



**Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água
subterrânea com 181 metros
- CAPTAÇÃO AC34**



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 AC34	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.....	18
 Anexo I- Corte construtivo da captação AC34.....	20
 Anexo II-Álbum fotográfico sobre os trabalhos desenvolvidos no furo AC34 ...	22

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 Sabina, em Leça do Balio.

Os trabalhos tiveram início a 21 de agosto de 2024 e foram dados por terminados a 28 de agosto 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 AC34.

Furo de Captação	Coordenadas (WGS 84)		Cota aproximada (m)
	Latitude	Longitude	
AC34	41°13'3.74"N	8°37'48.69"W	47



Figura 1 – Localização Geográfica dos furos de Captação AC34.

(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.

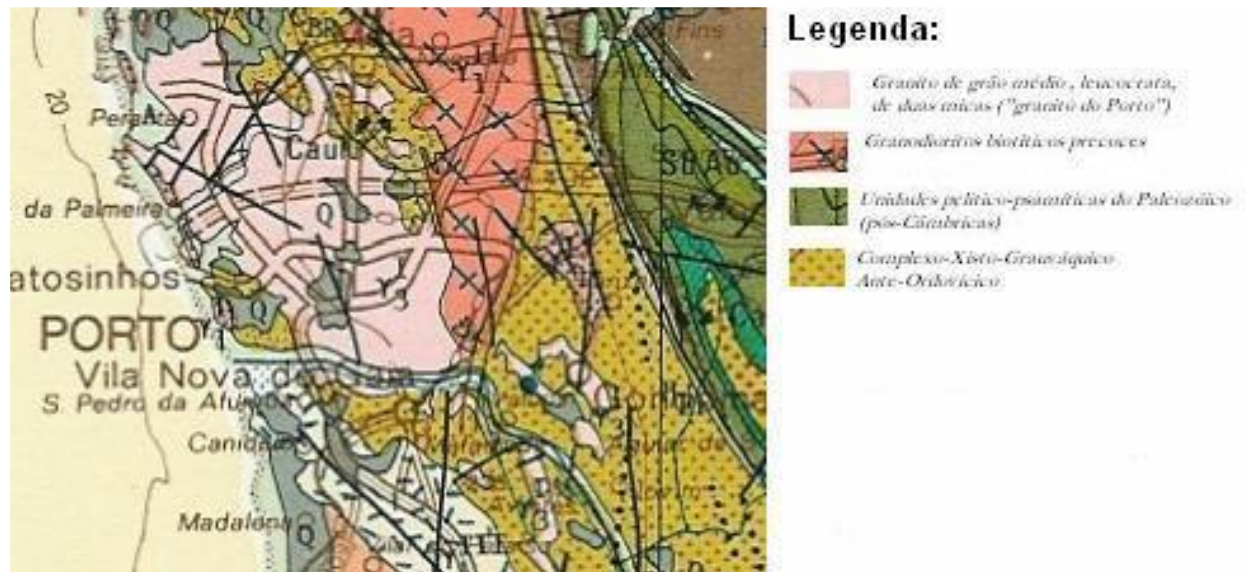


Figura 2 – Excerto da Carta Geológica de Portugal, folha 9C – Porto, escala 1:50.000

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 AC34 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 18 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 181 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 AC34

2.2.1 Perfuração

No quadro 2 apontam-se alguns elementos relativos ao método de perfuração utilizado na execução do furo AC34, bem como a profundidade máxima alcançada, os diâmetros aplicados e a litologia atravessada.

Quadro 2 - Sondagem/furo AC34 - elementos enquadrantes.

Método de perfuração	Profundidade	Diâmetro	Litologia
Rotopercussão	0,0m – 18,0m	14”	granito muito alterado, cor castanha
	18,0m - 181,0m	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 18,00 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 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 181 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).

