



Município de Castro Daire

Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire

Estudo Geológico - Geotécnico

Ref: IPN/LABGEO/2014/0003-R(1.0)



fevereiro de 2014



Índice

1) INTRODUÇÃO	2
2) LOCALIZAÇÃO	2
3) METODOLOGIA DE TRABALHO	3
4) EQUIPA AFETA AOS TRABALHOS	4
5) ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	5
6) TRABALHOS DE PROSPECÇÃO – SONDAgens MECÂNICAS	7
7) INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS - ZONAMENTO GEOTÉCNICO	11
7.1) ZONA GEOTÉCNICA 1 – MACIÇO GRANÍTICO DECOMPOSTO COM SPT ELEVADO (ZG1)	11
7.2) ZONA GEOTÉCNICA 2 – SOLO RESIDUAL GRANÍTICO (ZG2)	12
7.3) ZONA GEOTÉCNICA 3 – TERRENOS SUPERFICIAIS: PARALELOS; ATERRO E SOLO ORGÂNICO (ZG3)	12
7.4) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS	13
8) CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
9) BIBLIOGRAFIA	15
ANEXOS	

Índice de Tabelas

TABELA 1 - EQUIPA AFETA AOS TRABALHOS.	5
TABELA 2 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DAS SONDAgens E ENSAIOS SPT.	12
TABELA 3 - SÍNTESE DOS PARÂMETROS GEOTÉCNICOS.	13

Índice de Figuras

FIGURA 1 - VISTA DO JARDIM MUNICIPAL E DA ZONA ENVOLVENTE.	2
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO PROJETO UTILIZANDO UMA PLANTA DA ÁREA SOBREPOSTA NUMA IMAGEM DE SATÉLITE DO GOOGLE EARTH.	3
FIGURA 3 - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO: EXTRATO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, NA ESCALA 1:50 000, FOLHA 14-C, CASTRO DAIRE, COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.	6
FIGURA 4 - AFLORAMENTO DE GRANITO A CERCA DE 70 M A NOROESTE DO JARDIM MUNICIPAL.	7
FIGURA 5 - SONDAgEM S1, LOCALIZADA NO JARDIM MUNICIPAL.	8
FIGURA 6 - SONDAgEM S5, LOCALIZADA NA ESTRADA A ESTE, PARALELA AO JARDIM MUNICIPAL.	8
FIGURA 7 - EQUIPAMENTO UTILIZADO NA EXECUÇÃO DAS SONDAgens (APAFOR - 30D) DURANTE A EXECUÇÃO DA SONDAgEM S3.	9
FIGURA 8 - ABERTURA MANUAL DE PRÉ-FURO NO LOCAL DE EXECUÇÃO DA SONDAgEM S1.	9



1) INTRODUÇÃO

Por solicitação do Município de Castro Daire, através do Concurso Ref^a: DOMA.65.2013, procedeu o **IPN labgeo** – Laboratório de Geotecnia do Instituto Pedro Nunes à execução de um estudo geológico e geotécnico no âmbito do projeto “Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire”.

O trabalho foi adjudicado na sequência da apreciação da proposta IPN/LABGEO/2013/0034-P(1.0), de 12 de dezembro de 2013, em resposta ao convite dirigido pelo Município de Castro Daire para apresentação de propostas para o estudo acima mencionado.

O presente estudo teve como principal objetivo a identificação e caracterização das condições geológicas e geotécnicas dos terrenos da zona a requalificar. Pretendeu-se, através da interpretação dos trabalhos realizados, avaliar as características geológicas e geotécnicas dos terrenos presentes no local, avaliar a sua capacidade de suporte e a sua escavabilidade.

2) LOCALIZAÇÃO

A área em estudo localiza-se na vila de Castro Daire, distrito de Viseu, zona centro de Portugal continental, com coordenadas 40°53'55.38''N; 7°56'03.59''O. Do ponto de vista geológico insere-se na Zona Centro-Ibérica.

A localização do projeto é apresentada na Figura 1, através de uma fotografia do local, e na Figura 2, utilizando a planta da área sobreposta numa imagem de satélite do Google Earth, onde se encontra igualmente a localização das sondagens realizadas.



Figura 1 - Vista do Jardim Municipal e da zona envolvente.

