

T1227



Vila do Conde
Câmara Municipal

CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE



ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

“RELATÓRIO INTERPRETATIVO FINAL”

Autor do estudo:

GEOPROLIFERO – Geotecnia e Captação de Água, Lda

Sede: Rua de Castelinhos, 22 . 4475-021 Barca (Maia)

Escritórios: Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3 . 4550-536 Póvoa-Pedorido (Castelo de Paiva)

Telm: 91 908 66 38 / 91 728 89 33 - **Telf:** 255 098 075 - **Fax:** 255 098 095

E-mail: geral@geoprolifero.pt – **WEB:** <http://www.geoprolifero.pt>



ECOLUB



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3
2.1. MEIOS HUMANOS	3
2.2. EQUIPAMENTOS	4
3. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO E TECTONO-SÍSMICO	4
3.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA REGIONAL	4
3.2. TECTÓNICA	6
3.3. SISMICIDADE	6
4. TRABALHOS REALIZADOS	9
4.1. SONDAGENS	9
4.2. ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA - SPT	10
5. CLASSIFICAÇÕES INTERNACIONAIS	12
6. UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS	14
7. ÁGUA SUBTERRÂNEA	15
8. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA	15
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	18
10. EXECUÇÃO DO ESTUDO	19

ANEXOS

- LOG'S DAS SONDAGENS
- PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO
- PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS



1. INTRODUÇÃO

O presente relatório diz respeito ao Estudo Geotécnico inerente ao projeto “**Centro Interpretativo da Cidade de Bagunte**”, a levar a cabo pela C. M. de Vila do Conde na freguesia de Bagunte, concelho de Vila do Conde.

O objetivo da presente campanha consistiu em proceder ao reconhecimento (identificação lito-estratigráfica e caracterização geotécnica) dos terrenos a afetar pelo projeto, com destaque para a avaliação das características geológico-geotécnicas das diversas formações atravessadas, de modo a fornecer à Equipa Projetista, parâmetros geomecânicos úteis à avaliação das condições de escavabilidade do terreno e dimensionamento das estruturas de contenção e fundação integrantes do futuro edifício cultural.

Os trabalhos de prospeção desenvolveram-se nos dias 18 e 19 de Dezembro de 2017.

No presente relatório descrevem-se os trabalhos realizados, apresentam-se os resultados obtidos e referem-se as respetivas considerações finais e recomendações.

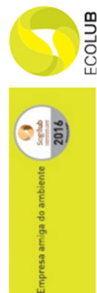
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1. MEIOS HUMANOS

De modo a garantir o cumprimento das exigências inerentes às características da obra, a GEOPROLÍFERO, LDA contou com uma equipa técnica constituída pelos seguintes elementos:

Categoria	Função
1 Geólogo	Direção técnica da obra; Classificação de amostras; Elaboração do relatório interpretativo final.
1 Eng.º Geotécnico	Elaboração das peças desenhadas do relatório interpretativo final.
1 Sondador	Chefe de equipa; Operador de sonda.
1 Auxiliar de Sondador	Apoio ao equipamento; Acondicionamento das amostras; Serventias diversas.

Tabela 1 - Meios Humanos afetos à obra



2.2. EQUIPAMENTOS

Para a execução dos furos de sondagem, recorreu-se a **uma perfuradora hidráulica de rastos**, da marca **FLOWTEX FRANCE** equipada com uma coluna de trados-ocos Ø86/200mm (DI/DE).



Figura 1 - Equipamento de perfuração FLOWTEX

3. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO E TECTONO-SÍSMICO

3.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA REGIONAL

A área de intervenção alvo do presente estudo, situa-se, tal como já foi referido, na freguesia de Bagunte, concelho de Vila do Conde. Na Figura seguinte, podemos observar a imagem de satélite do local, assim como o seu enquadramento no domínio do território nacional.



Figura 2 - Localização geográfica da área de intervenção

De acordo com a cartografia geológica editada pelos Serviços Geológicos de Portugal, os terrenos abrangidos pela presente campanha de prospeção, encontram-se englobados no seio de formações intrusivas de natureza granítica, bordejadas por unidades matasedimentares de idade Paleozóica e natureza pelítico-psamítica.

Trata-se de um granito alcalino, de grão médio a fino, leucocrata, de duas micas.

A intrusão da vasta mole granítica originou ações de metamorfismo de contacto nas formações preexistentes, levando ao surgimento de litologias gnaissico-migmatíticas, quer em encraves, quer como auréolas em torno do batólito, cuja composição mineralógica é função da distância à massa ígnea (minerais de alta temperatura formaram-se em auréolas mais próximas do corpo granítico).

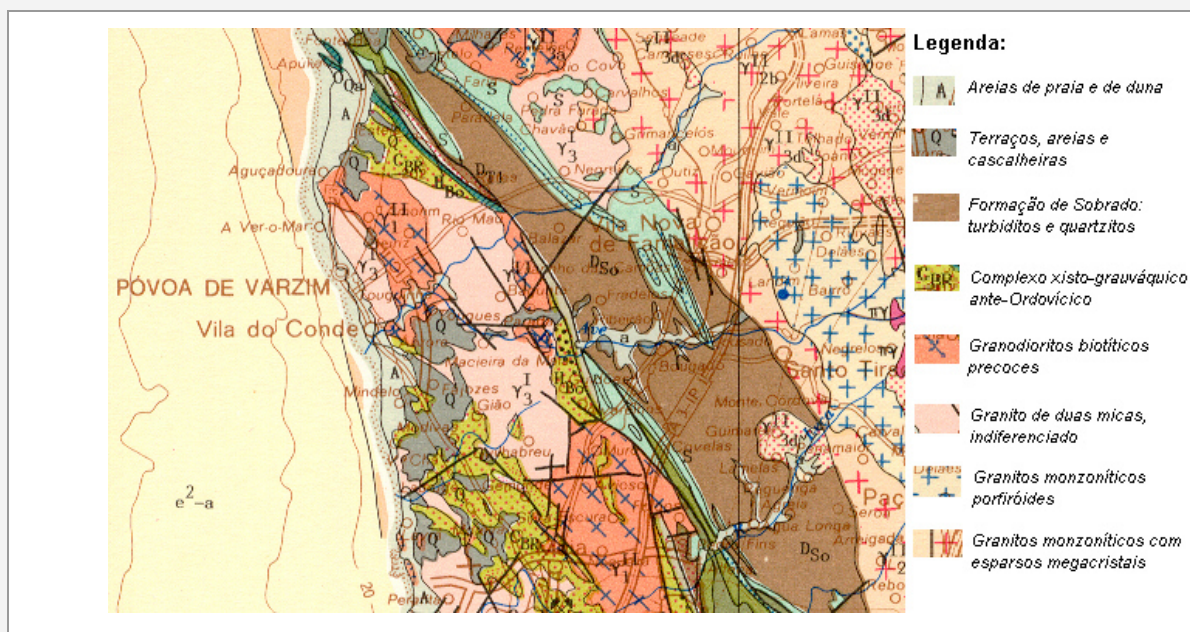


Figura 3 - Excerto da Carta Geológica de Portugal – s/ escala

3.2. TECTÓNICA

A unidade Hercínica da Península Ibérica é caracterizada pela existência de várias Zonas Geotectónicas, com características paleogeográficas, tectónicas e lito-estratigráficas distintas, dispostas paralelamente às linhas estruturais da Cadeia (Julivert & col. 1974).

