos desinfectantes aplicados;
- viii) Entrega da captação á exploração normal.

As operações de inspecção de captações de água mineral natural e de nascente deverão ser levadas a cabo por empresas da especialidade com experiência demonstrada em operações semelhantes seguindo escrupulosamente as especificações técnicas emanadas do respectivo Director Técnico.

Especiais cuidados deverão ser postos na desinfecção geral de todos os equipamentos e materiais a introduzir de forma provisória ou permanente no interior da captação.

Todas as intervenções nas captações de carácter invasivo deverão ser previamente comunicadas à Direcção Geral de Energia e Geologia e só após a sua aprovação poderão ser implementadas no terreno.

**7.****PLANO DE ENSAIOS DE CAUDAL**

De modo a ter sempre presente a melhor informação sobre o estado de funcionamento do binómio aquífero/captação deverá ser programada a realização de ensaios de caudal com a periodicidade e plano específico que melhor resultar do consenso entre a figura do Director Técnico, responsável pela exploração do recurso concessionado e os técnicos responsáveis pelas instalações de exploração.

As condições de realização de ensaios de caudal periódicos deverão ter em linha de conta as especificadas de cada uma das captações em actividade. De qualquer modo será relevante a definição de ensaios de caudais escalonados com um mínimo de três patamares de caudal com controlo de níveis de recuperação no final.

Para se realizar o ensaio de caudal com o mínimo de impactos possíveis será de aproveitar uma paragem de fim-de-semana na linha de enchimento, o período de encerramento da época termal ou outro acordado com a exploração das captações.

O esquema de ensaio poderá ser de 4 horas no 1º patamar de bombeamento (1º escalão), 4 horas no 2º patamar de bombeamento (2º escalão) e 16 horas no 3º patamar (3º escalão). O 3º escalão corresponderia a um ensaio de bombeamento a caudal constante com maior duração. Todos os patamares seriam objecto de medições de níveis conforme a escala de tempos que se sugere no quadro seguinte.

Após paragem do ensaio serão também medidos os níveis de recuperação conforme a mesma tabela de tempos.

Da realização do ensaio de caudal deverá ser dada conta à Direcção Geral de Energia e Geologia para aprovação do mesmo. O bombeamento de caudais, de recurso hidromineral concessionado em particular, para esgoto não deverá ser contabilizado na taxa de aproveitamento constante do respectivo contrato de concessão.

Quadro I – Tabela tipo de tempos e caudais a aplicar em ensaios de caudal periódicos

Tempo (horas)	Tempo (minutos)	Nível (m)	Caudal (L/s)	Tempo (horas)	Tempo (minutos)	Nível (m)	Caudal (L/s)
0	0		0		482		3º patamar de bombeamento
	2				484		
	4				486		
	6				488		
	8				490		
	10				495		
	15				500		
	20				505		
	25				510		
	30				520		
	40			9	540		
	50				570		
1	60			10	600		
	90			11	660		
2	120			12	720		
	122			13	780		
	124			14	840		
	126			15	900		
	128			16	960		
	130			17	1020		
	135			18	1080		
	140			19	1140		
	145			20	1200		
	150			21	1260		
	165			22	1320		
	170			23	1380		
3	180			24	1440		
	210				1442		
4	240				1444		
	242				1446		
	244				1448		
	246				1450		
	248				1455		
	250				1460		
	255				1465		
	260				1470		
	265				1480		
	270				1490		
	285			25	1500		
	290				1530		
5	300			26	1560		
	330				1590		
6	360			27	1620		
7	420			28	1680		
8	480			29	1740		

1º patamar de bombeamento

2º patamar de bombeamento

3º patamar de bombeamento

Recuperação de níveis

**8.**

---

**MONITORIZAÇÃO DE NÍVEIS E CAUDAIS**

Durante a fase de exploração é inequívoca a necessidade de se controlar o comportamento da captação recorrendo-se à monitorização de níveis e dos correspondentes caudais. Variações bruscas dos níveis e caudais típicos de uma dada captação podem funcionar com alertas para eventuais problemas na captação permitindo uma actuação atempada com o mínimo de inconvenientes para a normal actividade da captação em causa.

A importância e necessidade da monitorização de níveis e caudais durante a fase de exploração de uma captação são relevadas em capítulo próprio desenvolvido por Antunes da Silva, para onde remetemos uma leitura atenta.

**9.****MONITORIZAÇÃO DOS GASTOS ENERGÉTICOS**

Uma das parcelas que muito contribui para os encargos de uma dada exploração de água subterrânea é a dos custos energéticos.

Faz pois todo o sentido que os equipamentos electromecânicos que contribuem para a produção de água mineral ou de nascente sejam definidos tendo em conta a relação eficiência da exploração/custos energéticos. Por outras palavras, os equipamentos deverão ser aqueles que melhor se adaptem às condições hidrodinâmicas e hidráulicas do sistema de exploração e adução do recurso.