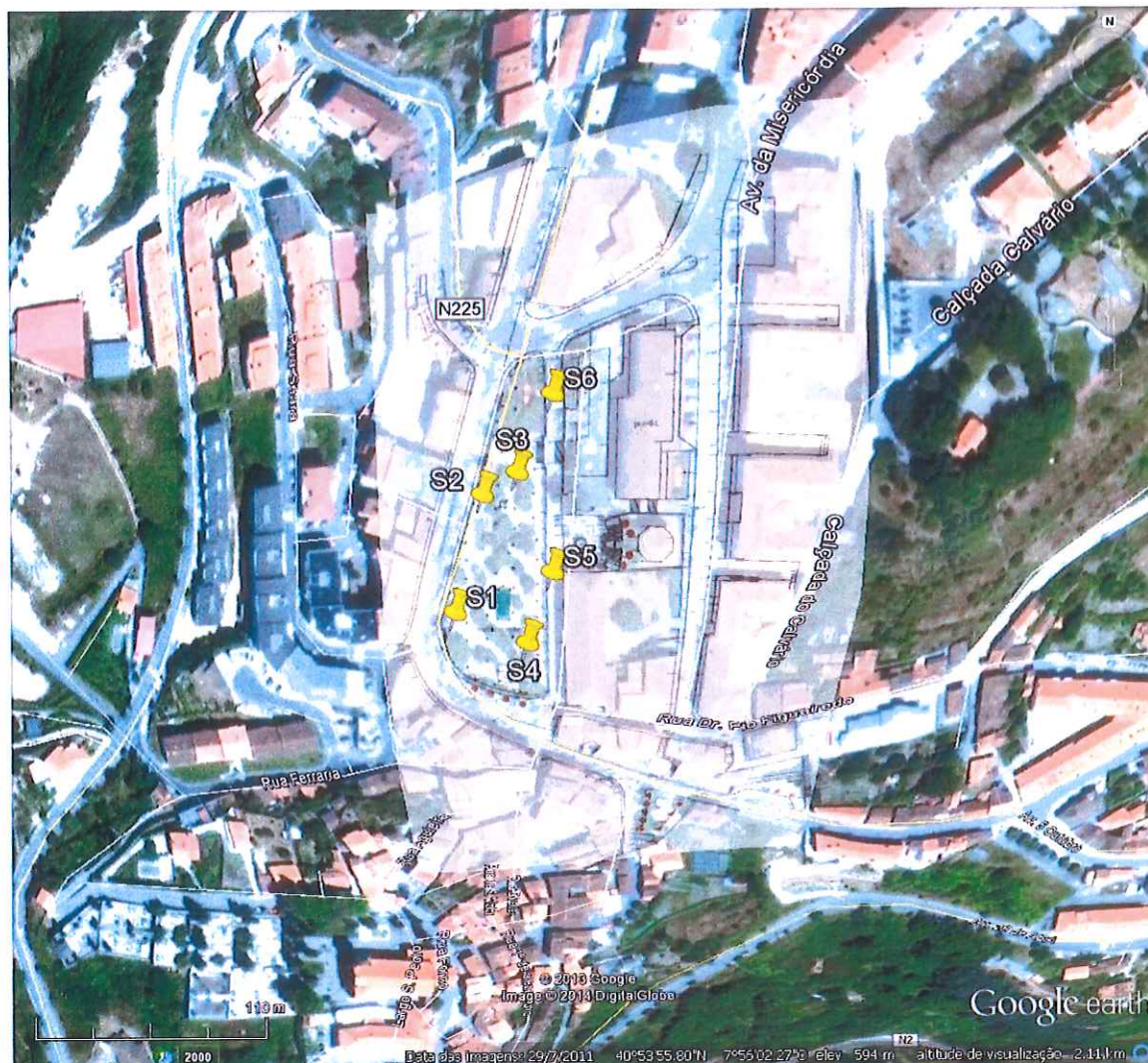


Figura 2 - Localização do projeto utilizando uma planta da área sobreposta numa imagem de satélite do Google Earth.

3) METODOLOGIA DE TRABALHO

Após a apreciação da área do projeto a implementar, na fase de elaboração da proposta, foi estabelecido o plano de prospeção, que consistiu na realização de seis sondagens mecânicas à rotação a serem distribuídas de modo a caracterizar adequadamente o terreno.

A localização final das sondagens foi definida em conjunto com o Eng. Ernesto Rodrigues, da Câmara Municipal de Castro Daire, em visita ao local realizada no dia 14 de janeiro de 2014, tendo em conta não só o objetivo do trabalho, mas também a possível existência de infraestruturas enterradas que pudessem dificultar ou comprometer a realização das sondagens e a obtenção de dados.



Assim, tendo em vista os objetivos propostos, foram executados os seguintes trabalhos:

- a) reconhecimento geológico superficial do local e da zona envolvente;
- b) seis sondagens à rotação (S1 a S6), com caroteiro T2-76 mm e tubo de revestimento 84/77 mm, com realização de ensaios SPT (*Standard Penetration Test*) a cada 1,5 m de profundidade, sempre que o terreno apresentava comportamento terroso ou de rocha branda;
- c) elaboração do presente relatório geológico-geotécnico interpretativo, onde se relaciona toda a informação obtida, incluindo a realização de quatro perfis geológico-geotécnicos marcados segundo os principais alinhamentos da prospeção.

Os trabalhos tiveram início no dia 14 de janeiro de 2014, com o levantamento da geologia de superfície do terreno e o começo dos trabalhos de prospeção.

As sondagens foram realizadas entre os dias 14 e 16 de janeiro de 2014, nos locais assinalados na planta de localização apresentada em anexo, de acordo com o programa de trabalhos estabelecido, de modo a serem avaliadas as características geológicas e geotécnicas do terreno. As sondagens são apresentadas nos relatórios de ensaio individuais e esquematizadas nos perfis geotécnicos que se encontram também em anexo.

4) EQUIPA AFETA AOS TRABALHOS

A equipa afeta à realização dos diversos trabalhos que foi necessário executar para o presente estudo é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1 - Equipa afeta aos trabalhos.**

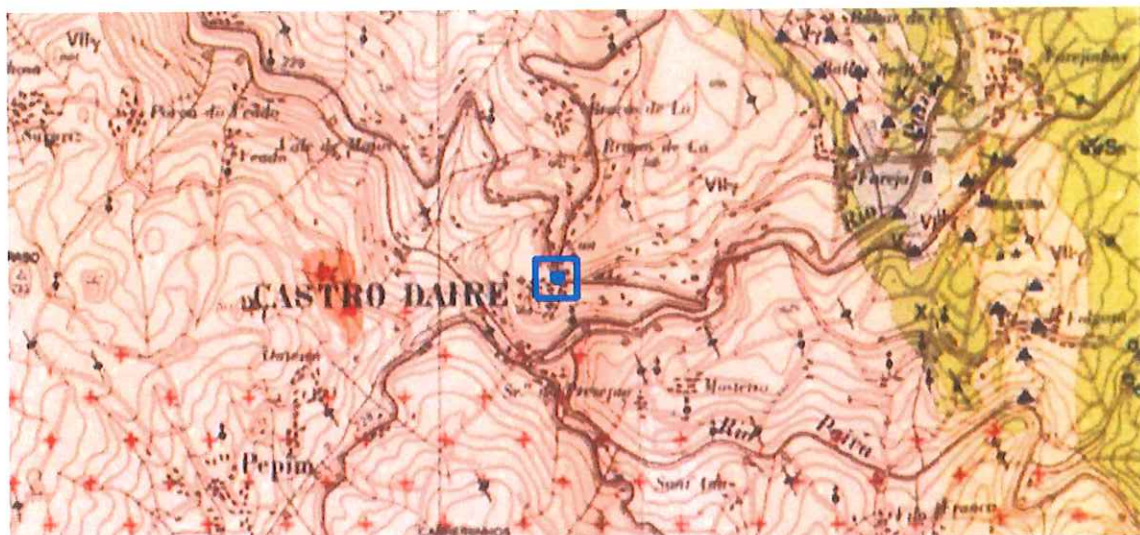
Nome	Categoria profissional	Habilitações profissionais	Funções
Mário Quinta Ferreira	Geólogo de Engenharia	Doutor em Geologia de Engenharia	Supervisão técnica e coordenação.
Maria Alexandre Oliveira	Técnica Superior	Licenciatura em Eng. Geológica	Tratamento de dados. Caracterização geológica e geotécnica.
João Pedro Henriques	Eng. Geólogo	Licenciatura em Eng. Geológica	Aquisição e tratamento de dados. Caracterização geológica e geotécnica.
João Carvalho	Eng. Geólogo e de Minas	Mestrado em Eng. Geológica e de Minas	Tratamento de dados. Caracterização geológica e geotécnica.

5) ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

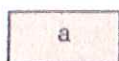
De acordo com a Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, Folha 14-C, Castro Daire, o substrato rochoso do local de implantação do projeto “Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire” é de natureza granítica, constituído pela formação designada por Granitos Azuis de Castro Daire (VII_γ), pertencentes à orogenia hercínica, pós-tectónicos (Figura 3).

Estes granitos são de cor azul acinzentada quando frescos, apresentando-se bem azuis em superfícies húmidas. Trata-se de granitos hercínicos recentes, ricos em acessórios radioativos como zircão, monazite e xenótimo, e em feldspato potássico.

O Granito de Castro Daire é um corpo de granito marginal do granito porfíroide central, com 9,5 km de comprimento e 3,5 km de largura. É um granito biotítico de grão médio, com pouca moscovite e com abundantes cristais de feldspato potássico, mas sem megacristais.