A área em estudo situa-se na designada **ZONA CENTRO-IBÉRICA**, nas proximidades do contacto com a **ZONA DE OSSA-MORENA**.

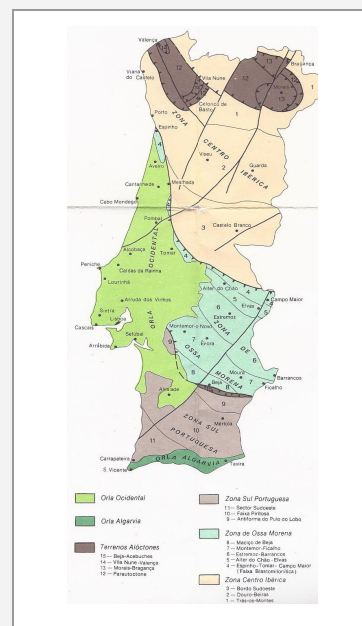


Figura 4 - Esquema tectono-estratigráfico

3.3. SISMICIDADE

Tendo em conta o “Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes” (RSA), o terreno em estudo enquadra-se na zona de menor risco sísmico do território nacional, a designada **ZONA D**.



Figura 5 - Carta de zonamento do risco sísmico (RSA)

De acordo com a Carta de Intensidades máximas observadas em Portugal, entre 1901 e 1972 e a Carta de Magnitudes máximas expectáveis para um período de retorno de 100 anos, espera-se que estes valores sejam da ordem de **VI** (escala de Mercalli) e **5 a 5.5** (escala de Richter).

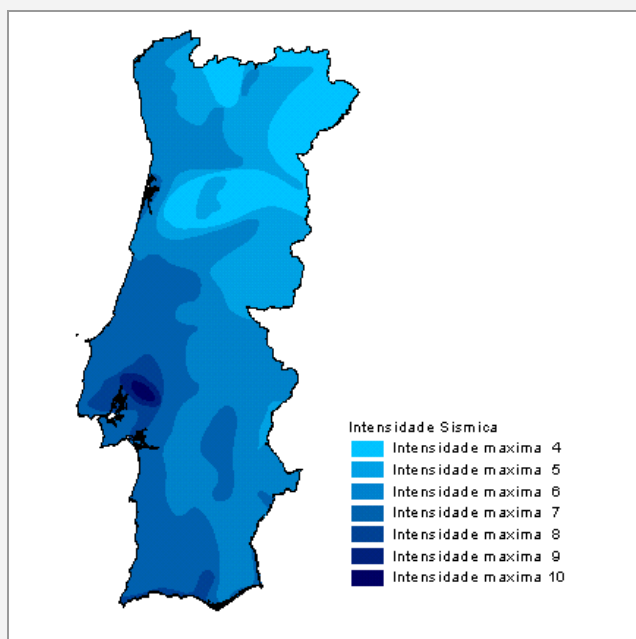


Figura 6 - Carta de intensidades sísmicas máximas, observadas em Portugal entre 1901 e 1972

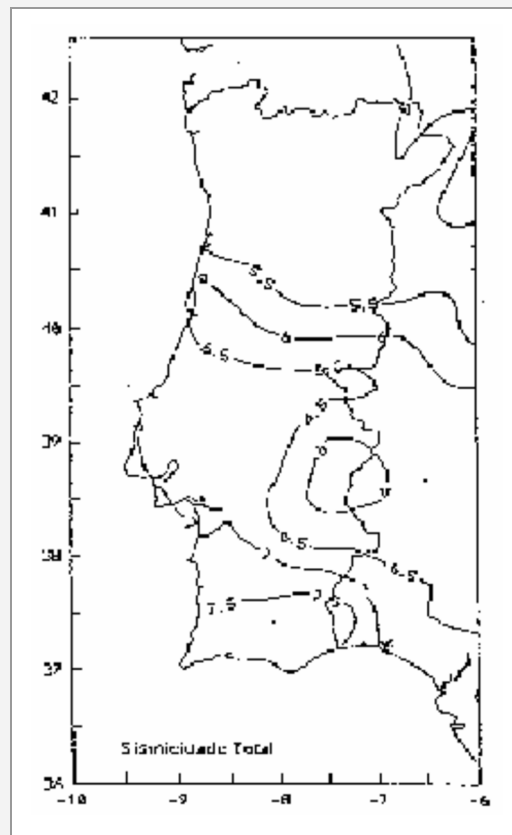


Figura 7 - Carta de isolinhas expectáveis de magnitudes sísmicas, para um período de retorno de 100 anos

Atendendo ao estudo levado a cabo por OLIVEIRA (1977) e para um período de retorno de 1000 anos, esperam-se aproximadamente os seguintes valores máximos, para os diversos parâmetros sísmicos:

- Velocidade de propagação, **6 a 10 cm/s**
- Aceleração sísmica, **75 a 90 cm/s²**
- Deslocamento, **2 a 4 cm**

