



**Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água
subterrânea com 160 metros
- CAPTAÇÃO AC35**



Relatório Final

PORTO

Equipa Técnica

Luis Filipe Gonçalves

Mestre em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do
Porto

Urbanização Sol Nascente, Lote 23

5000-268 Vila Real

Portugal

Tel: (+351) 915 431 513

Email: filipe.goncalves@aguasmil.pt

José Luís Gonçalves

Travessa do Regado, nº 84

4250-395 Porto

Portugal

Tel: 222076830; Fax: 222076839

Email: luis.goncalves@aguasmil.pt

ÍNDICE

1 GENERALIDADES.....	4
1.1 INTRODUÇÃO	4
1.2 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOMORFOLÓGICO e HIDROGEOLÓGICO.....	4
2 TRABALHOS EFETUADOS.....	6
2.1 SÍNTESE DOS TRABALHOS EFETUADOS.....	6
2.2 SONDAAGEM/FURO AC35	7
2.2.1 Perfuração	7
2.2.2 Informação obtida durante a perfuração	8
2.2.2.1 Litologia atravessada.....	10
2.2.2.2 Parâmetros velocidade de avanço da perfuração.....	10
2.2.3 Colunas de revestimento	12
2.2.4 Níveis produtivos aproveitados	13
2.2.5 Desenvolvimento do furo.....	13
2.2.6 Ensaio de caudal com bomba submersível.....	14
3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	10
 Anexo I- Corte construtivo da captação AC35.....	21
Anexo II-Álbum fotográfico sobre os trabalhos desenvolvidos no furo AC35 ...	23

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUÇÃO

Este relatório refere-se aos trabalhos de execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea na Quinta da Bouça, em Leça do Balio.

Os trabalhos tiveram início a 28 de agosto de 2024 e foram dados por terminados a 4 de setembro de 2024. Este trabalho foi realizado com o equipamento de perfuração da AGBO modelo 450, com o apoio de um compressor da marca Atlas Copco, modelo XRVS 466.

No final deste documento, anexo I, apresenta-se um álbum com fotografias sobre os trabalhos realizados.

1.2 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO, GEOMORFOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

A área de intervenção alvo do presente estudo situa-se tal como já foi referido em Leça do Balio, no concelho de Matosinhos. Na figura seguinte podemos observar a imagem de satélite do local e o seu enquadramento no domínio do território nacional.

Quadro 1 - Coordenadas da boca do furo de captação AC35.

Furo de Captação	Coordenadas (WGS 84)		Cota aproximada (m)
	Latitude	Longitude	
AC35	41°12'55.16"N	8°37'53.68"W	72



Figura 1 – Localização Geográfica dos furos de Captação AC35.

(Fonte: Google Earth)

A unidade hercínica da Península Ibérica é caracterizada pela existência de várias zonas geotectónicas, com características paleogeográficas, tectónicas e lito-estratigráficas distintas. A área em estudo situa-se no bordo da designada Zona-Centro-Ibérica, nas proximidades do contacto com a Zona-Ossa-Morena. De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folha 9C – Porto na escala 1:50.000, dos Serviços Geológicos de Portugal, os terrenos abrangidos pela presente campanha de prospeção encontram-se englobados no seio de uma extensa mancha intrusiva de natureza granítica. Trata-se de um granito de grão médio, alcalino, leucocrata, de duas micas, que pela sua significativa expressão regional, é conhecido como “Granito do Porto”.

Uma peculiaridade do “*Granito do Porto*” é o facto de este apresentar um profundo grau de alteração materializado pela intensa caulinização dos feldspatos. Ações de metamorfismo tardi a pos-tectónicas atuantes sobre o macico granítico, levaram ao surgimento de litologias gnaissicas, intersectando pontualmente o corpo ígneo.