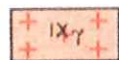
Legenda:



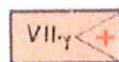
- Aluviões



- Xistos argilosos e grauvaques cinzentos



- Granitos "porfiróides" de Calde, Cota, etc. –
"Granitos" predominantemente biotíticos



- Granitos Azuis de Castro Daire, São Pedro do Sul, etc. –
"Granitos" essencialmente biotíticos, em parte "porfiróides"



- Granodioritos de Lamelas – Granodiorito, hornblendico-biotítico



- Granodioritos a granitos de Pepim, Lamas, etc. – "Granitos"
essencialmente biotíticos, em parte porfiróides



- Área de estudo

Figura 3 - Enquadramento geológico: extrato da Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, Folha 14-C, Castro Daire, com a localização da área em estudo.

O local previsto para a requalificação do Jardim Municipal desenvolve-se no centro da vila de Castro Daire, a cotas máximas da ordem dos 570 m e mínimas na ordem dos 560 m (Carta Topográfica, na escala 1:25 000, nº 157).



Trata-se de uma zona urbana, com áreas ajardinadas e pavimentadas, pelo que não é possível uma observação direta das unidades líticas presentes. No entanto, nas imediações, a cerca de 70 m a noroeste, é possível observar o maciço granítico aflorante, tal como se apresenta na Figura 4.



Figura 4 - Afloramento de granito a cerca de 70 m a noroeste do Jardim Municipal.

6) TRABALHOS DE PROSPECÇÃO – SONDAGENS MECÂNICAS

Foram realizadas seis sondagens mecânicas à rotação com caroteiro T2-76 mm, designadas por sondagens S1 a S6, e ensaios SPT a cada 1,5 m de profundidade.

As sondagens S1, S2, S3 e S4 localizam-se no Jardim Municipal, enquanto as sondagens S5 e S6 foram realizadas na estrada que passa paralelamente ao jardim, no topo este (ver Figuras 5 e 6).

Tendo em conta as diferenças de cotas da boca dos furos de sondagem, procurou-se que todas as sondagens realizadas terminassem na mesma unidade geotécnica, pelo que as sondagens S1 a S6 atingiram 6,0 m, 4,5 m, 7,5 m, 6,0 m, 9,0 m e 12,0 m de profundidade, respetivamente.



Figura 5 - Sondagem S1, localizada no Jardim Municipal.



Figura 6 - Sondagem S5, localizada na estrada a este, paralela ao Jardim Municipal.

As sondagens foram executadas com um equipamento APAFOR - 30D (ver Figura 7), utilizando-se para a furação o caroteiro do tipo T2 de 76 mm, com tubo de revestimento de 84/77



mm de diâmetro externo/interno respetivamente, de modo a garantir a estabilidade do furo e permitir a execução dos ensaios SPT.

No entanto, antes do início das sondagens foi executado em cada ponto de prospeção um pré-furo até cerca de 80 cm de profundidade, recorrendo a equipamento manual (Figura 8), de forma a despistar eventuais infraestruturas enterradas na zona da furação que pudessem ser interetadas.



Figura 7 - Equipamento utilizado na execução das sondagens (APAFOR - 30D) durante a execução da sondagem S3.



Figura 8 - Abertura manual de pré-furo no local de execução da sondagem S1.



Os ensaios SPT (*Standard Penetration Test*) foram realizados durante o avanço da furação, no fundo de furo de sondagem, e consistem na cravação dinâmica de um amostrador padrão por ação da queda de um pilão com uma massa de 63,5 kg, com uma altura de queda livre de 76 cm. Anota-se o número de pancadas (N) necessárias para cravar 30 cm, após a cravação dos 15 cm iniciais. Os primeiros 15 cm não são tidos em consideração pela necessidade de se ultrapassar a zona perturbada no fundo do furo, em resultado da ação do equipamento de furação.

Considera-se a nega do ensaio quando são atingidas as 60 pancadas sem haver cravação dos 30 cm seguintes (segunda e terceira fases).

As sondagens S1 e S2 interseam inicialmente uma camada de aterro e solo orgânico, enquanto as sondagens S3 e S4 interseam lajeta, aterro e solo orgânico, numa espessura de cerca de 0,8 m. A sondagem S5 intersema, nos primeiros 0,8 m, pavimento de blocos graníticos (paralelos) sobrejacente a uma camada de aterro e, no caso da sondagem S6, são interseados inicialmente paralelos, seguindo-se pavimento antigo e duas camadas de aterro distintas, até aos 2,0 m de profundidade. A primeira camada de aterro é constituída por restos de obra e solo arenoso orgânico e a segunda por solo silto-arenoso orgânico, de cor castanha.

Segue-se em todas as sondagens, numa espessura variável entre cerca 0,6 m na sondagem S2 e 7,5 m na sondagem S6, solo residual granítico areno-siltoso, de cor bege acastanhada. Os valores obtidos com os ensaios SPT são muito variáveis, de 15 a 45 pancadas.

As sondagens S1 e S2 terminam aos 6,0 m e 4,5 m respetivamente, em maciço decomposto a granito muito alterado, de grão médio, leucocrata. Os ensaios SPT realizados nesta camada atingem sempre a nega, isto é, 60 pancadas sem ocorrer a cravação de 30 cm. O índice de recuperação (IR), ou percentagem de recuperação simples, apenas obtido nestas duas sondagens, é de 36%.

O maciço granítico decomposto surge ainda nas sondagens S3, S4, S5 e S6, verificando-se alteração para cor bege acastanhada, unidade onde também terminam as sondagens referidas às profundidades de 7,5 m, 6,0 m, 9,0 m e 12,0 m. Relativamente aos ensaios SPT, a sondagem S3 regista 60 pancadas, enquanto as sondagens S4, S5 e S6 apresentam resultados que variam entre as 50 e as 60 pancadas.

O grau de alteração do maciço varia entre W4-W5 (rocha muito alterada a decomposta) e o grau de fracturação entre F4-F5 (maciço muito fraturado a fragmentado).

O nível freático, medido após a conclusão das sondagens, foi detetado nas sondagens S2, S3, S4, S5 e S6 aos 3,4 m, 4,4 m, 2,4 m, 4,2 m e 6,3 m de profundidade, respetivamente, não tendo sido interseado na sondagem S1.

Nas peças desenhadas em anexo apresenta-se a localização em planta e os registos pormenorizados das sondagens executadas, com a indicação dos valores de N dos ensaios SPT e da percentagem de recuperação (IR), bem como a caracterização litológica dos terrenos



atravessados. É ainda apresentada a documentação fotográfica das caixas das sondagens com os respetivos tarolos.

7) INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS - ZONAMENTO GEOTÉCNICO

Com base na informação disponível interpretou-se a distribuição e as características geológicas e geotécnicas dos terrenos presentes no local previsto para a implantação do projeto em estudo e definiu-se o seu zonamento em profundidade.