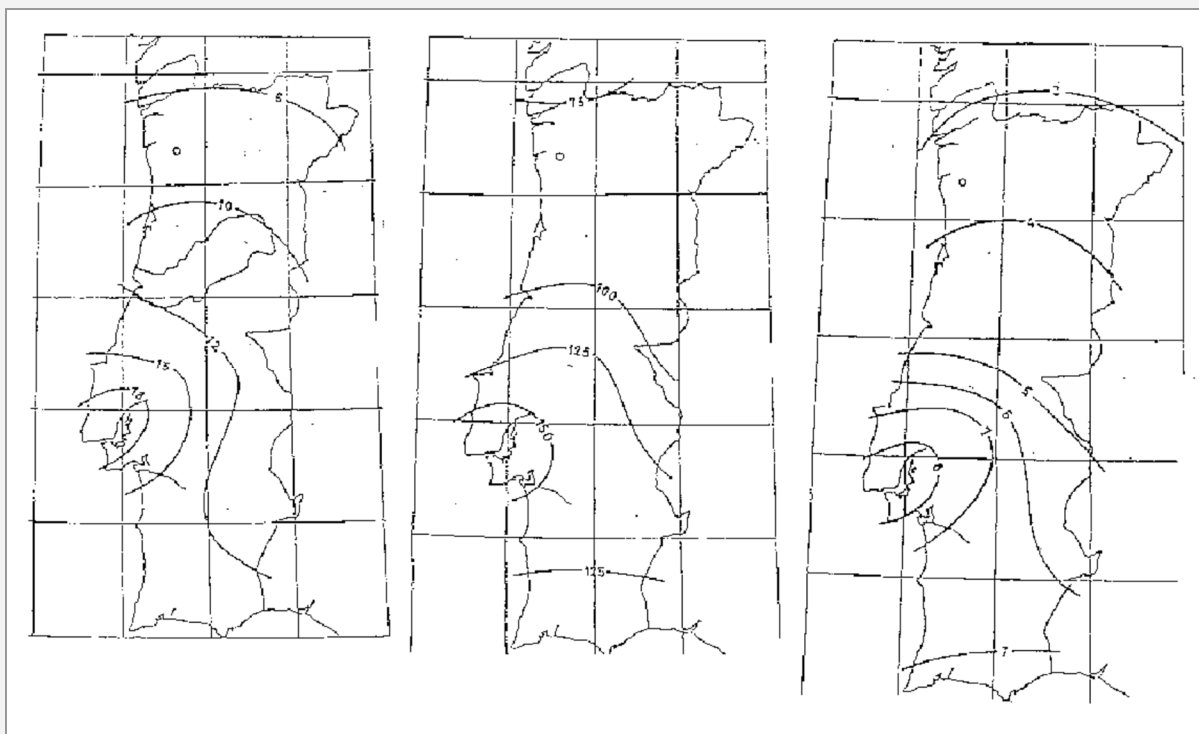


Figura 8 - Carta de velocidades máximas, acelerações e deslocamentos, para um período de retorno de 1000 anos

A **figura 4** apresentada, designada por “Esquema tectono-estratigráfico”, expressa bem a interdependência óbvia entre tectónica e sismicidade, fazendo sobressair os principais enquadramentos geotectónicos que afetam Portugal continental, assim como as estruturas geológicas a eles associadas.

4. TRABALHOS REALIZADOS

4.1. SONDAGENS

A presente campanha contou com a realização de **5 sondagens** de prospeção geológico-geotécnica. O dimensionamento da campanha de prospeção foi realizado pelo Cliente em colaboração com a Geoprolífero, Lda.

Na furação a trado (executada em solos e rocha branda), os avanços são conseguidos através da ligação sucessiva de trados e varas interiores, até se atingir as profundidades pretendidas. Cada manobra teve um comprimento de cerca de 1.50 m, com interrupção para a realização de ensaios de penetração dinâmica normalizada - SPT. A forma helicoidal dos trados promove a subida do material desagregado até à superfície.



Figura 9 - Coluna de trados montada no equipamento

Na tabela seguinte, resumem-se as principais características referentes às sondagens.

Nas peças desenhadas em Anexo, apresenta-se a planta de localização dos trabalhos de prospeção.

Sondagem	Coordenadas e cota "relativas"			Comprimento (m)		Inclin.	Ensaio SPT
	M	P	Cota "relativa" da boca	Solos	Rocha		
S1	-	-	156.00	7.50	-	Vertical	5
S2	-	-	156.00	7.50	-	Vertical	5
S3	-	-	155.00	6.00	-	Vertical	4
S4	-	-	154.50	6.00	-	Vertical	4
S5	-	-	155.20	6.00	-	Vertical	4
TOTAL:				33.00 m	0.00 m		22 un

Tabela 2 - Características das sondagens

Após a conclusão dos trabalhos de campo, seguiu-se a fase de descrição/caracterização das amostras e interpretação dos dados. Durante esta etapa, construíram-se os perfis individuais (log's) das sondagens, os quais são apresentados em Anexo.

4.2. ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA - SPT

Tendo em vista a recolha de amostras, bem como avaliar as características e os parâmetros geotécnicos mais relevantes, foram executados **22 ensaios** de penetração dinâmica a cada 1.50 metros ao longo dos furos de sondagem, de acordo com a norma ASTM D-1586-99 e com o estabelecido em “*Standard Penetration Test: International Reference Test Procedure*”.



Figura 10 - Pilão de ensaio

Muito resumidamente, este ensaio consiste na penetração no terreno de um amostrador normalizado, à custa do impacto de uma massa de 63.5 kg (140 lb), com a altura de queda de 76 cm. Desprezando a penetração dos primeiros 15 cm, atendendo à possibilidade de remeximento do terreno, procede-se à contagem do número de pancadas necessárias à penetração do referido amostrador em 30 cm – N_{SPT} .

A nega do ensaio ocorre, portanto, quando a soma das pancadas necessárias à penetração dos segundos e terceiros 15 cm é igual ou superior a 60, registando-se nesse caso o comprimento da penetração no terreno. Quando a “nega” se verifica na cravação dos primeiros 15 centímetros, toma a designação de “nega na 1ª fase”.

Para tratamento dos resultados obtidos nos ensaios SPT, existem várias correlações possíveis, mais ou menos conservadoras, mas com aceitação internacional.

Na interpretação dos dados é considerada a energia (Err) efetivamente mobilizada pela massa do pilão. Deste modo, o pilão de ensaio utilizado é do tipo “PILCON”, mobilizando, de acordo com o fabricante, um grau de energia (Err) de cerca de 60%, o que leva a que, para efeito de cálculo, se considere a seguinte relação: $N_{SPT} = N_{60}$.



Figura 11 - Abertura do amostrador e acondicionamento da amostra

Sondagem	Profundidade de Ensaio (m)	Penetração (cm)	Terreno	1ª Fase	2ª + 3ª Fase
S1	1.50	45	Granito decomposto	24	45
S1	3.00	45	Granito decomposto	27	43
S1	4.50	4	Granito muito alterado	60	-
S1	6.00	3	Granito muito alterado	60	-
S1	7.50	3	Granito muito alterado	60	-
S2	1.50	45	Granito decomposto	17	49
S2	3.00	45	Granito decomposto	14	43
S2	4.50	38	Granito decomposto	25	60
S2	6.00	10	Granito muito alterado	60	-
S2	7.50	11	Granito muito alterado	60	-
S3	1.50	22	Granito decomposto	35	60
S3	3.00	26	Granito decomposto	26	60
S3	4.50	7	Granito muito alterado	60	-
S3	6.00	6	Granito muito alterado	60	-
S4	1.50	45	Granito decomposto	15	35
S4	3.00	37	Granito decomposto	18	60
S4	4.50	14	Granito muito alterado	60	-
S4	6.00	6	Granito muito alterado	60	-
S5	1.50	45	Granito decomposto	11	41
S5	3.00	23	Granito decomposto	34	60
S5	4.50	11	Granito muito alterado	60	-
S5	6.00	8	Granito muito alterado	60	-

Tabela 3 - Ensaio de penetração dinâmica, SPT (resultados)



5. CLASSIFICAÇÕES INTERNACIONAIS

Para classificação das amostras recolhidas no decurso das sondagens, recorreu-se, de acordo com as normas internacionais, à utilização das seguintes classificações:

Classificação triangular e granulométrica dos solos: os materiais encontrados são classificados em função da percentagem relativa (em amostra de mão) da fração areia, silte e argila. Trata-se pois, de uma classificação feita com base nas características granulométricas do material constituinte da amostra.