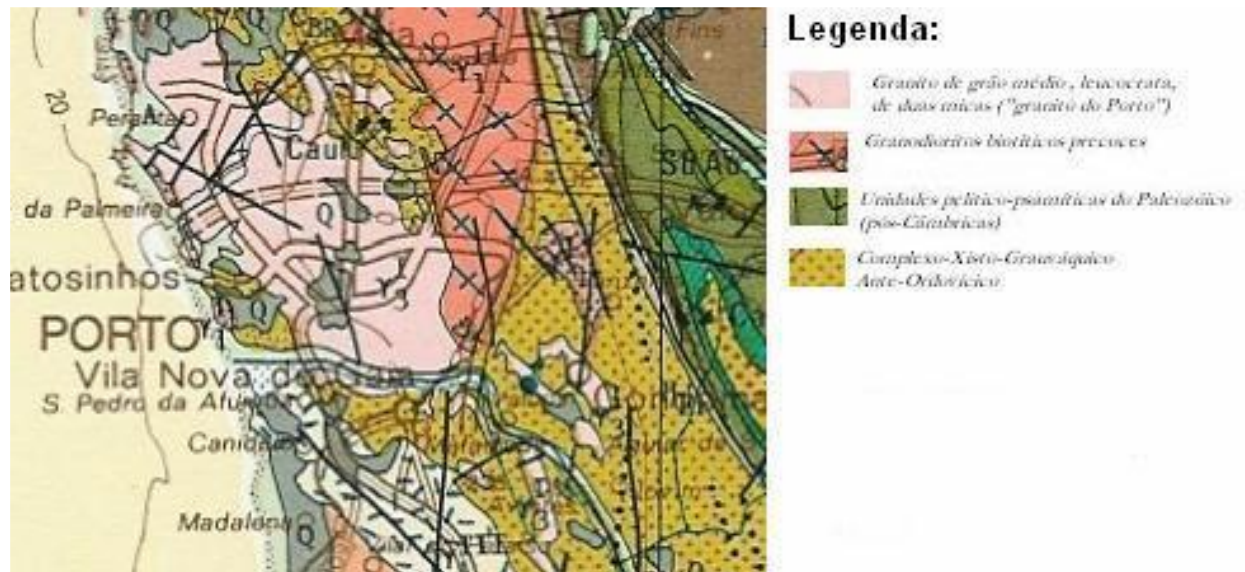


Figura 2 – Excerto da Carta Geológica de Portugal, folha 9C – Porto, escala 1:50.000

A observação do mapa geológico da área em estudo, permite constatar que as rochas predominantes na bacia são as rochas graníticas, que ocupam grande parte da zona central e ocidental. Na periferia dos granitos, encontram-se as rochas do complexo xisto-graváquico, intensamente metamorizadas e transformadas em micaxistos, gneisses ou xistos luzentes.

2 TRABALHOS EFETUADOS

2.1 SÍNTESE DOS TRABALHOS EFETUADOS

Os trabalhos que foram desenvolvidos na sondagem de captação AC35 englobaram:

a) Sondagem mecânica

- Instalação do estaleiro de apoio à obra e do equipamento de perfuração, entre outros elementos necessários ao desenvolvimento da obra.
- Perfuração à rotopercussão com martelo de fundo de furo- Monitorização dos parâmetros: litologia atravessada, tempo de avanço de furação, e também com ensaios expeditos de avaliação de caudal com *air flow*.

b) Trabalhos complementares para um correto dimensionamento da captação

- Realização de um ensaio “Air Lift”;

c) Transformação da sondagem em captação definitiva

- Entubamento em ferro (aço carbono) DIN 2458, com diâmetro de 220mm até aos 30 metros com respetiva cimentação do espaço anular e entre o entubamento e o terreno.
- Entubamento em PVC georoscado reforçado, com diâmetro de 160mm até aos 160 metros.

d) Ensaio de caudal

- Realização de um ensaio de caudal, cujo principal objetivo foi reproduzir quanto possível, as futuras condições de exploração para a previsão do comportamento da captação a médio/longo prazo e estabelecimento das recomendações de exploração e manutenção.

2.2 SONDAGEM / FURO AC35

2.2.1 Perfuração

No quadro 2 apontam-se alguns elementos relativos ao método de perfuração utilizado na execução do furo AC35, bem como a profundidade máxima alcançada, os diâmetros aplicados e a litologia atravessada.

Quadro 2 - Sondagem/furo AC35 - elementos enquadrantes.

Método de perfuração	Profundidade	Diâmetro	Litologia
Rotopercussão	0,0m – 30,0m	14"	granito muito alterado, cor castanha
	30,0m - 160,0m	8 ^{1/2} "	granito alterado e compacto

O método de perfuração usado nesta captação, foi o da Rotopercussão com martelo de fundo de furo.

A primeira fase consistiu na perfuração a 14" de diâmetro até à profundidade de 30,00 metros, seguido da colocação do tubo guia (tubo de ferro DIN 2458, com diâmetro de 220mm) e respetiva cimentação do espaço entre o terreno e o entubamento através do método de cimentação inversa. Em seguida procedeu-se à continuação dos trabalhos de perfuração com um diâmetro de 8^{1/2}" até aos 160 metros, profundidade máxima atingida.

2.2.2 Informação obtida durante a perfuração

Durante a perfuração fizeram-se registos da litologia atravessada, e do tempo de avanço por vara (velocidade de perfuração), o caudal, os níveis de entrada da água, e ainda as características físico-químicas do recurso (pH, condutividade elétrica e temperatura).

Quadro 3 – Parâmetros medidos durante a fase de perfuração e limpeza.