Os elementos obtidos no presente estudo geológico-geotécnico permitiram identificar as seguintes unidades geotécnicas, que exibem propriedades mecânicas distintas:

- a) zona geotécnica 1 – Maciço granítico decomposto com SPT elevado (ZG1);
- b) zona geotécnica 2 – Solo residual granítico (ZG2);
- c) zona geotécnica 3 – Terrenos superficiais: paralelos; aterro e solo orgânico (ZG3).

O zonamento considerado é representado com mais pormenor nos quatro perfis geológico-geotécnicos interpretativos (perfis AB, CD, EF e GH) em anexo, encontrando-se a sua localização indicada na planta de prospeção, também apresentada em anexo.

Nas peças desenhadas é utilizada a base topográfica disponibilizada pelo Município de Castro Daire, existindo uma diferença de cotas da ordem dos 440 m, com a Carta Topográfica, na escala 1:25 000, nº 157, dos Serviços Cartográficos do Exército.

7.1) ZONA GEOTÉCNICA 1 – MACIÇO GRANÍTICO DECOMPOSTO COM SPT ELEVADO (ZG1)

Considera-se como zona geotécnica 1, designada por maciço granítico decomposto com SPT elevado, o maciço decomposto a granito muito alterado, de grão médio, leucocrata e o maciço decomposto granítico, de cor bege acastanhada.

Todas as sondagens terminam nesta zona geotécnica, que se encontra a partir dos 1,4 m na sondagem S2 e dos 9,5 m na sondagem S6 (ver perfis geotécnicos em anexo).

Os ensaios SPT realizados nesta zona atingem a nega, o que indica materiais com características de elevada resistência e reduzida deformabilidade.



7.2) ZONA GEOTÉCNICA 2 – SOLO RESIDUAL GRANÍTICO (ZG2)

Tendo em conta as características geotécnicas apresentadas pelos materiais intersetados pelas sondagens, engloba-se na zona geotécnica 2 o solo residual granítico, de natureza essencialmente areno-siltosa.

Esta zona está presente em todas as sondagens, apresentando espessuras variáveis, de cerca de 0,6 m na sondagem S2 e chegando a atingir os 7,5 m na sondagem S6 (ver perfis geotécnicos em anexo).

Os valores obtidos com o ensaio SPT são muito variáveis, de 15 a 45 pancadas.

7.3) ZONA GEOTÉCNICA 3 – TERRENOS SUPERFICIAIS: PARALELOS; ATERRO E SOLO ORGÂNICO (ZG3)

No terreno em estudo encontram-se terrenos superficiais diversos, tais como solos de aterro e solo orgânico, que estão subjacentes a revestimentos diferentes, dependendo da zona a considerar. No caso das sondagens S5 e S6, realizadas na estrada, são intersetados inicialmente os paralelos que constituem o pavimento, seguindo-se os solos de aterro e os solos orgânicos.

Nesta zona geotécnica, que apresenta em geral uma espessura inferior a 1,0m, foi realizado apenas um ensaio de SPT, na sondagem S6, onde atinge uma profundidade de 2,0m. O resultado obtido foi de 4 pancadas.

Na Tabela 2 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos com as sondagens e os ensaios SPT para as zonas geotécnicas consideradas.

Tabela 2 - Síntese dos resultados das sondagens e ensaios SPT.

Zona Geo-técnica (ZG)	Designação	Descrição	SPT (nº panc.)	IR (%)
ZG3	Terrenos superficiais	Paralelos do pavimento; solos de aterro e solos orgânicos	4	0
ZG2	Solo residual granítico	Solo essencialmente areno-siltoso	15 - 45	0
ZG1	Maciço granítico decomposto com SPT elevado	Granito decomposto (W4-W5)	50 - 60	36%

IR = Índice de recuperação



7.4) PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Os parâmetros geotécnicos considerados adequados para as zonas geotécnicas em análise são apresentados na Tabela 3.

Os parâmetros geotécnicos do terreno foram obtidos do seguinte modo:

a) Ângulo de atrito

O ângulo de atrito foi estimado com base nos valores de N obtidos nos ensaios SPT.

b) Coesão

Os terrenos em análise são de natureza arenosa e granítica, não coesivos.

c) Tensão admissível

A tensão admissível foi avaliada com base nos valores de N obtidos nos ensaios SPT e no ângulo de atrito estimado.

d) Peso específico

Os valores de peso específico considerados para as formações em análise são valores tabelados.

Tabela 3 - Síntese dos parâmetros geotécnicos.

Zona Geotécnica (ZG)	Litologia	Parâmetros Geotécnicos				
		SPT (nº panc.)	Ângulo de atrito interno (ϕ)	Coesão (c)	Tensão admissível* σ_{adm} (MPa)	Peso específico (g/cm^3)
ZG3	Paralelos do pavimento; solos de aterro e solos orgânicos	4	----	----	----	----
ZG2	Solo essencialmente areno-siltoso	15 - 45	31° a 40°	0°	0,1 - 0,25	1,8 - 2,2
ZG1	Granito decomposto (W4-W5)	50 - 60	41° a 43°	0°	> 0,3	2,2 - 2,6

* Considerando os menores valores dos ensaios SPT, uma sapata de 2 m de largura a uma profundidade de 1,5 m.



8) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos com base no estudo geológico e na realização dos trabalhos de prospeção permitiram elaborar os perfis geológico-geotécnicos interpretativos apresentados em anexo, onde se representou a distribuição das unidades geotécnicas consideradas.

Encontram-se no terreno em estudo terrenos superficiais, constituídos por paralelos e/ou materiais de aterro e solo orgânico, que constituem a zona geotécnica 3 (ZG3), solo residual granítico, que constitui a zona geotécnica 2 (ZG2) e maciço granítico decomposto com SPT elevado, que constitui a zona geotécnica 1 (ZG1).

Nos perfis geotécnicos AB, CD, EF e GH apresentados em anexo é feita uma estimativa genérica da distribuição das zonas geotécnicas com base nas sondagens efetuadas e no conhecimento deste tipo de terrenos. O zonamento geotécnico constitui uma síntese e interpretação dos dados recolhidos neste estudo, podendo no entanto ocorrer variações que não foram detetadas pois a obtenção de informação pontual, conseguida nas sondagens, pode levar a interpretações afastadas da realidade dos terrenos, pois a distribuição da alteração dos maciços graníticos apresenta por vezes grande imprevisibilidade.

A zona geotécnica 3, que tem uma composição heterogénea, tratando-se sobretudo de materiais de aterro e solo orgânico, apresentará um comportamento não uniforme e difícil de prever, pelo que se considera não ser adequada como terreno para fundações.

A zona geotécnica 2 já apresenta melhores características, aumentando a resistência em profundidade, à medida que se aproxima do maciço granítico decomposto.