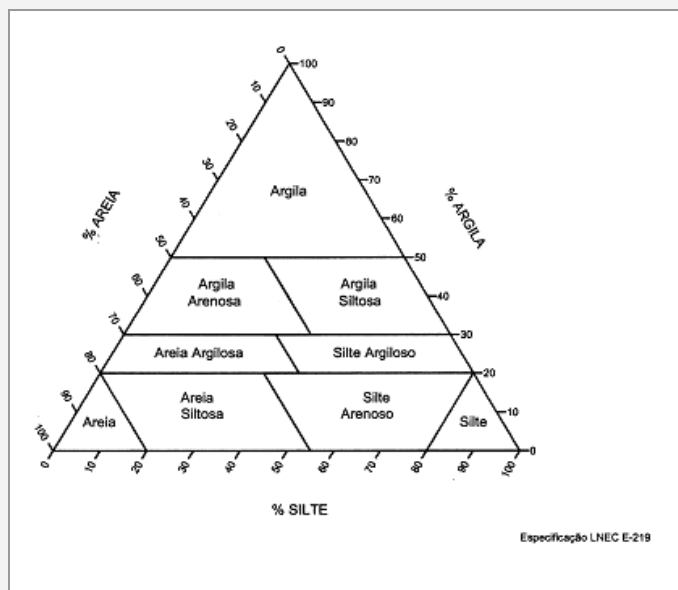


Figura 12 - Diagrama da classificação triangular e granulométrica de solos

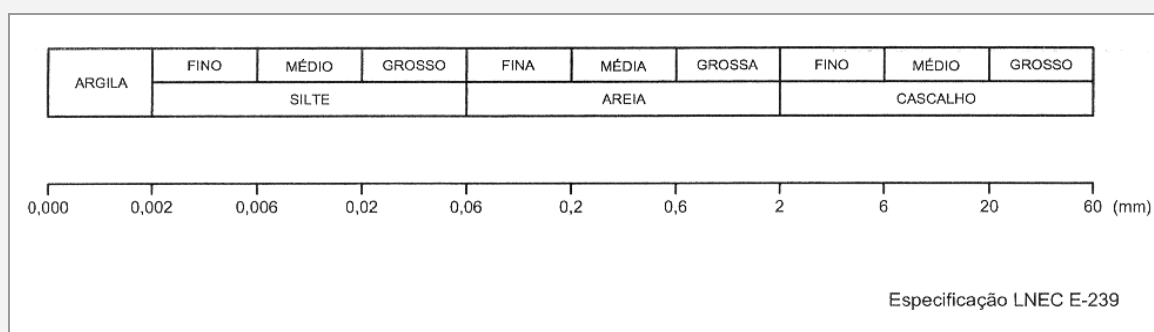


Figura 13 - Granulometria dos materiais

Classificação da Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (S.I.M.R.) para o parâmetro “Grau de Alteração”: trata-se de uma classificação que distingue as rochas segundo o grau de alteração que as mesmas apresentam. Os materiais são então referidos a seis classes distintas (W1 a W6), de acordo com o menor ou maior grau de alteração que apresentam, respetivamente. Os graus de alteração W5 e W6 referem-se a solos, os restantes correspondem ao corpo lítico (rocha) propriamente dito.

Grau	Designação	Características Principais	S.I.M.R.
VI	Solos	A textura da rocha não é reconhecível, as zonas mais superficiais contêm húmus e raízes de plantas. Instável em taludes quando a cobertura é destruída.	W6
V	Rocha completamente alterada	A rocha está completamente decomposta pela alteração in -situ, mas a textura original é ainda visível. Quando a rocha-mãe é o granito, os feldspatos originais estão completamente alterados em minerais de argila, não sendo recuperada como testemunho de sondagem em por rotação normal. Pode ser escavada à mão. Não pode ser utilizada como fundação de barragens de betão ou de grandes estruturas. É possível empregar-se como fundação de barragens de aterro e como aterro. É instável em cortes muito altos e abruptos. Requer protecção contra a erosão.	W5
IV	Rocha muito alterada	A rocha está tão enfraquecida que mesmo grandes fragmentos são facilmente partidos ou esmigalhados à mão. Por vezes é recuperada como testemunho de sondagem em furos à rotação executados cuidadosamente. Apresenta coloração devida à limonite. Contém menos de 50% de rocha.	W4
III	Rocha moderadamente alterada	Alteração considerável em toda a rocha. Possui alguma resistência: grandes fragmentos (testemunhos com diâmetro NX) não são partidos à mão. Muitas vezes apresenta coloração devida à limonite. A percentagem de rocha está compreendida entre 50 e 90%. É escavada com grande dificuldade sem a utilização de explosivos.	W3
II	Rocha pouco alterada	Distintamente alterada na maior parte da rocha e com alguma coloração devida à limonite. Nos granitos há alguma decomposição dos feldspatos. A resistência aproxima-se da rocha sã. Mais de 90% do material é rocha. Necessita de utilização de explosivos na escavação.	W2
I	Rocha sã	A rocha sã pode apresentar alguma coloração devida à limonite em diaclases imediatamente abaixo da rocha alterada.	W1

Tabela 4 - Parâmetro “Alteração” (Classificação S.I.M.R.)

6. UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS

Tendo por base os log's das sondagens, é possível individualizar **três** tipologias de materiais distintas. Assim, do topo para a base das sondagens temos: terra vegetal, granito decomposto e granito muito alterado.

Terra vegetal

Refere-se a horizonte superficial de terra vegetal silto-argilosa com matéria orgânica. Apresenta cor castanha escura.

A presença desta unidade foi detetada em todas as sondagens, nas seguintes profundidades: **S1** (dos 0.00 aos 0.60 metros); **S2** (dos 0.00 aos 0.60 metros); **S3** (dos 0.00 aos 0.90 metros); **S4** (dos 0.00 aos 0.50 metros) e **S5** (dos 0.00 aos 0.90 metros).



Figura 14 - Terra vegetal

Granito decomposto

Trata-se do horizonte de maior alteração do maciço granítico regional. Refere-se a um granito decomposto (**W₅**) de grão fino. Revela granulometria areno-siltosa a areno-argilosa. Textura bem preservada. Apresenta zonas de oxidação por vezes intensa. A sua cor é acastanhada.

A presença desta unidade foi detetada em todas as sondagens, nas seguintes profundidades: **S1** (dos 0.60 aos 4.50 metros); **S2** (dos 0.60 aos 6.00 metros); **S3** (dos 0.90 aos 4.50 metros); **S4** (dos 0.50 aos 4.50 metros) e **S5** (dos 0.90 aos 4.50 metros).



Figura 15 - Granito decomposto

Granito muito alterado

É em tudo semelhante ao granito decomposto anteriormente descrito, para além de patentear um grau de alteração ligeiramente inferior. Refere-se a um granito muito alterado (**W₄**) de grão fino. Revela granulometria areno-siltosa a areno-argilosa. Textura bem preservada. Apresenta zonas de oxidação por vezes intensa. A sua cor é acastanhada.

A presença desta unidade foi detetada em todas as sondagens, nas seguintes profundidades: **S1** (dos 4.50 aos 7.50 metros); **S2** (dos 6.00 aos 7.50 metros); **S3** (dos 4.50 aos 6.00 metros); **S4** (dos 4.50 aos 6.00 metros) e **S5** (dos 4.50 aos 6.00 metros).