Tempo (min)	Perfuração		Caudal L/h	Características F.Q.			Litologia
	Inicial (m)	Final (m)		pH	Elétrica μS/cm	Temp. °C	
3	0	4	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	4	7	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	7	10	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	10	13	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
2	13	16	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	16	19	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	19	22	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	22	25	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
3	25	28	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
4	28	31	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
5	31	34	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
4	34	37	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	37	40	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
5	40	43	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	43	46	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
5	46	49	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
5	49	52	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	52	55	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	55	58	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	58	61	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
6	61	64	0				granito alterado, cor cinza, grão médio/fino
5	64	67	0				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
6	67	70	0				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	70	73	1200				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
6	73	76	1200				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
8	76	79	1200	7,12	0,38	19,2	granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
6	79	82	1200				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
6	82	85	1200				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	85	88	1200				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	88	91	4000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	91	94	4000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	94	97	4000	7,25	0,41	19,5	granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino
5	97	100	4000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
4	100	103	6000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
5	103	106	6000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
8	106	109	6000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
11	109	112	6000	7,1	0,39	19,8	granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
7	112	115	6000				granito alterado, cor cinza escuro, grão médio/fino c/ quartzo
9	115	118	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
11	118	121	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
13	121	124	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
13	124	127	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
8	127	130	6000	7,15	0,4	19,8	granito compacto, cor cinza, grão fino
12	130	133	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
19	133	136	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
15	136	139	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
15	139	142	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
15	142	145	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
15	145	148	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
15	148	151	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
16	151	154	6000				granito compacto, cor cinza, grão fino
17	154	157	6000	6,9	0,42	20,1	granito compacto, cor cinza, grão fino
18	157	160	6000	6,9	0,43	20,1	granito compacto, cor cinza, grão fino

2.2.2.1 Litologia atravessada

Os terrenos atravessados na sondagem estão descritos na coluna que diz respeito à litologia apresentada no quadro 4 onde se indicam também as profundidades onde ocorrem.

Ao fim de cerca de 30 metros de granito muito alterado com cor castanha, de grão médio, foram intersetados granitos alterados de cor cinza, de grão médio/fino até aos 64 metros. Dos 64 metros até aos 97 metros de profundidade a litologia atravessada era constituída por granito alterado de cor cinza escuro, de grão médio/fino. Entre os 97 metros e os 115 metros, o granito intersetado é muito similar ao anterior, sendo que as amostras contêm muito quartzo, quando comparadas com amostras do setor anterior. A partir dos 115 metros foram intersetados granitos compactos, de cor cinza e grão fino.

2.2.2.2 Parâmetros velocidade de avanço da perfuração

Na perfuração de AC35 foram registados os tempos de perfuração de cada vara ilustrados na figura 3.