A zona geotécnica 1 apresenta boa capacidade de suporte como terreno de fundação, atingindo-se a nega (60 pancadas) no ensaio de SPT. Deve ter-se em consideração a possível ocorrência de zonas de alteração variáveis, podendo existir bolas de granito, que constituem zonas mais resistentes, disseminadas na zona mais alterada do maciço.

Todas as zonas geotécnicas serão desmontáveis com recurso a meios mecânicos (pás mecânicas e/ou baldes de escavadoras). No entanto a possível ocorrência de núcleos de granito menos alterados poderá obrigar à utilização pontual de martelos hidráulicos de elevada energia, em particular na ZG1. Se a execução do projeto de requalificação do Jardim Municipal exigir fundações a profundidade superior à atingida pelas sondagens, é expectável que a resistência ao desmonte aumente, visto que será uma zona de melhor qualidade do maciço, o que poderá implicar a necessidade de se utilizarem martelos, uma vez que a localização da área a escavar não aconselha a utilização de explosivos.

Dependendo da profundidade das fundações a executar haverá que contar com a presença indesejável da água pois, como referido anteriormente, o nível freático foi detetado nas sondagens S2, S3, S4, S5 e S6 aos 3,4 m, 4,4 m, 2,4 m, 4,2 m e 6,3 m de profundidade, respetivamente, embora não tendo sido intersetado na sondagem S1. As operações de escavação



e preparação das fundações para as cotas que se situem abaixo do nível freático deverão de preferência ser realizadas em período seco, minimizando-se assim os problemas resultantes da água nas fundações.

9) BIBLIOGRAFIA

Google Earth, 2014 Digitalglobe (imagem de 29 de julho de 2011).

Look, B. (2007) - "Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables".

Luis I. González de Vallejo (2004) - "Ingeniería Geológica". Pearson Educación, S.A. (Madrid).

Report 143 (1985) - "The Standard Penetration Test (SPT): Methods and Use". CIRIA (Construction Industry Research and Information Association).

Serviços Geológicos de Portugal. Carta Geológica de Portugal – Folha 14-C, Castro Daire. Escala 1:50 000.

Serviços Cartográficos do Exército. Carta Topográfica - 157. Escala 1:25 000

Coimbra, 19 de fevereiro de 2014

Realizado por:

Mário Quinta Ferreira
(Geólogo de Engenharia)
Diretor do IPNlabgeo

Maria Alexandre Oliveira
(Eng^a. Geóloga)

João Pedro Henriques
(Eng. Geólogo)

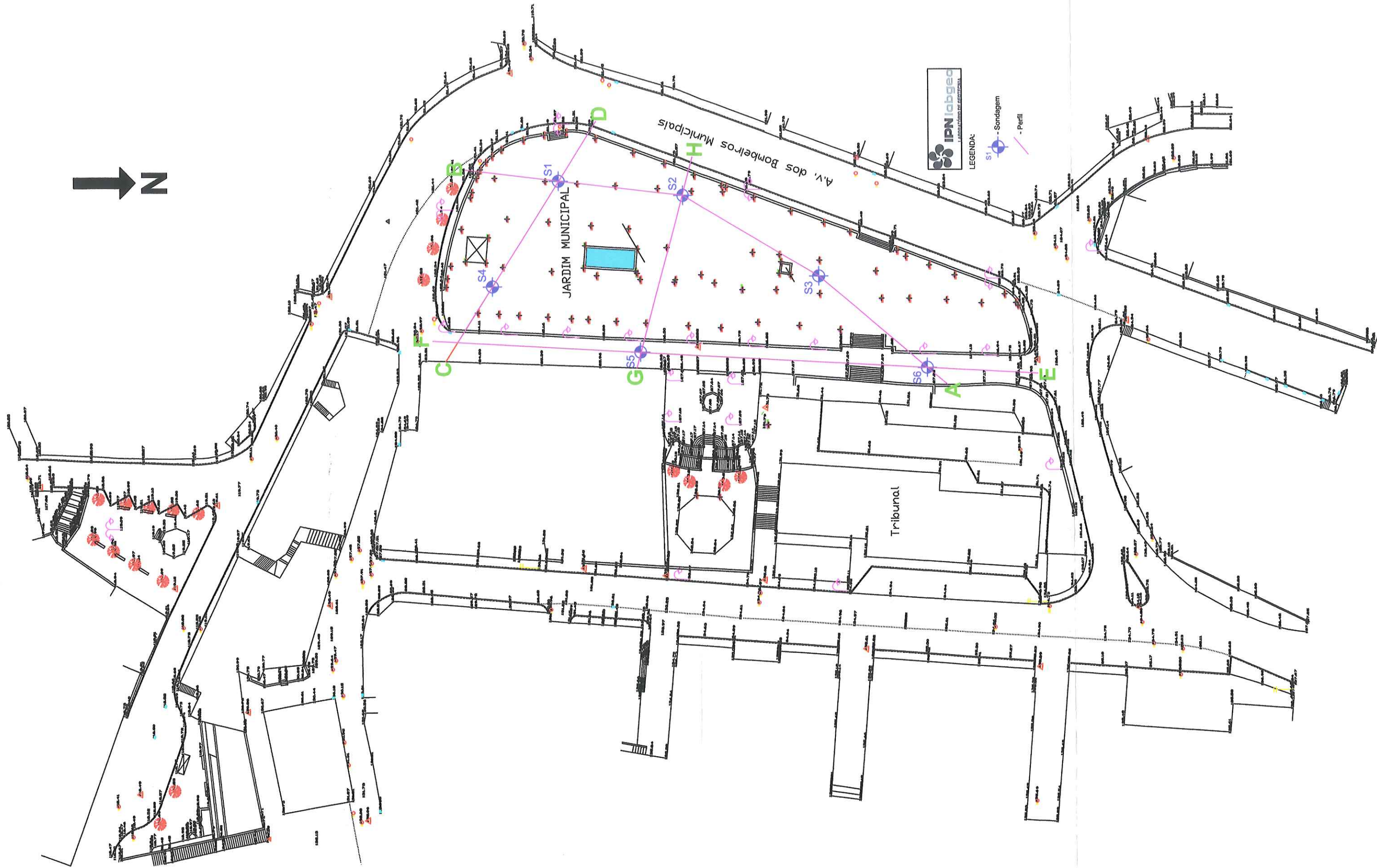
João Carvalho
(Eng. Geólogo e de Minas)



ANEXOS



Planta de Localização da Prospeção e dos Perfis Geotécnicos Interpretativos





Sondagens com Realização de SPT e Fotos das Caixas de Sondagens

(S1 a S6)

723

	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S1
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 14.01.2014 Data fim: 14.01.2014	Pagina:01/01	