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio

Tempo (min)	Perfuração		Caudal L/h	Características F.Q.			Litologia
	Inicial (m)	Final (m)		pH	Cond. Elétrica μS/cm	Temp. °C	
4	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
4	10	13	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
4	13	16	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
7	16	19	0				granito muito alterado, cor castanha, grão médio
5	19	22	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
6	22	25	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
5	25	28	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
5	28	31	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
7	31	34	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
9	34	37	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
5	37	40	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
7	40	43	0				granito alterado, cor cinza/acastanhado, grão médio/fino
7	43	46	0				granito compacto, cor cinza, grão médio
7	46	49	0				granito compacto, cor cinza, grão médio
7	49	52	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
7	52	55	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
6	55	58	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	58	61	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	61	64	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	64	67	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	67	70	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	70	73	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
10	73	76	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
7	76	79	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	79	82	0				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	82	85	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	85	88	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	88	91	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
10	91	94	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	94	97	500	6,93	0,37	16,9	granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	97	100	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	100	103	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	103	106	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	106	109	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	109	112	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	112	115	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
8	115	118	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
9	118	121	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
19	121	124	500				granito compacto, cor cinza escuro, grão médio
15	124	127	2000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
11	127	130	2000	7,9	0,32	23,2	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
11	130	133	2000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
9	133	136	2000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
15	136	139	2000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
14	139	142	2000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
8	142	145	5000	8,12	0,34	21,2	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
10	145	148	5000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
10	148	151	5000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
10	151	154	5000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
12	154	157	5000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
14	157	160	5000	6,9	0,37	16,5	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
12	160	163	8000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
13	163	166	8000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
13	166	169	8000	7,65	0,34	19,8	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
14	169	172	8000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
13	172	175	8000				granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
15	175	178	8000	7,71	0,35	19,4	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo
15	178	181	8000	7,75	0,36	19,5	granito compacto, cinza escuro, de grão médio c/ quartzo

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 18 metros de granito muito alterado com cor castanha, de grão médio, foram intersetados granitos alterados de cor cinza/acastanhado, de grão médio/fino até aos 40 metros. Dos 40 metros até aos 121 metros de profundidade a litologia atravessada era constituída por granito compacto cinza escuro, de grão médio/fino, e a partir dos 121 metros foram intersetados granitos alterados e compactos com quartzo, de cor cinza e cinza escuro de grão médio/fino.

2.2.2.2 Parâmetros velocidade de avanço da perfuração

Na perfuração de AC34 foram registados os tempos de perfuração de cada vara ilustrados na figura 3.