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC35 - Leça do Balio

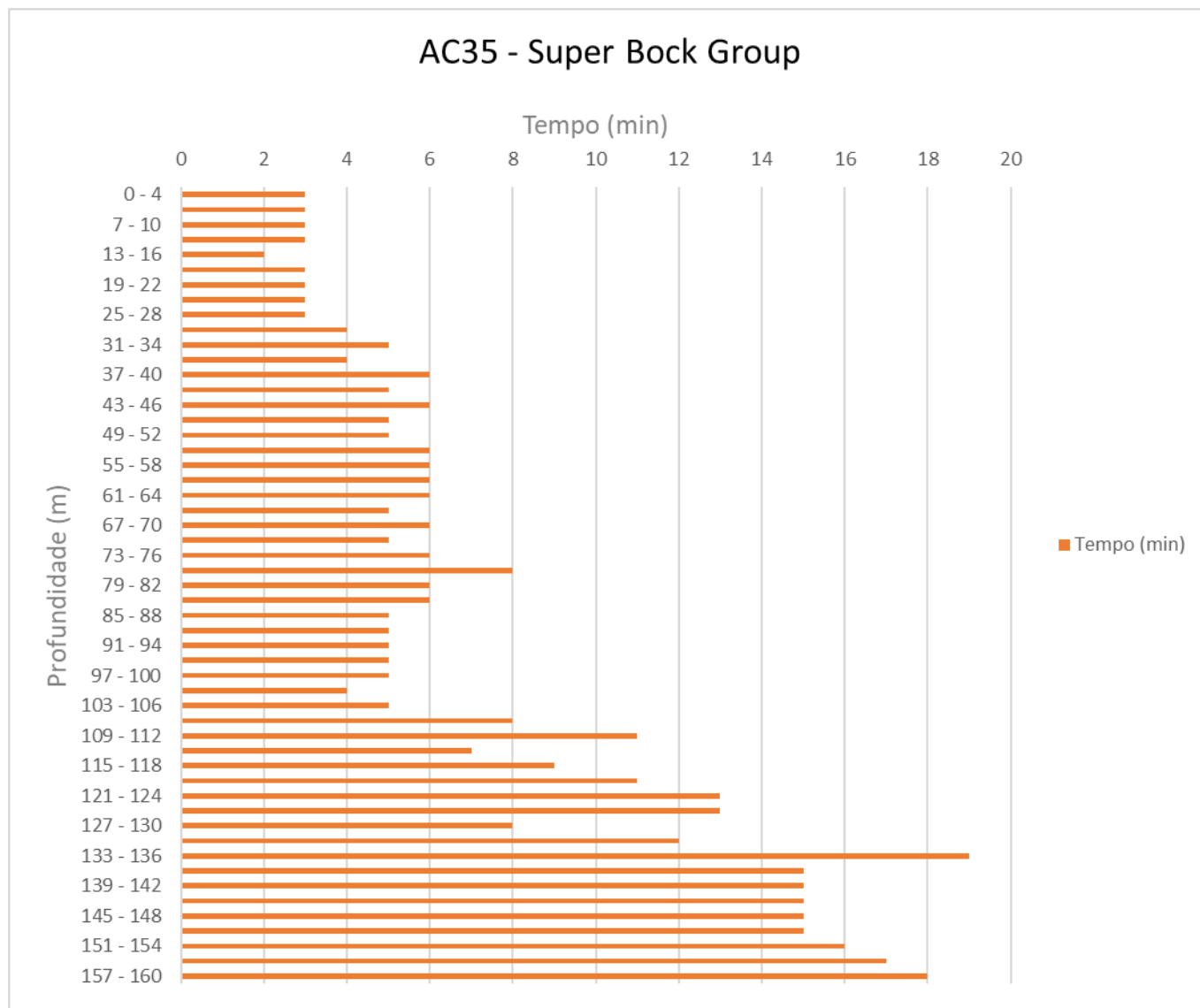


Figura 3 – Registo Avanços de Perfuração

2.2.3 Colunas de revestimento

No quadro 5 apresenta-se uma síntese relativa às colunas de revestimento.

Quadro 4 - Furo AC35 - elementos relativos ao entubamento

Sondagem/furo AC35 – Revestimento		
Profundidade (m)	Colunas de revestimento (entubamentos)	
	Aço Carbono Ø=220mm	PVC Georoscado Reforçado Ø=160mm
0,00 – 30,00	X	X
30,0m - 160,0m		X

As colunas de revestimento e respetivos materiais foram dimensionados considerando todas as informações recolhidas no âmbito do processo de perfuração. Procurou-se aliar o equilíbrio entre a proteção do recurso a contaminantes, no quadro da preservação da qualidade da água. O corte construtivo da captação AC35 está representado no anexo I do presente relatório.

Para além de uma coluna de revestimento de aço carbono DIN 2458 com diâmetro de 220mm até aos 30 metros, devidamente cimentada no espaço entre terreno e entubamento, foi aplicada uma coluna de revestimento definitiva em PVC georoscado reforçado, com diâmetro 160mm até aos 160 metros.

Entre a coluna de revestimento de PVC e o espaço anular foi colocado areão calibrado dos 160 metros até aos 30 metros, com o objetivo de criar uma zona de porosidade e condutividade hidráulica superior à do aquífero em torno da coluna de revestimento para facilitar a entrada de água na captação, de envolver a coluna de revestimento protegendo-a e conferindo-lhe mais resistência e de implementar um filtro que minimize a passagem de areias

finas. Dos 30 metros até à superfície, foi realizada uma cimentação através do método de cimentação inversa no espaço anular entre os dois revestimentos aplicados, com o objetivo de isolar e salvaguardar a qualidade dos níveis captados. Nas cimentações realizadas aplicou-se exclusivamente calda de cimento.

2.2.4 Níveis produtivos aproveitados

Os níveis de água intersectados são todos aproveitados, e estão localizados entre os 70 metros e os 105 metros de profundidade.

Quadro 5 - Furo AC35 – Intersecção de Níveis produtivos e caudais acumulados.

Captação AC34 - Intersecção de níveis produtivos	
Níveis Produtivos Profundidade de ocorrência (m)	Caudais acumulados registados durante a perfuração (L/h)
70 - 73	1200
88 – 91	4000
100 - 103	6000

2.2.5 Desenvolvimento do furo.

Uma vez terminada a transformação do furo de pesquisa em captação, seguem-se as operações de limpeza e desenvolvimento do mesmo.

O desenvolvimento e limpeza do furo foi executado com injeção de ar comprimido, com o auxílio do compressor Atlas Copco XRVS 466.

2.2.6. Ensaio de caudal com bomba submersível

Foi decidido pelo Dono de Obra a realização de um ensaio de caudal com bomba submersível no dia 16 de outubro.

Um ensaio de caudal ou de bombagem, é um teste que mede e analisa a resposta a uma ação de bombagem. O principal objetivo foi reproduzir quanto possível, as futuras condições de exploração para a previsão do comportamento da captação a médio/longo prazo e estabelecimento das recomendações de exploração e manutenção. Durante a realização dos trabalhos foi feito o acompanhamento e controlo físico-químico expedito do recurso extraído (pH, condutividade elétrica, e temperatura).

A bomba submersível foi instalada aos 120 metros de profundidade em relação à boca da captação, estando o nível hidrostático aos 10,57 metros segundo o mesmo referencial. O ensaio consistiu em 24 horas de bombagem, seguindo-se o tempo de recuperação.

Na primeira fase o ensaio foi escalonado com 4 escalões com duração de duas horas cada. Aplicaram-se caudais em crescendo de 4000 L/h, 5000 L/h, 6000 L/h e 7000 L/h. Até perfazer um total de 24 horas de bombagem manteve-se o caudal do último escalão. Durante a recuperação acompanhou-se a evolução do nível hidrodinâmico na captação.

Os valores registados encontram-se no quadro 6, e estão representados no gráfico da figura 4.