7. ÁGUA SUBTERRÂNEA

No decurso dos trabalhos de prospeção, não foi identificada nesta data a presença do nível de água subterrânea em qualquer das sondagens realizadas.

8. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

Tendo em conta a informação disponível, a caracterização geotécnica do terreno de fundação das futuras estruturas, teve em consideração, essencialmente, os seguintes parâmetros:

- Características lito-estratigráficas;
- Grau de alteração (*classificação S.I.M.R.*);
- Resultados dos ensaios SPT.

Assim, de acordo com as amostras colhidas nas sondagens de prospeção, é possível definir **três zonas** para as quais se preconiza um comportamento geotécnico distinto:



ZONA GEOTÉCNICA “ZG3”

De acordo com as amostras colhidas nas sondagens de prospeção, esta zona engloba exclusivamente os terrenos pertencentes à unidade terra vegetal, num nível em que os materiais aparentam encontrar-se **muito soltos**.

A presença da “ZG3” foi definida em todas as sondagens, nas seguintes profundidades: **S1** (dos 0.00 aos 0.60 metros); **S2** (dos 0.00 aos 0.60 metros); **S3** (dos 0.00 aos 0.90 metros); **S4** (dos 0.00 aos 0.50 metros) e **S5** (dos 0.00 aos 0.90 metros).

Dada a sua escassa representatividade na coluna estratigráfica local, nesta zona não foi possível realizar qualquer ensaio SPT.

ZONA GEOTÉCNICA “ZG2”

De acordo com as amostras colhidas nas sondagens de prospeção, esta zona engloba os terrenos pertencentes à unidade granito decomposto, num nível em que os materiais se apresentam **compactos**.

A presença da “ZG2” foi definida nas seguintes sondagens: **S1** (dos 0.60 aos 4.50 metros); **S2** (dos 0.60 aos 4.50 metros); **S4** (dos 0.50 aos 3.00 metros) e **S5** (dos 0.90 aos 3.00 metros).

Nesta zona foram realizados 6 ensaios SPT, nos quais se obteve como resultados valores de **$35 \leq N_{SPT} < 50$ pancadas**, considerando-se como representativo desta unidade o valor médio de **$N_{SPT}=43$ pancadas**.

ZONA GEOTÉCNICA “ZG1”

De acordo com as amostras colhidas nas sondagens de prospeção, esta zona engloba os terrenos pertencentes às unidades granito decomposto e granito muito alterado, num nível em que os materiais se apresentam **muito compactos**.

A presença da “ZG1” foi definida em todas as sondagens, nas seguintes profundidades: **S1** (dos 4.50 aos 7.50 metros); **S2** (dos 4.50 aos 7.50 metros); **S3** (dos 0.90 aos 6.00 metros); **S4** (dos 3.00 aos 6.00 metros) e **S5** (dos 3.00 aos 6.00 metros).

Nesta zona foram realizados 16 ensaios SPT, nos quais se obteve como resultados valores de **$N_{SPT} \geq 60$ pancadas**, ou seja, a designada **“nega”**, com predomínio da **“nega na 1ª fase”**.

De acordo com a informação disponível, resultante da presente campanha de prospeção, poder-se-ão sugerir os seguintes parâmetros geotécnicos relativos às zonas geotécnicas anteriormente descritas, obtidos através de correlações correntemente utilizadas com os ensaios SPT:

Zona Geotécnica	ZG3	ZG2	ZG1
Descrição	Terra vegetal (muito solto)	Granito decomposto (compacto)	Granito decomposto/ granito muito alterado (muito compacto)
N_{SPT}	-	35 a 50 (43)	≥ 60 ("nega na 1ª fase")
Rd (MPa)	-	-	-
Condições não drenadas:			
Coesão c_u (kPa)	(*)	-	-
Em tensões efectivas:			
Ângulo de atrito, Ø (°)	(*)	38 a 40	40 a 42
Coesão, c' (kPa)	(*)	25 a 30	35 a 37
Módulo de deformabilidade, E (MPa)	(*)	35 a 45	>50
Peso Específico, γ (kN/m³):			
Seco	14 a 16	16 a 19	17 a 19
Saturado	15 a 18	18 a 20	21 a 22
Tensão admissível (kPa)	(*)	200 a 250	300 a 450

Tabela 5 - Parâmetros geotécnicos estimados para as zonas geotécnicas ZG1 a ZG3

(*) – parâmetros não quantificáveis, devido à inexistência de ensaios SPT nesta zona geotécnica



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A título conclusivo e atendendo aos resultados obtidos nos trabalhos de prospeção, podem tecer-se as seguintes considerações:

- Trabalhos de escavação que se considerem necessários levar a cabo nas formações lito-estratigráficas interessadas pelo presente estudo, podem ser realizados recorrendo aos seguintes meios mecânicos:

- **ZG3 a ZG1:** giratória de balde/ ripper.

- Escavações que ultrapassem os 2.00 metros de profundidade, deverão prever o dimensionamento de medidas de contenção/ entivação provisória (p.e. parede de Berlim ancorada/ escorada, com perfis metálicos convenientemente selados na zona geotécnica ZG1). Não é de prever qualquer dificuldade construtiva motivada por água subterrânea, cuja ocorrência não foi nesta data identificada em qualquer das sondagens realizadas;
- Os terrenos integrados na zona geotécnica ZG3 (terra vegetal), aparentam desfavorável comportamento geomecânico, pelo que não é de todo recomendável que no seu estado de compactação atual venham a servir de horizonte de fundação de qualquer estrutura, incluído áreas de circulação e estacionamento automóvel. Sugere-se assim o seu prévio saneamento e/ ou tomada de ações de melhoramento por substituição/ compactação controlada;
- No que se refere ao tipo de fundação a adotar para a futura edificação prevista, esta dependerá essencialmente da distribuição espacial dos elementos estruturais e das cargas que serão mobilizadas no terreno de fundação, sendo contudo desconhecidas, no momento de realização do presente relatório, as cargas impostas por estas estruturas. No entanto, atendendo às aparentemente fracas características geomecânicas dos terrenos pertencentes à zona geotécnica ZG3 e ao caráter superficial do horizonte competente referente às zonas geotécnicas ZG2/ ZG1, de entre as várias possíveis soluções de fundação, aquela que sugerimos e que simultaneamente preconizamos como tecnicamente adequada de modo a garantir a sua integridade estrutural, passará por:

- **EDIFÍCIO:** Adoção de uma solução generalizada de fundação direta por **sapatas** de fundação, devidamente apoiadas ora na **Zona Geotécnica ZG2** (para a qual se estimam tensões de serviço da ordem dos **200 a 250 kPa**), ora na **Zona Geotécnica ZG1** (para a qual se estimam tensões de serviço da ordem dos **300 a 450 kPa**).