Os custos energéticos que contribuem para a parcela dos encargos da exploração deverão ser objecto de monitorização cuidada: por um lado para obtenção de valores dos encargos financeiros envolvidos e por outro lado poderão dar indicações preciosas sobre a optimização do funcionamento do sistema, podendo contribuir com alertas sobre eventuais maus funcionamentos de alguns dos seus componentes (equipamentos). Deste modo uma intervenção atempada no sistema permitirá poupanças de monta por paragens forçadas (avarias) não programadas.

Releva-se neste aspecto a importância do sistema de exploração ser assessorado por pessoal tecnicamente adequado e especializado.



**10.****MONITORIZAÇÃO QUALITATIVA DO RECURSO**

Durante a fase de exploração é inequívoca a necessidade de se controlar o comportamento da captação recorrendo-se à monitorização da qualidade do recurso extraído. Variações bruscas dos parâmetros microbiológicos e físicos e químicos típicos da água de uma dada captação podem funcionar com alertas para eventuais problemas na captação e/ou no aquífero permitindo uma actuação atempada com o mínimo de inconvenientes para a normal actividade da captação em causa.

A importância e necessidade da monitorização qualitativa do recurso hidromineral durante a fase de exploração de uma captação são relevadas em capítulo próprio desenvolvido por Antunes da Silva, para onde remetemos uma leitura atenta.

## 11.

### ADUÇÃO

O investimento num correcto dimensionamento e implementação do sistema de adução de água é um factor de importância estratégica, ao nível da gestão dos recursos hídricos e dos custos associados à exploração das captações de água mineral natural e de nascente.

A adução pode ser definida como sendo a tubagem usada para a condução da água desde o ponto de captação até aos pontos de entrega.

Os sistemas de adução podem ser classificados quanto à natureza da água transportada (a) e quanto à energia utilizada para a movimentação da água (b):

- (a) Quanto à natureza da água transportada
  - i. Adutora de água bruta: água menos nobre usada, sobretudo em lavagens;
  - ii. Adutora de água mineral ou de nascente: água para linhas de enchimento e/ou para aplicação em valências termais.
  
- (b) Quanto à energia utilizada para a movimentação da água
  - i. Adutora por gravidade em conduta livre: O escoamento da água é processado em superfície inclinada mantendo uma superfície livre sob o efeito da pressão atmosférica;
  - ii. Adutora por gravidade em conduta forçada: A pressão no interior da conduta é superior à pressão atmosférica permitindo a movimentação da água no sentido ascendente ou descendente, mercê da carga hidráulica.
  - iii. Adutora de elevação: Neste tipo é necessária a utilização de equipamento de elevação pelo facto do ponto de captação se localizar a uma cota que não permita a adução por gravidade. Nesta situação a elevação poderá ser efectuada a partir do equipamento de bombeamento instalado no interior da captação (devidamente dimensionado para o efeito) ou a partir de um sistema de elevação intermédio (também ele devidamente dimensionado para o propósito).

A nobreza dos materiais empregues no transporte da água desde a captação até às linhas de enchimento ou de aplicação nas diferentes valências nos pólos termais deve ter em linha de conta os aspectos qualitativos da água captada de modo a evitar, a todo o custo, eventuais reacções do recurso com os materiais que constituem as condutas de adução.

Por outro lado, a escolha dos materiais das condutas deverão observar um conjunto de factores como sejam:

- Método de fabricação das tubagens e respectivos acessórios;
- Condições de funcionamento hidráulico;
- Pressão interna e durabilidade do material face às características dos solos ao longo do seu traçado;
- Eventuais cargas externas (pavimentos, espessura de solo de recobrimento, etc.);
- Natureza da água transportada;
- Custos.

## 12.

---

### **BIBLIOGRAFIA**

ALBINO MEDEIROS (2007) - Prospecção, Pesquisa e Captação de Águas Subterrâneas: As Regras da Boa Arte. Livro, Reflexos Da Água, pp 126-127

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE, I.P. (2010) – Comissão Sectorial para a Água (CS04) - Manual de Noções Básicas para a Execução e Exploração de Furos de Captação de Águas Subterrâneas.

<http://www.geocities.ws/cesol999/DimensionamentoDeBombasSubmersa.htm>



# 2012

## COLECÇÃO CADERNOS TÉCNICOS

CONHEÇA TODA A COLECÇÃO DE  
CADERNOS TÉCNICOS SOBRE  
PROSPECÇÃO, PESQUISA,  
EXPLORAÇÃO E PRESERVAÇÃO  
DE ÁGUAS MINERAIS NATURAIS E  
DE ÁGUAS DE NASCENTE

EM [WWW.APIAM.PT](http://WWW.APIAM.PT)