Quadro 6- Dados numéricos do ensaio de caudal com bomba submersível – AC35

Dia	Hora	Tempo Total (min)	Nível Piezométrico (m)	Rebaixamento s (m)	Caudal (L/h)	T (°C)	Cond. (μS/cm)	pH
16/10/2024	9:00	0	10,57	0,00	4000			
	9:02	2	14,80	4,23	4000			
	9:05	5	15,32	4,75	4000			
	9:10	10	16,27	5,70	4000			
	9:15	15	16,98	6,41	4000			
	9:20	20	17,53	6,96	4000			
	9:25	25	18,01	7,44	4000			
	9:30	30	18,42	7,85	4000	18,6	0,4	6,66
	9:40	40	19,07	8,50	4000			
	9:50	50	19,59	9,02	4000			
	10:00	60	20,08	9,51	4000			
	10:15	75	20,69	10,12	4000			
	10:30	90	21,21	10,64	4000	18,8	0,41	6,7
	10:45	105	21,60	11,03	4000			
	11:00	120	21,90	11,33	5000			
	11:02	122	22,76	12,19	5000			
	11:05	125	23,24	12,67	5000			
	11:10	130	23,56	12,99	5000			
	11:15	135	23,79	13,22	5000			
	11:20	140	23,99	13,42	5000			
	11:25	145	24,16	13,59	5000			
	11:30	150	24,38	13,81	5000	18,5	0,41	6,62
	11:40	160	24,71	14,14	5000			
	11:50	170	25,03	14,46	5000			
	12:00	180	25,31	14,74	5000			
	12:15	195	25,70	15,13	5000			
	12:30	210	26,03	15,46	5000	18,3	0,42	6,54
	13:45	225	26,31	15,74	5000			
	13:00	240	26,55	15,98	6000			
	13:02	242	27,89	17,32	6000			
	13:05	245	28,30	17,73	6000			
	13:10	250	28,80	18,23	6000			
	13:15	255	29,15	18,58	6000			
	13:20	260	29,49	18,92	6000			
	13:25	265	29,72	19,15	6000			
	13:30	270	29,94	19,37	6000	18,00	0,42	6,3
	13:40	280	30,37	19,80	6000			
	13:50	290	30,69	20,12	6000			
	14:00	300	30,99	20,42	6000			
	14:15	315	31,42	20,85	6000			
	14:30	330	31,80	21,23	6000	18,10	0,42	6,35
	14:45	345	32,14	21,57	6000			
	15:00	360	32,43	21,86	7000			
	15:02	362	33,43	22,86	7000			
	15:05	365	33,72	23,15	7000			

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC35 - Leça do Balio

Dia	Hora	Tempo Total (min)	Nível Piezométrico (m)	Rebaixamento s (m)	Caudal (L/h)	T (°C)	Cond. (μS/cm)	pH
	15:10	370	34,19	23,62	7000			
	15:15	375	34,63	24,06	7000			
	15:20	380	34,91	24,34	7000			
	15:25	385	35,18	24,61	7000			
	15:30	390	35,40	24,83	7000	18	0,43	6,52
	15:40	400	35,80	25,23	7000			
	15:50	410	36,11	25,54	7000			
	16:00	420	36,45	25,88	7000			
	16:15	435	36,89	26,32	7000			
	16:30	450	37,25	26,68	7000	18,00	0,43	6,45
	16:45	465	37,61	27,04	7000			
	17:00	480	37,87	27,30	7000			
	17:15	495	38,14	27,57	7000			
	17:30	510	38,35	27,78	7000	18,00	0,42	6,48
	17:45	525	38,74	28,17	7000			
	18:00	540	38,81	28,24	7000			
	18:15	555	39,03	28,46	7000			
	18:30	570	39,25	28,68	7000	18,20	0,43	6,45
	18:45	585	39,47	28,90	7000			
	19:00	600	39,65	29,08	7000			
	19:15	615	39,83	29,26	7000			
	19:30	630	40,02	29,45	7000	18,20	0,44	6,4
	19:45	645	40,18	29,61	7000			
	20:00	660	40,31	29,74	7000			
	21:00	720	40,92	30,35	7000			
	21:30	750	41,10	30,53	7000	17,30	0,44	6,34
	22:00	780	41,27	30,70	7000			
17/10/2024	7:30	1350	43,71	33,14	7000	17,00	0,43	6,42
	7:45	1365	43,77	33,20	7000			
	8:00	1380	43,82	33,25	7000			
	8:15	1395	43,86	33,29	7000			
	8:30	1410	43,90	33,33	7000	17,10	0,43	6,35
	8:45	1425	43,90	33,33	7000			
	9:00	1440	43,91	33,34	0			
	9:05	1445	35,42	24,85	0			
	9:10	1450	32,96	22,39	0			
	9:15	1455	31,23	20,66	0			
	9:20	1460	30,11	19,54	0			
	9:25	1465	28,94	18,37	0			
	9:30	1470	28,27	17,70	0			
	9:40	1480	26,75	16,18	0			
	9:50	1490	25,74	15,17	0			
	10:00	1500	24,96	14,39	0			
	10:15	1515	23,47	12,90	0			
	10:30	1530	22,99	12,42	0			
	10:45	1545	22,2	11,63	0			
	11:00	1560	21,66	11,09	0			
	11:30	1590	20,61	10,04	0			

**Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC35 - Leça do Balio**

Dia	Hora	Tempo Total (min)	Nível Piezométrico (m)	Rebaixamento s (m)	Caudal (L/h)	T (°C)	Cond. (μS/cm)	pH
	12:00	1620	19,53	8,96	0			
	12:30	1650	18,8	8,23	0			
	13:00	1680	18,28	7,71	0			
	14:00	1740	17,51	6,94	0			
	14:15	1755	17,29	6,72	0			
	14:30	1770	17,1	6,53	0			
	14:45	1785	16,92	6,35	0			
	15:00	1800	16,78	6,21	0			
	16:00	1860	16,27	5,70	0			
	17:00	1920	15,81	5,24	0			
	18:00	1980	15,4	4,83	0			

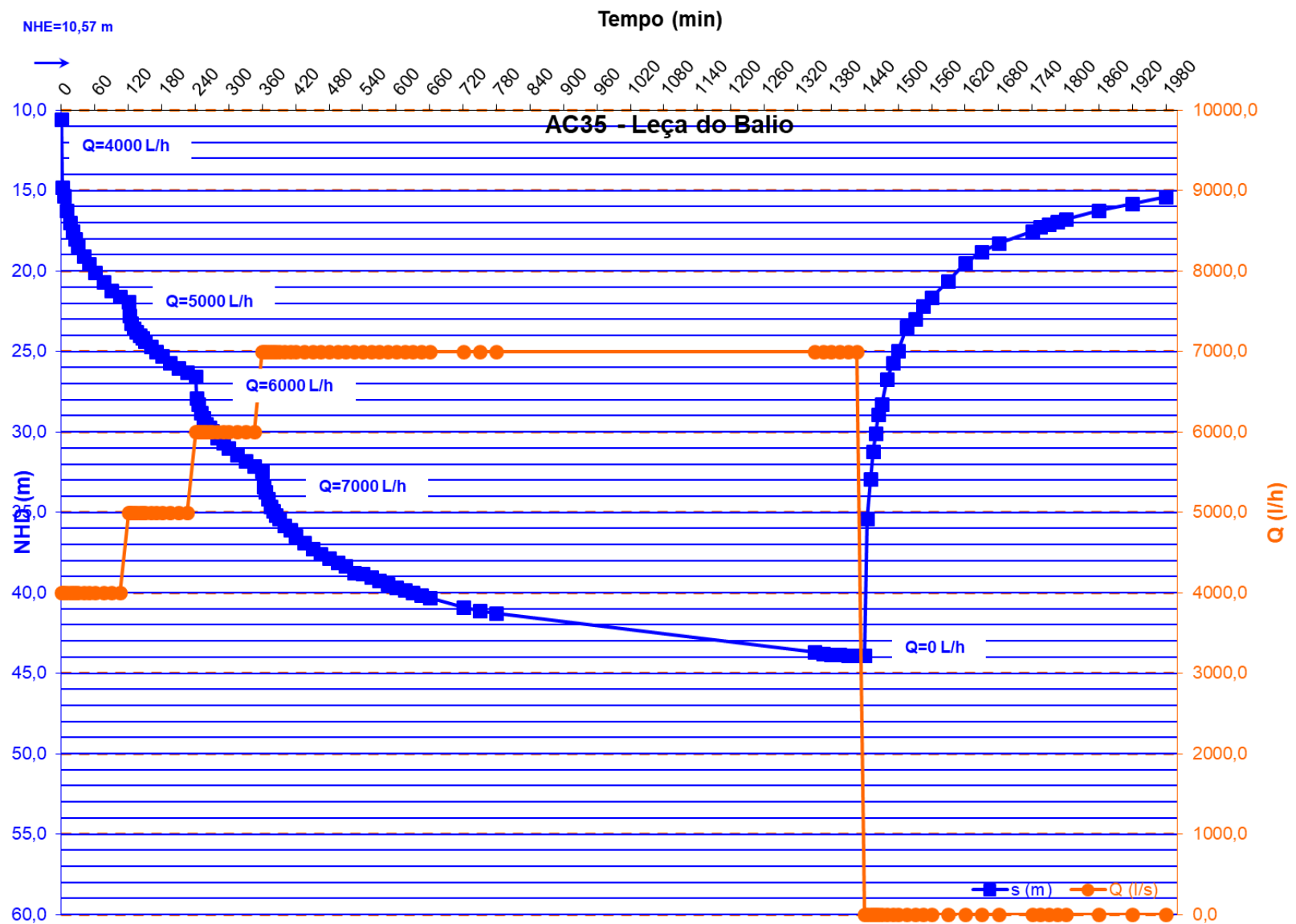


Figura 4– Monitorização de caudais extraídos e de níveis hidrodinâmicos da captação AC35.