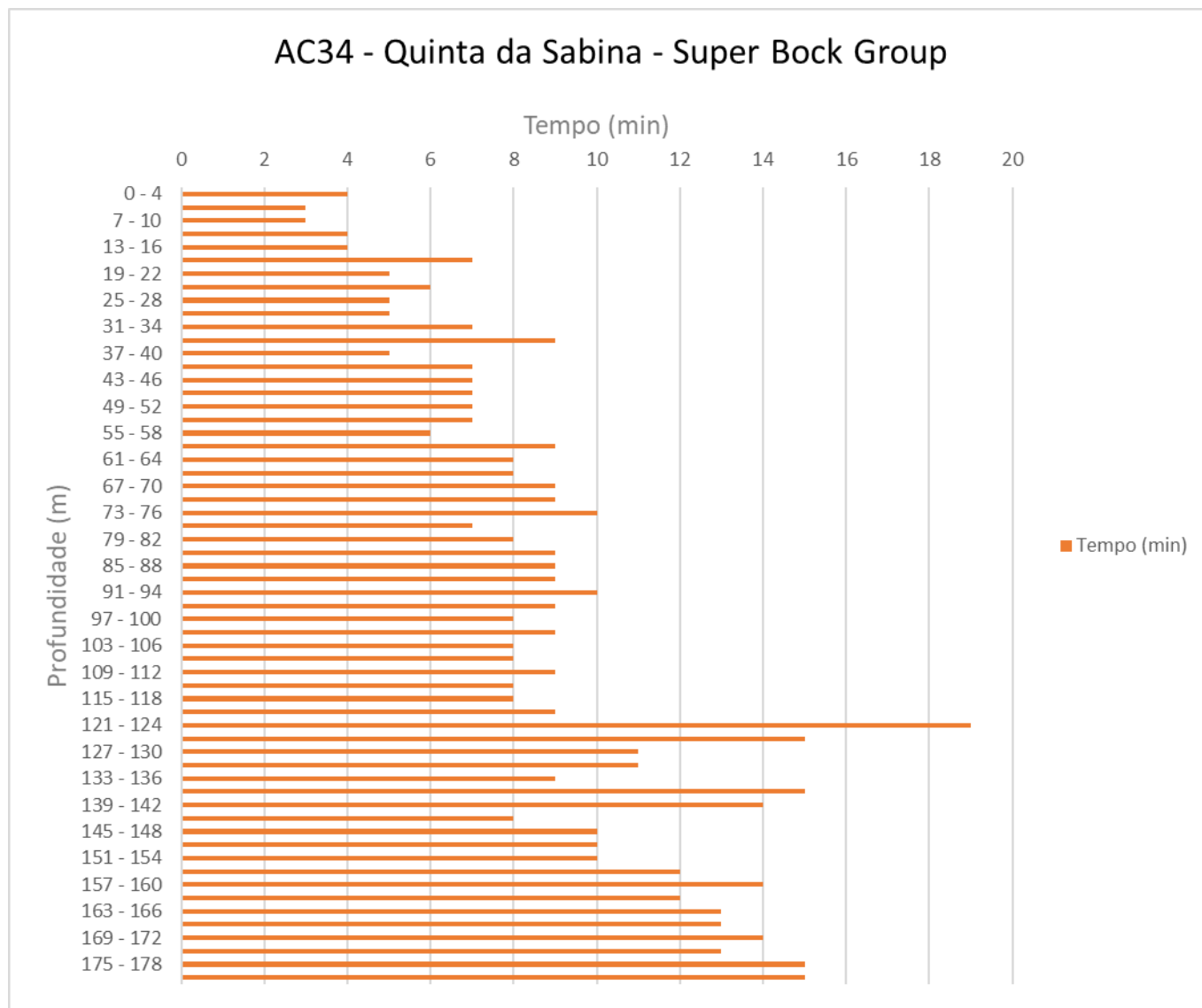


Figura 3 – Registo Avanços de Perfuração

2.2.3 Colunas de revestimento

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

Quadro 4 - Furo AC34 - elementos relativos ao entubamento

Sondagem/furo AC34 – Revestimento		
Profundidade (m)	Colunas de revestimento (entubamentos)	
	Aço Carbono Ø=220mm	PVC Georoscado Reforçado Ø=160mm
0,00 – 18,00	X	X
18,0m - 181,0m		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 AC34 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 18 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 181 metros.

Entre a coluna de revestimento de PVC e o espaço anular foi colocado areão calibrado dos 181m até aos 18 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 18 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 80m e os 165m de profundidade.

Quadro 5 - Furo AC34 – 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)
82 - 85	500
124 – 127	2000
142 - 145	5000
160 - 163	8000

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 14 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 12,13 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, 6000 L/h, 8000 L/h e 8500 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 – AC34