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas						Recuper.(%) R.Q.D. (%)				Alteração	Fracturação
					1ª fase	2ª e 3ª fases					20	40	60	80		
1	1.5 m	Actual		Aterro											W6	-
				Solo orgânico												
2	1.5 m	Hercínico		Solo residual granítico areno-siltoso, cor bege acastanhada	16	45 (20+25)									W5	-
3	1.5 m			Maciço decomposto a granito muito alterado, grão médio, leucocrata	60	(10 cm)									W5	-
4	1.5 m				60	(10 cm)										
5	1.5 m				60	(10 cm)									W5-W4	F5-F4
6				FIM DE SONDAGEM	60	(8 cm)										
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 6.0 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 122.80m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 4.5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves

PAU

Gabinete de Serviços Geotécnicos Lda.	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S2
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 14.01.2014 Data fim: 14.01.2014	Pagina:01/01	 LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas						Recuper.(%) R.Q.D. (%)				Alteração	Fracturação		
					1ª fase	2ª e 3ª fases												
						10	20	30	40	50	60	20	40	60	80			
1 2 3 4	1.5 m	Actual		Aterro														
				Solo orgânico Solo residual granítico arenoso-siltoso, cor bege acastanhada	9	60 (22+38) (25 cm)											W6	-
	1.5 m	Hercínico		Maciço decomposto a granito muito alterado, grão médio, leucocrata	30	60 (35+25) (26 cm)										W5-W4	F4-F5	
5	1.5 m				60	(10 cm)										W5	-	
6				FIM DE SONDAGEM														
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 4.5 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 123.10m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 4.5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves

120

Gabinete de Serviços Geotécnicos Lda.	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S3
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 14.01.2014 Data fim: 14.01.2014	Pagina:01/01	 LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas						Recuper. (%) R.Q.D. (%)				Alteração	Fracturação
					1ª fase	2ª e 3ª fases					20	40	60	80		
1	1.5 m	Actual		Lajela											W6	-
				Aterro												
				Solo organico												
2	1.5 m	Hercínico		Solo residual granítico areno-siltoso, cor bege acastanhada	4	15 (6+9)									W6	-
3	1.5 m				4	18 (9+9)									W6	-
4	1.5 m				9	38 (12+16)									W6	-
5	1.5 m				21	41 (20+21)									W6	-
6	1.5 m				60	(10 cm)									W5	-
7	1.5 m															
8				FIM DE SONDAGEM												
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 7.5 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 123.90m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 4,5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves

nm

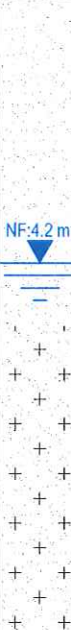
Gabinete de Serviços Geotécnicos Lda.	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S4
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 15.01.2014 Data fim: 15.01.2014	Pagina:01/01	IPN labgeo LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas						Recuper.(%) R.Q.D. (%)				Alteração	Fracturação
					1ª fase	2ª e 3ª fases					20	40	60	80		
1	1.5 m	Actual		Lajeia												
				Aterro												
				Solo organico												
2	1.5 m	Hercínico		Solo residual granítico areno-siltoso, cor bege acastanhada	10	37 (17+20)									-	-
3	1.5 m			Maciço decomposto granítico, cor bege acastanhada	12	58 (28+30)									W6-W5	-
4	1.5 m				20	60 (28+32) (10 cm)									W5	-
5	1.5 m				60	(8 cm)									W5	-
6				FIM DE SONDAGEM												
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 6.0 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 123.00m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 4.5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves

122

Gabinete de Serviços Geotécnicos Lda.	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S5
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 15.01.2014 Data fim: 15.01.2014	Pagina:01/01	

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas						Recuper. (%) R.Q.D. (%)				Alteração	Fracturação
					1ª fase	2ª e 3ª fases					20	40	60	80		
				Paralelos												
				Aterro												
1	1.5 m	Actual			9	24 (12+12)									W6	-
2	1.5 m	Hercínico		Solo residual granítico areno-siltoso, cor bege acastanhada	9	27 (12+15)									W6	-
3	1.5 m				9	36 (15+21)									W6	-
4	1.5 m				9	56 (32+24)									W6-W5	-
5	1.5 m				17	60 (26+34) (28 cm)									W5	-
6	1.5 m			Maciço decomposto granítico, cor bege acastanhada	19	60 (60+0) (18 cm)									W5	-
7	1.5 m															
8	1.5 m															
9	1.5 m															
10				FIM DE SONDAGEM												
11																
12																
13																
14																
15																

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 9.0 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 126.10m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 7.5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves

nao

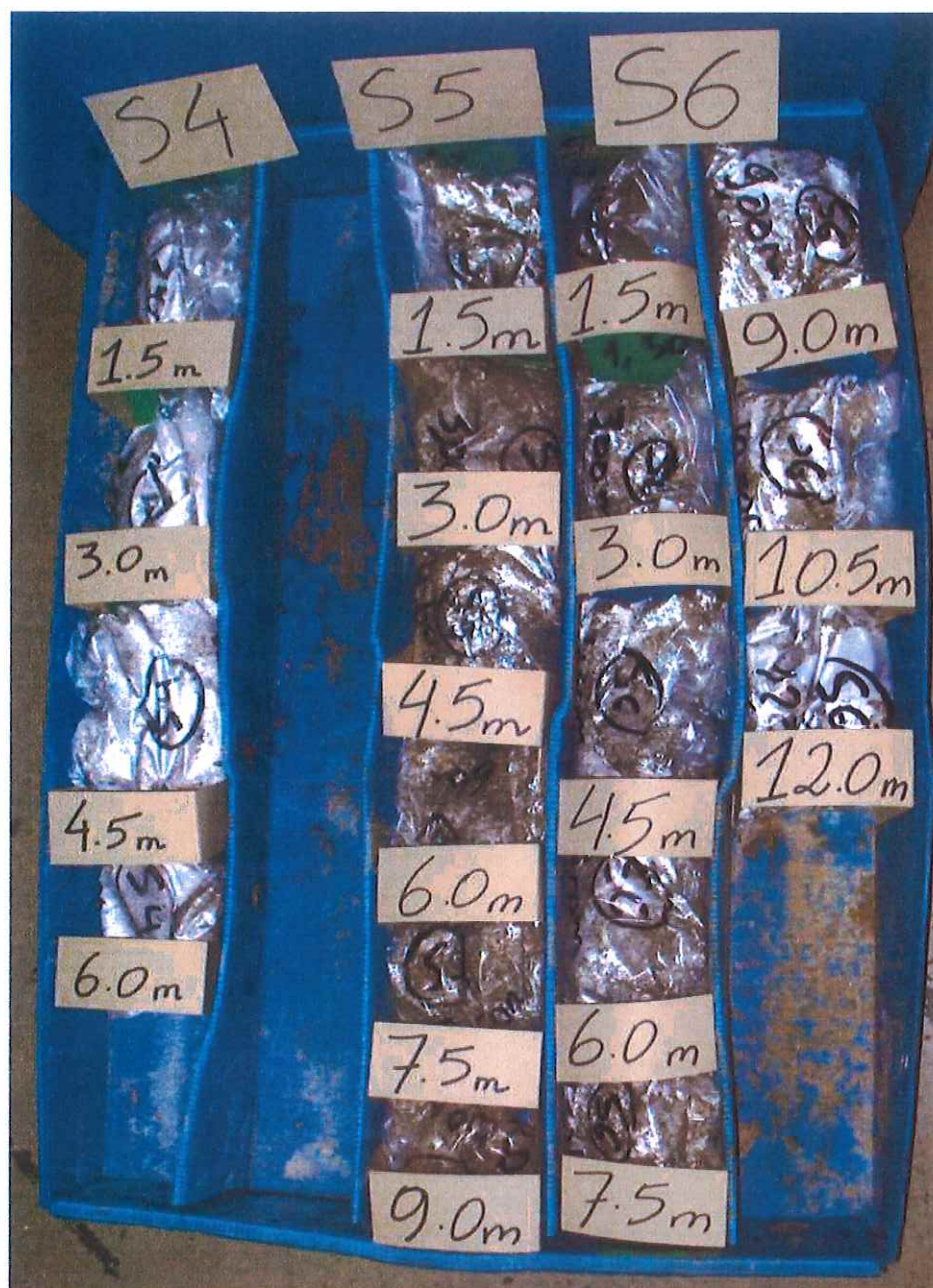
Gabinete de Serviços Geotécnicos Lda.	Registo de sondagem à rotação com ensaios SPT Equipamento: APAFOR - 30D		SONDAGEM: S6
	Obra/Local: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire		Cliente:
	Data início: 15.01.2014 Data fim: 16.01.2014	Pagina:01/01	IPN labgeo LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Prof. (m)	Manobras	Complexo	Simbologia	Descrição	Ensaio SPT Pancadas							Recuper.(%) R.Q.D. (%)				 	Alteração	Fracturação
					1ª fase	2ª e 3ª fases						20	40	60	80			
						10	20	30	40	50	60							
1	1.5 m	Actual	 	Paralelos Pavimento antigo														
				Restos de obra e solo arenoso orgânico (Aterro)														
2	1.5 m			Solo silto-arenoso orgânico, cor castanha (Aterro)	2	4 (2+2)												
3	1.5 m			Solo residual granítico areno-siltoso, cor bege acastanhada	9	23 (12+11)											W6	-
4	1.5 m				9	23 (11+12)											W6	-
5	1.5 m																	
6	1.5 m				8	26 (2+14)											W6	-
7	1.5 m				9	28 (12+16)											W6	-
8	1.5 m																	
9	1.5 m				12	31 (14+17)											W6	-
10	1.5 m				Maciço decomposto granítico, cor bege acastanhada	21	50 (21+29)										W6-W5	-
11	1.5 m																	
12					29	60 (60+0)	(18 cm)							W5	-			
13				FIM DE SONDAGEM														
14																		
15																		

EQUIPAMENTO: APAFOR - 30D Sondagem a rotação: Caroteiro T2-76 mm Tubo revestimento 84/77 mm	COMPRIMENTO: 12.0 m
	INCLINAÇÃO: vertical
	COTA APROXIMADA: 127.30m
	COORDENADAS:
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 10.5 metros de tubo de revestimento	SONDADOR: Fernando Costa
	VERIFICOU: Paula Gonçalves



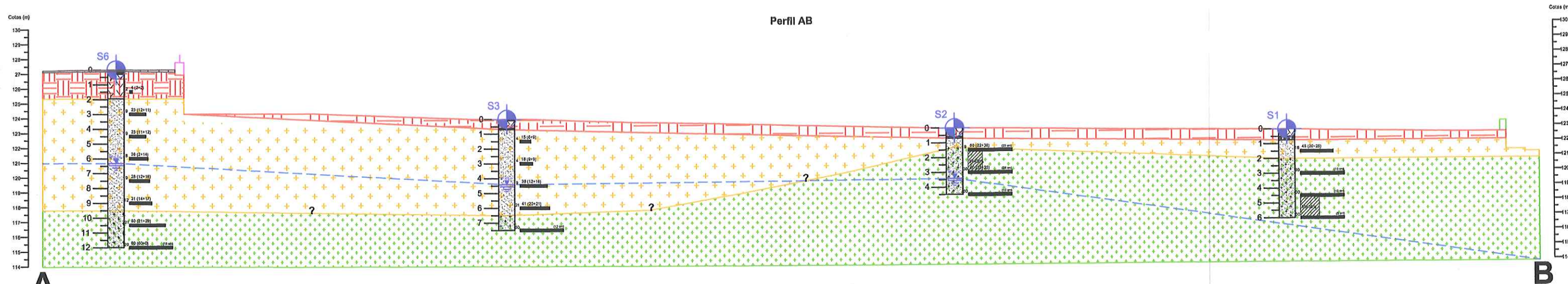
129



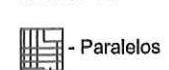


Perfis Geotécnicos

(Perfis AB, CD, EF e GH)



LEGENDA:



- Aterro e solo orgânico

- Solo residual granítico

- Maciço granítico decomposto com SPT elevado

Terrenos superficiais - Zona Geotécnica 3

- Zona Geotécnica 2

- Zona Geotécnica 1

- Cotas fornecidas pelo Município de Castro Daire

S1 - Sondagem

- Nível Freático



Perfil AB

Obra: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire

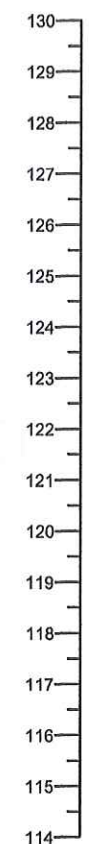
Local: Castro Daire

Data:
fevereiro de 2014

1m
1m

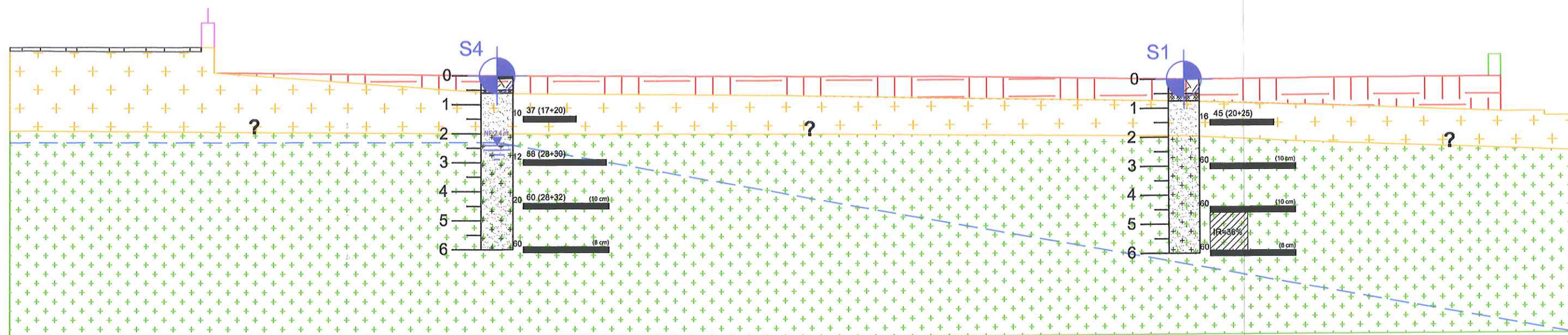
PA2

Cotas (m)