- Na **Tabela 5** apresentam-se valores de referência para as tensões máximas admissíveis, assim como para os demais parâmetros geotécnicos correntes referentes a cada uma das unidades atravessadas. Contudo, estes valores deverão ser considerados apenas em fase de pré-dimensionamento, devendo em fase de projeto de execução, ser aferidos em função da geometria e cotas das fundações e de resultados provenientes de outros ensaios de campo e/ou laboratoriais que eventualmente se considere pertinente levar a efeito.

10. EXECUÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi coordenado e elaborado pela GEOPROLÍFERO – Geotecnia e Captação de Água, Lda, na qualidade de Entidade Especializada, conforme a seguir se discrimina:

Coordenação	Nelson Pinheiro, Dr
Elaboração do Relatório Técnico	Nelson Pinheiro, Dr
Elaboração das Peças Desenhadas	André Ribeiro, Eng.º Geotécnico

Castelo de Paiva, 04 de Janeiro de 2018

O Responsável pela Coordenação

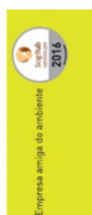
GEOPROLÍFERO
Geotecnia e Captação de Água, Lda.
A Gerência

Nelson Pinheiro
(Geólogo)



ANEXOS

- LOG'S DAS SONDAGENS
- PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO
- PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS



LOG'S DAS SONDAGENS



Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE			SONDAGEM S1 1/1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				OBRA: CENTRO INTERPRETATIVO DA CIDADE DE BAGUNTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				PROCESSO: T1227																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LOCAL: BAGUNTE - VILA DO CONDE				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 07,50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
EXECUÇÃO: 18/12/2017				M: -		INCLINAÇÃO: VERTICAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
EQUIPAMENTO: FLOWTEX FRANCE				P: -		COTA DE BOCA: 156.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
TIPO DE SONDAGEM: TRADO-OCO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 148.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURACÃO	ALTERAÇÃO	ENSAIOS SPT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								REC.(%) R.Q.D.(%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								1.ª FASE (15 cm) 2.ª+3ª FASE (30 cm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								PENETRAÇÃO (cm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1,0		TRADO-OCO		TERRA VEGETAL SILTO-ARGILOSA COM MATÉRIA ORGÂNICA. COR CASTANHA ESCURA.	ZG3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE			SONDAGEM S2 1/1				
				OBRA: CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE							
				PROCESSO: T1227							
LOCAL: BAGUNTE - VILA DO CONDE				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 07,50					
EXECUÇÃO: 19/12/2017				M: -		INCLINAÇÃO: VERTICAL					
EQUIPAMENTO: FLOWTEX FRANCE				P: -		COTA DE BOCA: 156.00					
TIPO DE SONDAGEM: TRADO-OCO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 148.50					
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	REC.(%) R.Q.D.(%)	ENSAIOS SPT		PENETRAÇÃO (cm)
				TERRA VEGETAL SILTO-ARGILOSA COM MATÉRIA ORGÂNICA. COR CASTANHA ESCURA.	ZG3				2.ª+3ª FASE (30 cm)		
1,0		TRADO-OCO		GRANITO DECOMPOSTO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG2		W5		17	49	45
2,0	14								43	45	
3,0	25								60	38	
4,0											
5,0											
6,0				GRANITO MUITO ALTERADO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG1		W4	1ª FASE	60	10	
7,0								1ª FASE	60	11	
8,0	FIM DA SONDAGEM										
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											
16,0											
17,0											
18,0											
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro			
								VERIF: Nélsom Pinheiro			

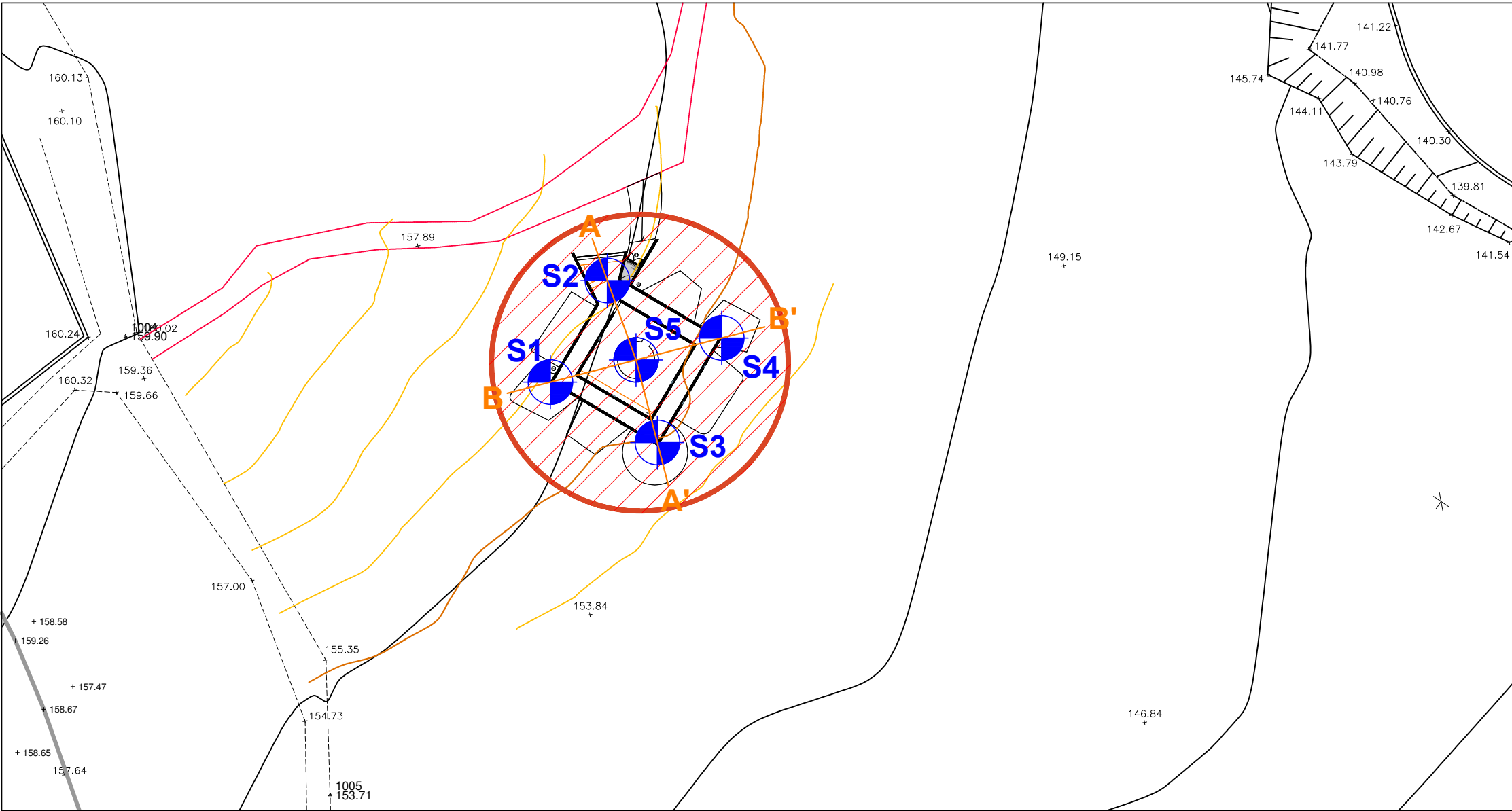
Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE			SONDAGEM S3 1/1		
				OBRA: CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE					
				PROCESSO: T1227					
LOCAL: BAGUNTE - VILA DO CONDE				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 06,00			
EXECUÇÃO: 19/12/2017				M: -		INCLINAÇÃO: VERTICAL			
EQUIPAMENTO: FLOWTEX FRANCE				P: -		COTA DE BOCA: 155.00			
TIPO DE SONDAGEM: TRADO-OCO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 149.00			
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	ENSAIOS SPT	
							REC.(%) R.Q.D.(%) 0255075100		
								1.ª FASE (15 cm) 0102030405060	PENETRAÇÃO (cm) 02030405060
1,0		TRADO-OCO		TERRA VEGETAL SILTO-ARGILOSA COM MATÉRIA ORGÂNICA. COR CASTANHA ESCURA.	ZG3			35	60
2,0				GRANITO DECOMPOSTO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG1		W5	26	60
3,0									1ª FASE
4,0					GRANITO MUITO ALTERADO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.		W4	1ª FASE	60
5,0				FIM DA SONDAGEM					
6,0									
7,0									
8,0									
9,0									
10,0									
11,0									
12,0									
13,0									
14,0									
15,0									
16,0									
17,0									
18,0									
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro	
								VERIF: Nélsom Pinheiro	

Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE			SONDAGEM S4 1/1				
				OBRA: CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE							
				PROCESSO: T1227							
LOCAL: BAGUNTE - VILA DO CONDE				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 06,00					
EXECUÇÃO: 19/12/2017				M: -		INCLINAÇÃO: VERTICAL					
EQUIPAMENTO: FLOWTEX FRANCE				P: -		COTA DE BOCA: 154.50					
TIPO DE SONDAGEM: TRADO-OCO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 148.50					
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	ENSAIOS SPT			
								REC.(%) R.Q.D.(%)			
				TERRA VEGETAL SILTO-ARGILOSA COM MATÉRIA ORGÂNICA. COR CASTANHA ESCURA.	ZG3						
1,0		TRADO-OCO		GRANITO DECOMPOSTO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG2		W5				
2,0											
3,0											
4,0				GRANITO MUITO ALTERADO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG1		W4				
5,0											
6,0				FIM DA SONDAGEM							
7,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											
16,0											
17,0											
18,0											
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro			
								VERIF: Néilson Pinheiro			

Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE			SONDAGEM		
				OBRA: CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE			S5		
				PROCESSO: T1227					
LOCAL: BAGUNTE - VILA DO CONDE				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 06,00			
EXECUÇÃO: 19/12/2017				M: -		INCLINAÇÃO: VERTICAL			
EQUIPAMENTO: FLOWTEX FRANCE				P: -		COTA DE BOCA: 155.20			
TIPO DE SONDAGEM: TRADO-OCO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 149.20			
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	REG. (%) R.Q.D. (%) ENSAIOS SPT	
1,0		TRADO-OCO		TERRA VEGETAL SILTO-ARGILOSA COM MATÉRIA ORGÂNICA. COR CASTANHA ESCURA.	ZG3			2.ª+3ª FASE (30 cm)	
2,0				GRANITO DECOMPOSTO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.	ZG2		W5	11 41 45	
3,0					ZG1			34 60 23	
4,0					GRANITO MUITO ALTERADO DE GRÃO FINO. ARENO-SILTOSO A ARENO-ARGILOSO. TEXTURA BEM PRESERVADA. REVELA ZONAS DE OXIDAÇÃO POR VEZES INTENSA. COR ACASTANHADA.		W4	1ª FASE 60 11	
5,0								1ª FASE 60 8	
6,0				FIM DA SONDAGEM					
7,0									
8,0									
9,0									
10,0									
11,0									
12,0									
13,0									
14,0									
15,0									
16,0									
17,0									
18,0									
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro	
								VERIF: Nélson Pinheiro	

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO





LEGENDA:



SONDAGEM
MECÂNICA

A — A' PERFIL GEOTÉCNICO
INTERPRETATIVO

Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Povia - Pedrido (Castelo de Paiva)
Telm. 919086638 - Telf: 255098075 Fax. 255098095
e-mail: geral@geoprolifero.pt - http://www.geoprolifero.pt



Desenhou:
Geoprolífero
Geotecnia e Captação de Água
Telf: 255098075
André Silva Ribeiro

Entidade:
CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE

Data: **DEZ-2017**
Proc.:

Obra:
CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE

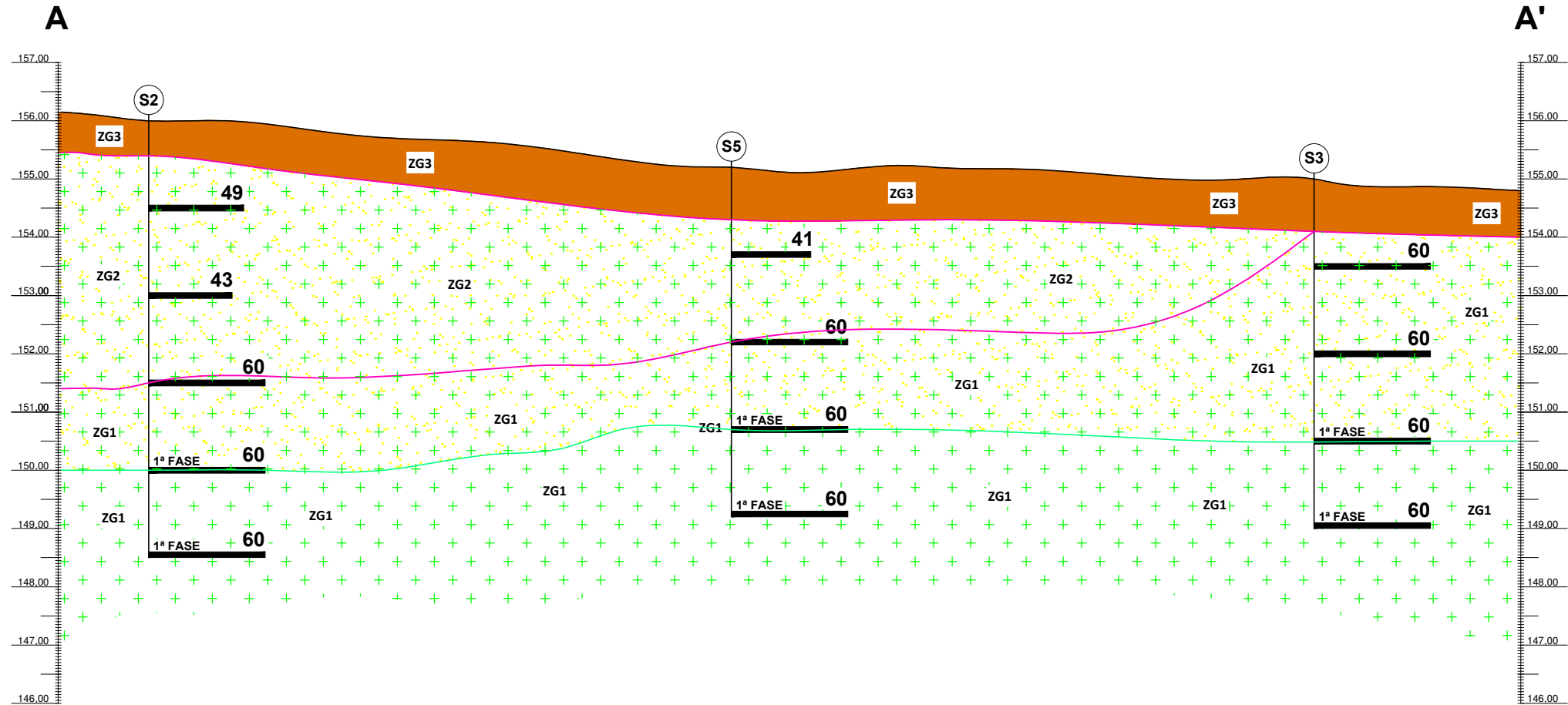
Escala:
SEM ESCALA

Designação:
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Des.n.º **001**

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS





LEGENDA: UNIDADES LITOLÓGICAS



TERRA VEGETAL



GRANITO
DECOMPOSTO



GRANITO MUITO
ALTERADO

ZG... ZONA GEOTÉCNICA

— LIMITE GEOLÓGICO PROVÁVEL

— LIMITE GEOTÉCNICO PROVÁVEL

— NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

S1 SONDAGEM GEOTÉCNICA

N_{SPT}

Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Pova - Pedrido (Castelo de Paiva)
Telm. 919086638 - Telf: 255098075 Fax. 255098095
e-mail: geral@geoprolifero.pt - http://www.geoprolifero.pt



Desenhou:
Geoprolifero
Geotecnia e Captação de Água
Telf: 255098075
André Silva Ribeiro

Data: **DEZ-2017**

Proc.:

Escala:
EV: 1/100
EH: 1/100
FORMATO IMPRESSÃO : A3

Entidade:

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE

Obra:

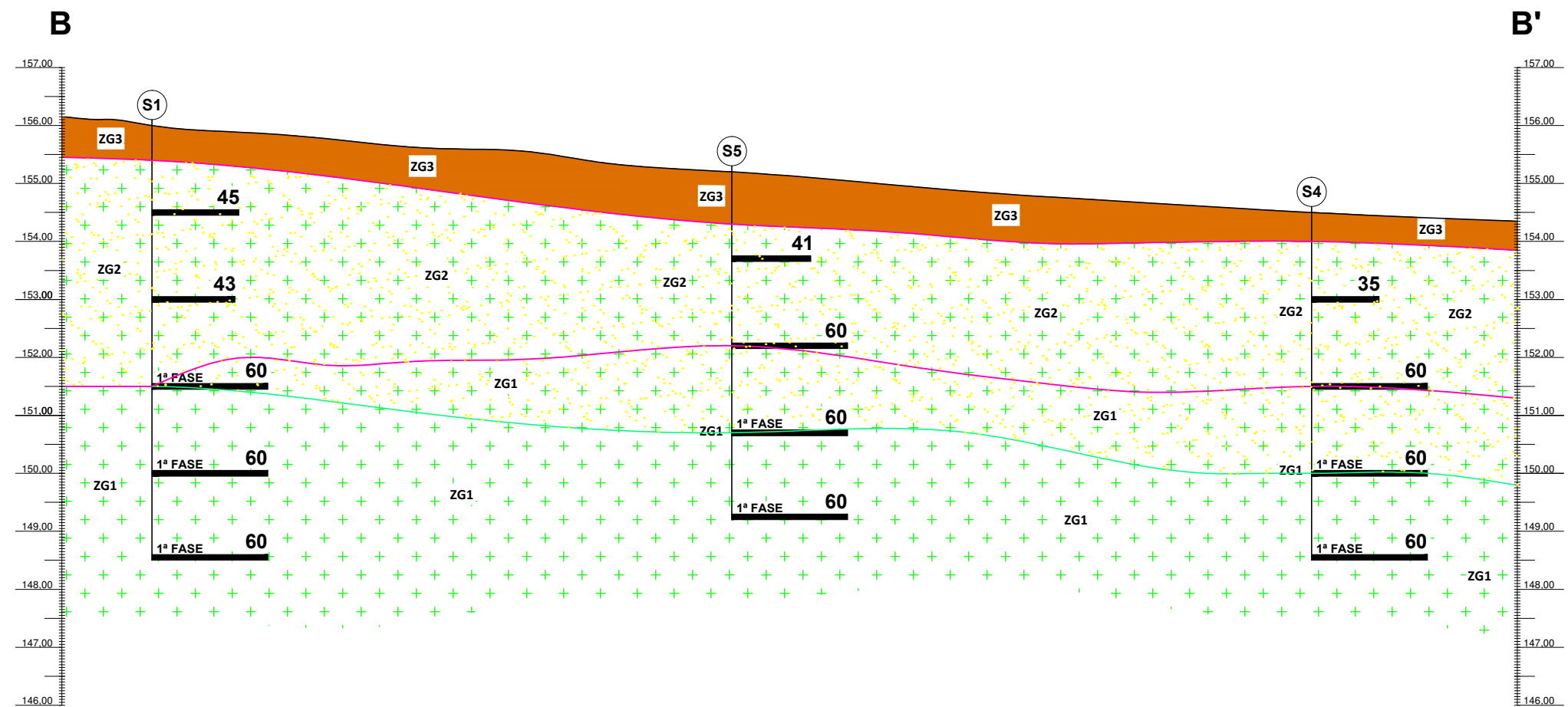
CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE

Designação:

**PERFIL INTERPRETATIVO
A-A'**

Des.n.º

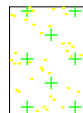
002



LEGENDA: UNIDADES LITOLÓGICAS



TERRA VEGETAL



GRANITO
DECOMPOSTO



GRANITO MUITO
ALTERADO

ZG... ZONA GEOTÉCNICA

— LIMITE GEOLÓGICO PROVÁVEL

— LIMITE GEOTÉCNICO PROVÁVEL

— NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

S1 SONDAGEM GEOTÉCNICA

N_{SPT}

Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Pova - Pedrido (Castelo de Paiva)
Telm. 919086638 - Telf: 255098075 Fax: 255098095
e-mail: geral@geoprolifero.pt - <http://www.geoprolifero.pt>

Geoprolífero
GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA

Desenhou:
Geoprolífero
Geotecnia e Captação de Água
Telf: 255098075
André Silva Ribeiro

Entidade:
CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE

Data: **DEZ-2017**

Obra:
CENTRO INTERPRETATIVO DA CIVIDADE DE BAGUNTE

Proc.:

Escala:
EV: 1/100
EH: 1/100
FORMATO IMPRESSÃO : A3

Designação:
**PERFIL INTERPRETATIVO
B-B'**

Des.n.º **003**