Dia	Hora	Tempo Total (min)	Nível Piezométrico (m)	Rebaixamento s (m)	Caudal (L/h)	T (°C)	Cond. (μS/cm)	pH
14/10/2024	9:00	0	12,13	0,00	4000			
	9:02	2	18,05	5,92	4000			
	9:05	5	18,71	6,58	4000			
	9:10	10	19,10	6,97	4000			
	9:15	15	19,47	7,34	4000			
	9:20	20	19,75	7,62	4000			
	9:25	25	20,01	7,88	4000			
	9:30	30	20,25	8,12	4000	18,5	0,37	6,9
	9:40	40	20,65	8,52	4000			
	9:50	50	20,94	8,81	4000			
	10:00	60	21,23	9,10	4000			
	10:15	75	21,58	9,45	4000			
	10:30	90	21,91	9,78	4000	19,6	0,37	6,76
	10:45	105	22,21	10,08	4000			
	11:00	120	22,47	10,34	6000			
	11:02	122	25,85	13,72	6000			
	11:05	125	27,30	15,17	6000			
	11:10	130	28,53	16,40	6000			
	11:15	135	29,13	17,00	6000			
	11:20	140	29,61	17,48	6000			
	11:25	145	29,91	17,78	6000			
	11:30	150	30,19	18,06	6000	19,2	0,37	6,65
	11:40	160	30,64	18,51	6000			
	11:50	170	31,04	18,91	6000			
	12:00	180	31,36	19,23	6000			
	12:15	195	31,74	19,61	6000			
	12:30	210	32,09	19,96	6000	19,3	0,37	6,68
	13:45	225	32,44	20,31	6000			
	13:00	240	32,73	20,60	8000			
	13:02	242	35,50	23,37	8000			
	13:05	245	36,84	24,71	8000			
	13:10	250	38,48	26,35	8000			
	13:15	255	39,50	27,37	8000			
	13:20	260	40,08	27,95	8000			
	13:25	265	40,49	28,36	8000			
	13:30	270	40,85	28,72	8000	19,00	0,37	6,63
	13:40	280	41,40	29,27	8000			
	13:50	290	41,76	29,63	8000			
	14:00	300	42,15	30,02	8000			
	14:15	315	42,54	30,41	8000			
	14:30	330	42,91	30,78	8000	19,00	0,36	6,7
	14:45	345	43,24	31,11	8000			
	15:00	360	43,66	31,53	8500			
	15:02	362	44,32	32,19	8500			
	15:05	365	44,97	32,84	8500			
	15:10	370	45,50	33,37	8500			

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio

Dia	Hora	Tempo Total (min)	Nível Piezométrico (m)	Rebaixamento s (m)	Caudal (L/h)	T (°C)	Cond. (μS/cm)	pH
	15:15	375	45,86	33,73	8500			
	15:20	380	46,15	34,02	8500			
	15:25	385	46,44	34,31	8500			
	15:30	390	46,57	34,44	8500	19,2	0,37	6,65
	15:40	400	46,82	34,69	8500			
	15:50	410	47,10	34,97	8500			
	16:00	420	47,41	35,28	8500			
	16:15	435	47,68	35,55	8500			
	16:30	450	47,95	35,82	8500	19,20	0,37	6,62
	16:45	465	48,32	36,19	8500			
	17:00	480	48,70	36,57	8500			
	17:15	495	48,89	36,76	8500			
	17:30	510	49,05	36,92	8500	19,10	0,36	6,57
	17:45	525	49,27	37,14	8500			
	18:00	540	49,76	37,63	8500			
	18:15	555	49,95	37,82	8500			
	18:30	570	50,04	37,91	8500			
	18:45	585	50,21	38,08	8500			
	19:00	600	50,41	38,28	8500	18,80	0,36	6,61
	19:30	630	50,85	38,72	8500			
	20:00	660	51,10	38,97	8500			
	21:00	720	51,57	39,44	8500			
	21:30	750	51,78	39,65	8500			
	22:00	780	52,06	39,93	8500			
15/10/2024	7:00	1320	54,69	42,56	8500	18,80	0,37	6,7
	7:30	1350	54,75	42,62	8500			
	8:00	1380	54,80	42,67	8500			
	8:30	1410	54,84	42,71	8500	18,60	0,37	6,86
	9:00	1440	54,87	42,74	0			
	9:05	1445	32,44	20,31	0			
	9:10	1450	29,36	17,23	0			
	9:15	1455	28,37	16,24	0			
	9:20	1460	27,70	15,57	0			
	9:25	1465	27,10	14,97	0			
	9:30	1470	26,61	14,48	0			
	9:45	1485	26,45	14,32	0			
	10:00	1500	23,74	11,61	0			
	10:15	1515	22,71	10,58	0			
	10:30	1530	22,71	10,58	0			
	10:50	1550	21,86	9,73	0			
	12:00	1620	19,37	7,24	0			
	14:00	1740	16,8	4,67	0			
	16:00	1860	15,68	3,55	0			
	17:00	1920	15,22	3,09	0			
16/10/2024	8:00	2820	12,01	0,12	0			