Perfil CD

Cotas (m)



C

D

LEGENDA:



- Paralelos



- Aterro e solo orgânico



- Solo residual granítico



- Maciço granítico decomposto com SPT elevado

Terrenos superficiais

- Zona Geotécnica 3

- Zona Geotécnica 2

- Zona Geotécnica 1

- Cotas fornecidas pelo Município de Castro Daire



- Sondagem



- Nível Freático



Perfil CD

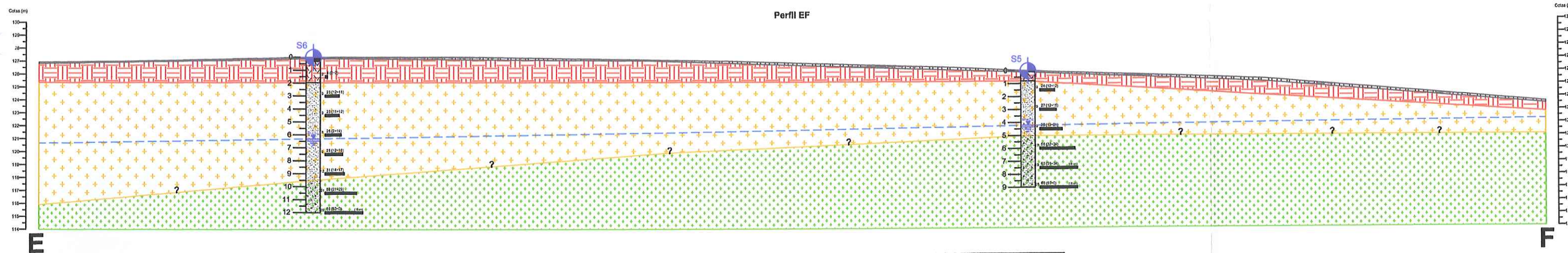
Obra: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire

Local: Castro Daire

Data:
fevereiro de 2014

1m
1m

173



LEGENDA:

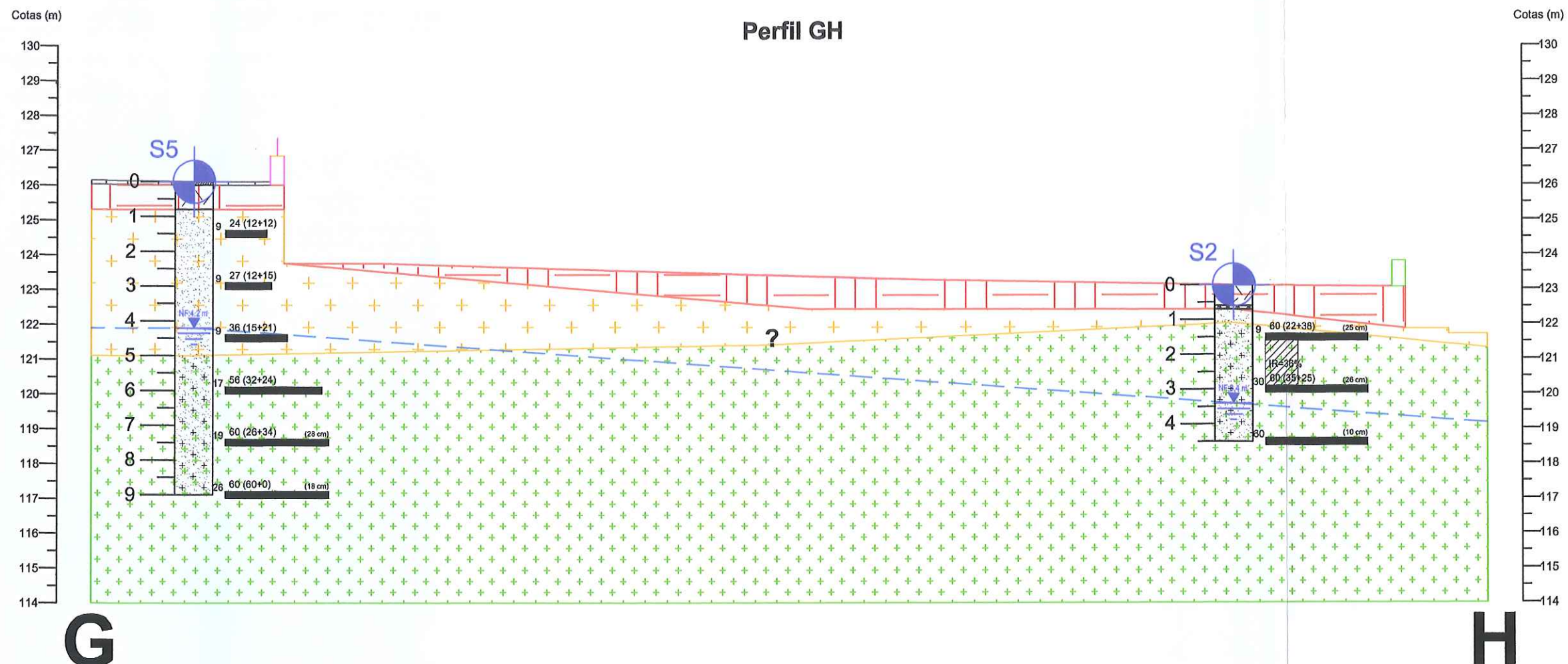
- Paralelos
 - Aterro e solo orgânico
 - Solo residual granítico
 - Maciço granítico decomposto com SPT elevado
- Terrenos superficiais
- Zona Geotécnica 3
 - Zona Geotécnica 2
 - Zona Geotécnica 1

- Cotas fornecidas pelo Município de Castro Daire
- Sondagem
- Nível Freático



Perfil EF		
Obra: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire	Data: fevereiro de 2014	
Local: Castro Daire		

182



LEGENDA:



- Paralelos



- Aterro e solo orgânico



- Solo residual granítico



- Maciço granítico decomposto com SPT elevado

Terrenos superficiais

- Zona Geotécnica 3

- Zona Geotécnica 2

- Zona Geotécnica 1



- Sondagem



- Nível Freático

- Cotas fornecidas pelo Município de Castro Daire



Perfil GH

Obra: Requalificação do Jardim Municipal de Castro Daire

Local: Castro Daire

Data:
fevereiro de 2014