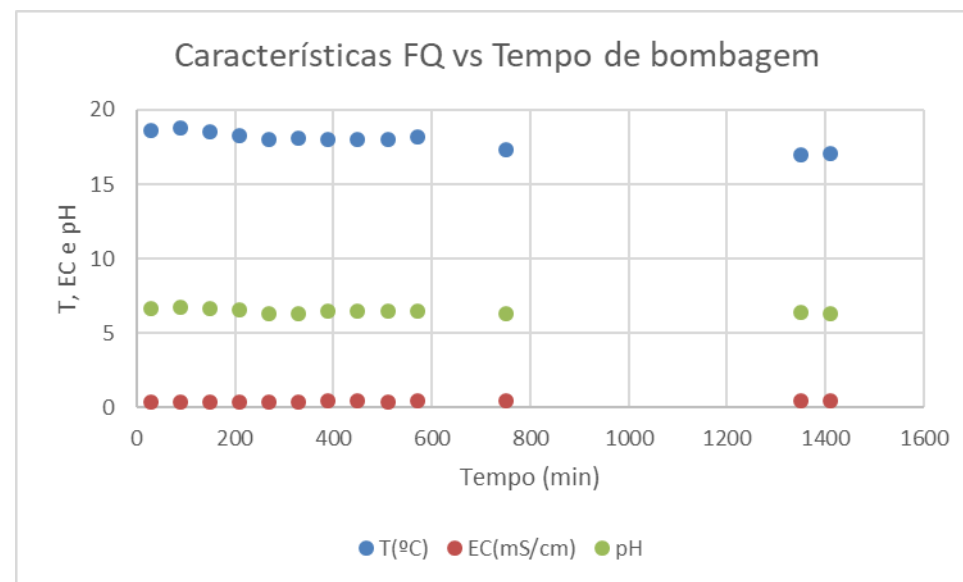


Figura 5 – Gráfico características FQ vs tempo de bombagem.

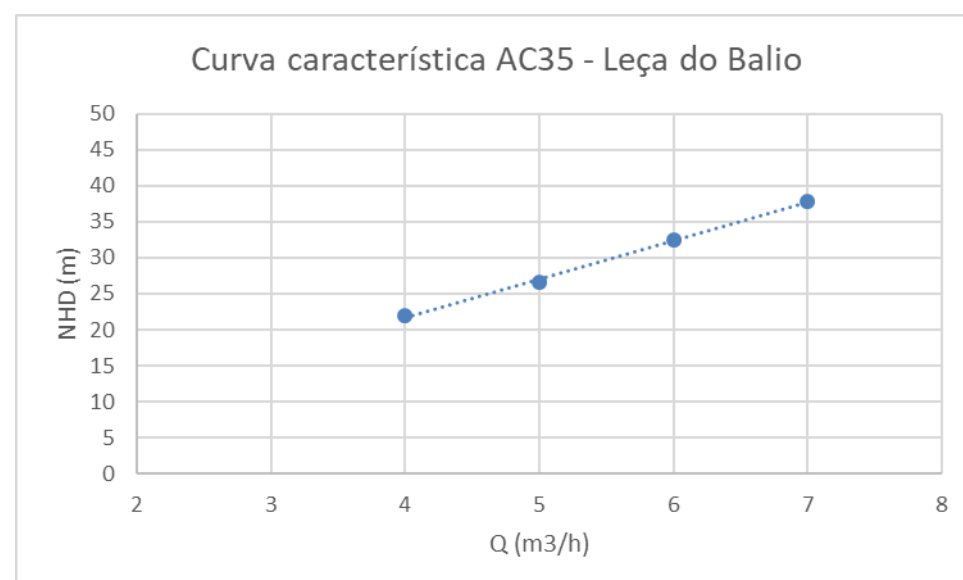


Figura 6 – Curva característica da captação

3.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com os resultados obtidos somos a tecer as seguintes considerações:

- Nas condições de bombagem aplicadas ficou validado que a captação AC35 pode ser explorada com um caudal máximo de 7000 litros/hora, correspondente, em bombagem contínua, a um volume de 61.320 m³/ano.
- Após a análise do gráfico do ensaio realizado, estima-se que a estabilidade do nível hidrodinâmico fosse alcançada aos 44 metros de profundidade.
- Este ensaio é representativo das condições em que foi feito (caudais aplicados, profundidade da unidade de bombagem e momento do ano hidrológico).
- A cabeça do furo AC35 deve ser protegida por abrigo fechado, de preferência amovível, para facilitar eventuais operações de manutenção (ou outras) ao nível da captação. O abrigo deve ser arejado, contudo devem impedir a entrada de insetos e outros animais.
- A captação, o equipamento de bombagem e a tubagem de adução deverão ser inspecionados e revistos periodicamente a intervalos não superiores a um ano.
- As características hidromecânicas da bomba devem obedecer rigorosamente às especificações resultantes do ensaio de caudal executado no final da obra, definindo-se o seu dimensionamento com base nos seguintes aspetos: Caudal máximo de exploração e nível hidrodinâmico correspondente, diâmetro da captação, cota de descarga da água bombeada, e as perdas de carga nas condutas de adução e respetivos órgãos acessórios.
- Atente-se que a bomba nunca deve permitir uma extração de caudal superior ao definido pelo ensaio. Uma bomba sobredimensionada (mais potente) provocará o envelhecimento prematuro da captação, por exemplo, pelo arrastamento de material fino para dentro do furo causando avarias na bomba. Por outro lado, esse material fino mobilizado pela

bombagem excessiva e que não entra para o furo, vai preencher os espaços vazios do maciço filtrante colmatando-o e provocando a redução parcial ou mesmo total do caudal.