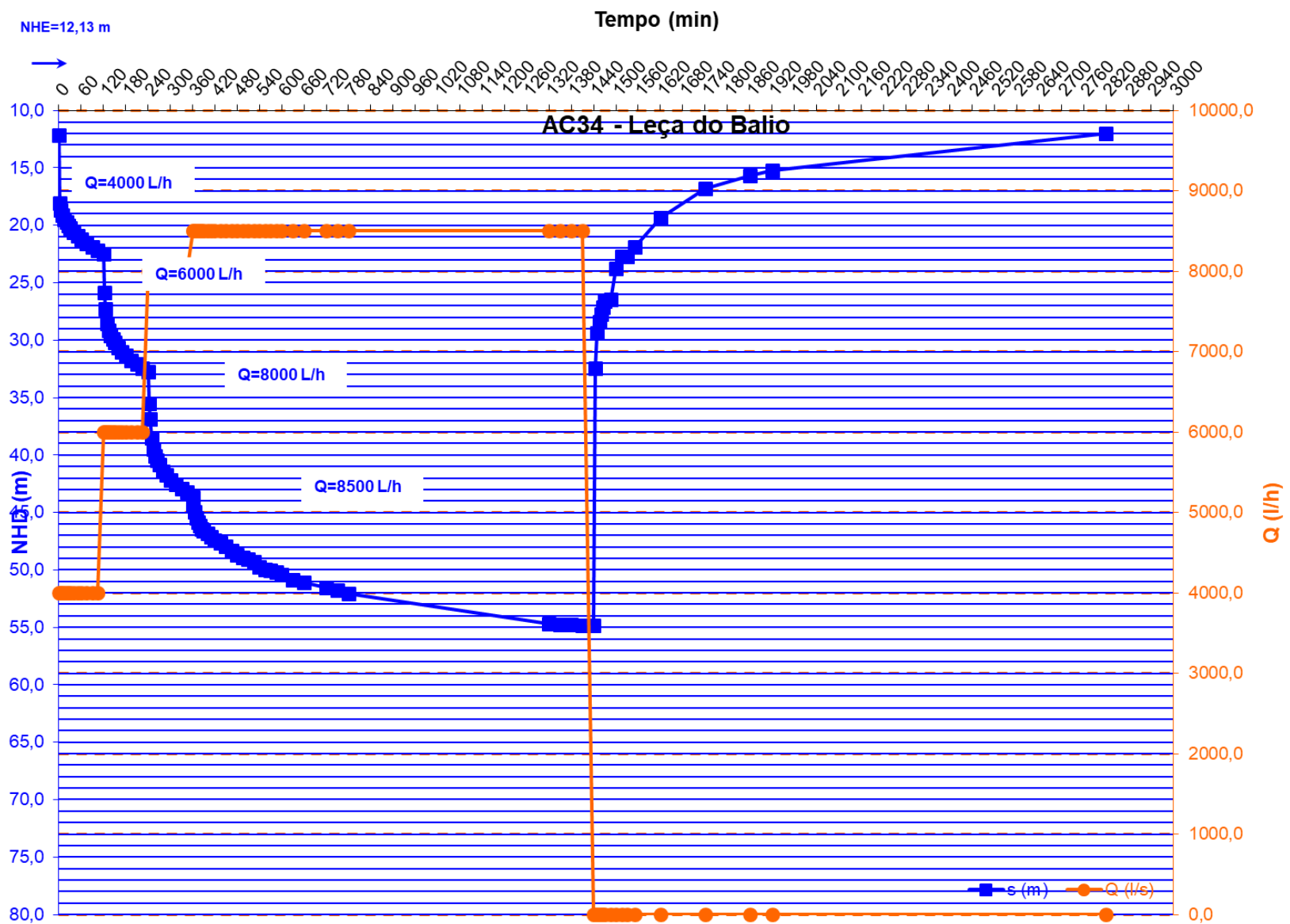


Figura 4— Monitorização de caudais extraídos e de níveis hidrodinâmicos da captação AC34.

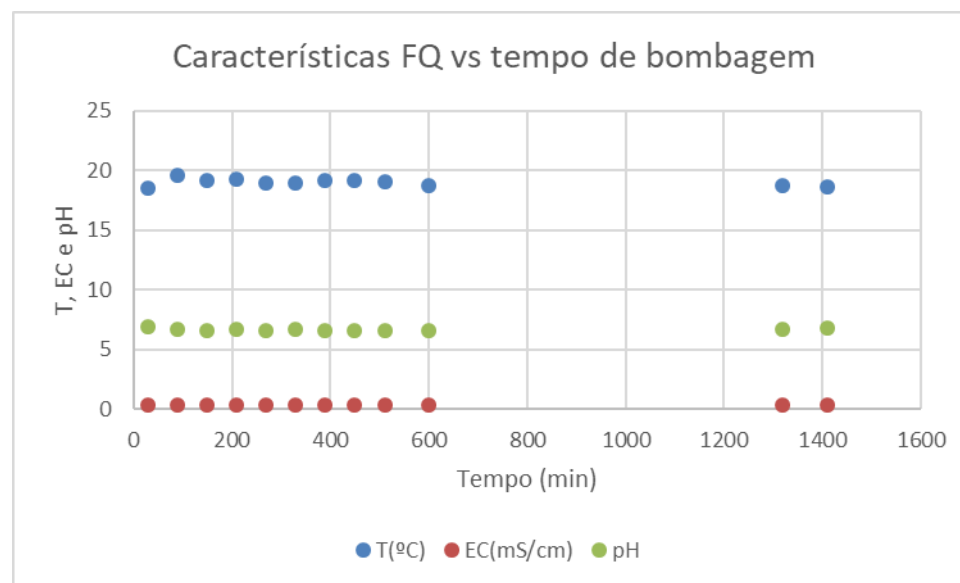


Figura 5 – Gráfico características FQ vs tempo de bombagem.

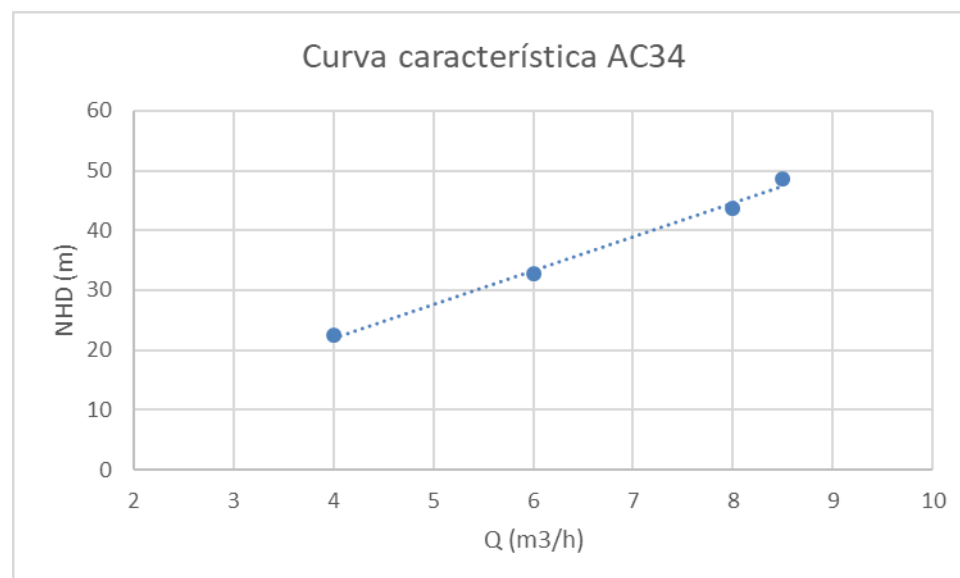


Figura 6 – Curva característica da captação

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 A34 pode ser explorada com um caudal máximo de 8500 litros/hora, correspondente, em bombagem contínua, a um volume de 74.460 m³/ano.
- Após a análise do gráfico do ensaio realizado, estima-se que a estabilidade do nível hidrodinâmico fosse alcançada aos 55 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 AC34 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,