- A captação deve ser limpa, preferivelmente pelo sistema de “air-lift” (ar comprimido), com uma periodicidade adequada ao seu regime de exploração, e sempre que forem detetados problemas no seu funcionamento.

Porto, 25 de outubro de 2024,

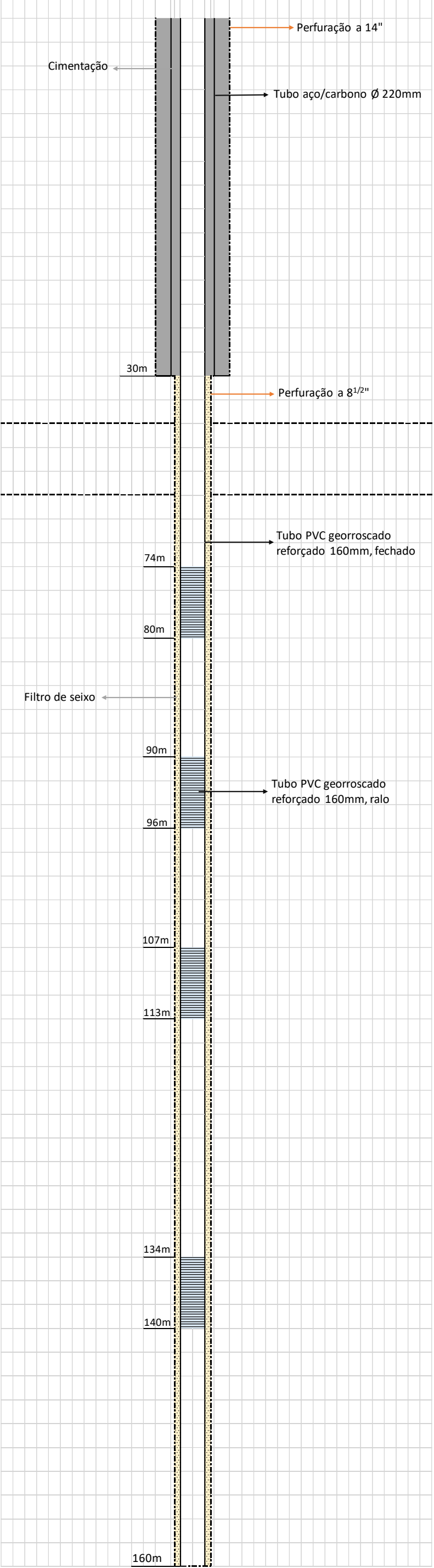
Luís Filipe Fernandes Gonçalves

(Diretor Técnico)

Anexo I

Corte construtivo da captação AC35

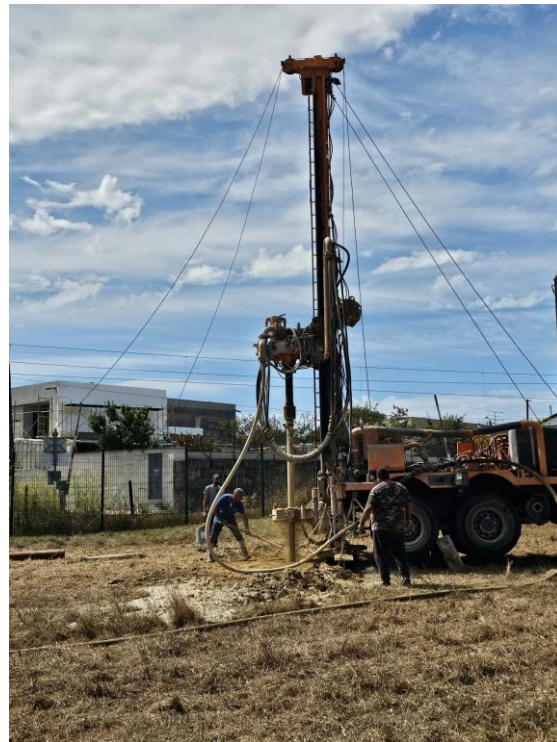
Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC35 - Leça do Balio



Anexo II

Albúm fotográfico dos trabalhos realizados em AC35

**Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC35 - Leça do Balio**



Fotografia 1 e 2 – Trabalhos de perfuração



Fotografia 3 e 4 – Ferramenta de perfuração; Estaleiro de obra.