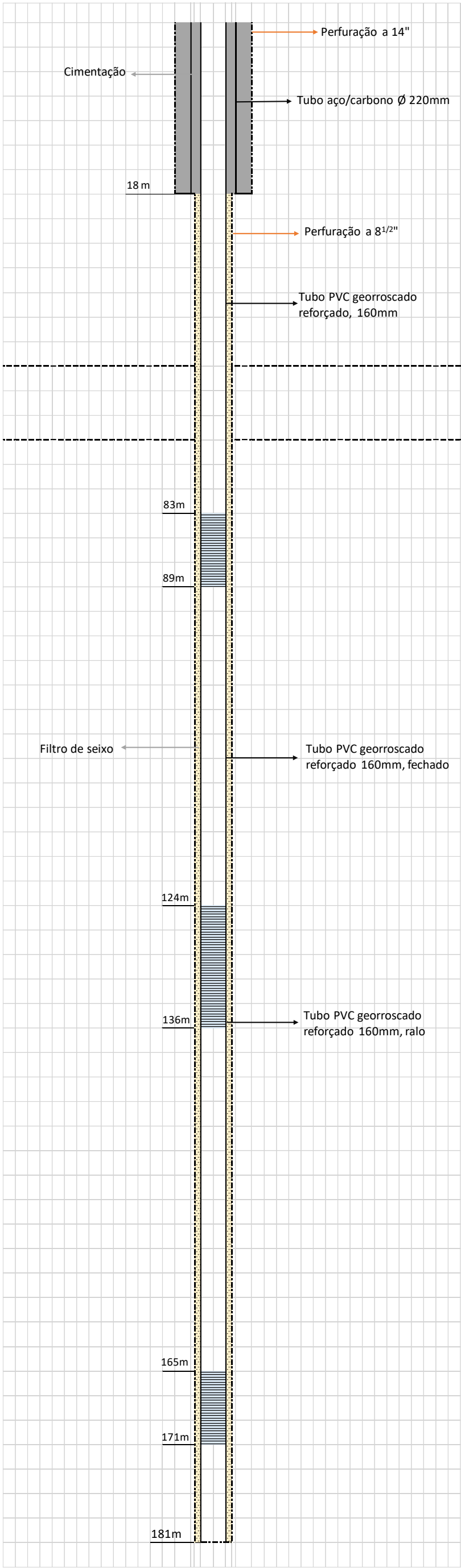
Luís Filipe Fernandes Gonçalves

(Diretor Técnico)

Anexo I

Corte construtivo da captação AC34

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio



Anexo II

Albúm fotográfico dos trabalhos realizados em AC34

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio



Fotografia 1 e 2 – Início dos trabalhos de perfuração; Colocação do tubo de aço carbono 220mm.



Fotografia 3 e 4 – Trabalhos de soldadura e colocação dos tubos de aço carbono.

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio



Fotografia 5 e 6 – Trabalhos de perfuração



Fotografia 7 e 8 – Trabalhos de perfuração, nível produtivo intersetado

Execução de uma sondagem de pesquisa e eventual captação de água subterrânea.
AC34 - Leça do Balio



Fotografia 9 e 10 – Caudal registado no final dos trabalhos de perfuração (8000 L/h);
Coluna de revestimento de pvc georoscado reforçado de 160mm.



Fotografia 11 e 12 – Colocação da coluna de revestimento de pvc georoscado reforçado de 160mm; Equipamento de apoio à obra.