



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

DIREÇÃO DE SERVIÇOS DE CONCESSÕES E PROJETOS

AD/1/2020-DRE

AJUSTE DIRETO

**“ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120
AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO”**

CADERNO DE ENCARGOS



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

NOS TERMOS DO DISPOSTO NO ARTIGO 49.º DO CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS (CCP):

- TODAS AS REFERÊNCIAS A NORMAS/HOMOLOGAÇÕES E A ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NAS PEÇAS DO PROCEDIMENTO DEVEM SER CONSIDERADAS, PARA OS DEVIDOS EFEITOS, ACOMPANHADAS DA MENÇÃO «OU EQUIVALENTE»;
- AS REFERÊNCIAS A DETERMINADO FABRICO OU PROVENIÊNCIA, A PROCEDIMENTO ESPECÍFICO QUE CARACTERIZE PRODUTOS OU SERVIÇOS PRESTADOS POR DETERMINADO FORNECEDOR, OU A MARCAS COMERCIAIS, PATENTES, TIPOS, ORIGENS OU MODOS DE PRODUÇÃO NAS PEÇAS DO PROCEDIMENTO DEVEM SER CONSIDERADAS, PARA OS DEVIDOS EFEITOS, ACOMPANHADAS DA MENÇÃO «OU EQUIVALENTE».



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

ÍNDICE

1.	OBJETO DO CONTRATO.....	1
2.	LOCAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	1
3.	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA.....	1
4.	TRABALHOS A EXECUTAR PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS	3
5.	QUALIFICAÇÕES DOS INTERVENIENTES NA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	5
6.	REQUISITOS DE SEGURANÇA NO TRABALHO	6
7.	ELEMENTOS A FORNECER AO ADJUDICATÁRIO	8
8.	ELEMENTOS A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO.....	8
9.	NÚMERO DE EXEMPLARES A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO E RESPECTIVOS FORMATOS.....	10
10.	PRAZO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	10
11.	PROPRIEDADE DO ESTUDO	10
12.	DISPENSA DAS FASES ANTERIORES AO PROJETO DE EXECUÇÃO.....	11
13.	SIGILO.....	11
14.	PATENTES, LICENÇAS E MARCAS REGISTRADAS.....	11
15.	HONORÁRIOS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.....	11
16.	PREÇO BASE	12
17.	PARECERES PRÉVIOS, LICENCIAMENTOS E AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS QUE POSSAM CONDICIONAR O PROCEDIMENTO E A EXECUÇÃO DO CONTRATO	12
18.	REVISÃO DE PREÇOS	12
19.	CASOS FORTUITOS OU DE FORÇA MAIOR	13
20.	PENALIDADES	13
21.	RESOLUÇÃO DO CONTRATO.....	13
22.	PREVALÊNCIA	14
23.	FORO COMPETENTE	14



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

ANEXOS

- ANEXO I RELATÓRIO DE “INSPEÇÃO TÉCNICA A MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO” - DIGITALIZADO (NÃO EDITÁVEL)
- ANEXO II DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DE TODAS AS DISPOSIÇÕES LEGAIS E TÉCNICAS SOBRE A CONSTRUÇÃO ANTI-SÍSMICA



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

CADERNO DE ENCARGOS

1. OBJETO DO CONTRATO

- 1.1 O objeto do contrato, a celebrar entre a Região Autónoma da Madeira, através da Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, Direção Regional de Estradas, e o prestador de serviços consistirá na elaboração do projeto de execução para a estabilização de um muro de suporte da ER 120 ao sítio da Barroca, no Porto Santo.
- 1.2 Integra ainda o objeto do contrato os serviços de assistência técnica, nos termos da legislação em vigor, na fase de execução dos trabalhos da obra.
- 1.3 As cláusulas previstas no presente caderno de encargos têm por objetivo definir as condições e as obrigações que o projetista deverá respeitar, na conceção e realização deste estudo.

2. LOCAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

- 2.1 Os serviços objeto do contrato a celebrar serão prestados no Concelho do Porto Santo - Região Autónoma da Madeira.
- 2.2 Sem prejuízo do referido nos pontos anteriores, o projeto de execução pode ser elaborado na sede do adjudicatário.

3. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

3.1 ENQUADRAMENTO DA INTERVENÇÃO

O muro de suporte situa-se na berma poente da ER 120 prolongando-se, após a rotunda existente, ao longo da mesma berma na ER 260. A extensão total do muro é de cerca de 109,5 m, correspondendo 52,5 m ao tramo norte e 57,0 m ao tramo sul. No trecho contíguo à vivenda o muro apresenta um desenvolvimento de aproximadamente 7,5 m.

O tramo norte ostenta uma altura variável entre 0,5 m (no limite norte) e 4,7 m (no limite sul). A altura do tramo sul varia entre 3,6 m (no limite norte) e 2,0 m (no limite sul). A maior altura do muro de suporte coincide com a zona de implantação da vivenda.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

Trata-se de um muro de suporte de gravidade, em betão ciclópico, que se encontra fundado a uma profundidade de 0,6 a 0,9 m, tendo por função suportar os aterros que constituem as plataformas rodoviárias da ER 120 e da ER 260.

A estrutura de contenção original terá sido construída no ano de 2002 tendo sido, no início de 2008, alterado o alinhamento do tramo sul de modo a permitir o alargamento das estradas na zona do cruzamento e assim acomodar a construção da rotunda atualmente implantada no local.

Aquando da redefinição do alinhamento do tramo sul do muro de suporte, em 2008, foi construído um novo muro de reforço, também em betão ciclópico, à frente do existente.

Atendendo aos trabalhos de reconhecimento geológico realizados em 2017 - em sede da inspeção técnica à estrutura - e ao enquadramento geológico-geotécnico que consta do relatório subsequente (que será disponibilizado), considera-se dispensada a realização de prospeção geotécnica adicional.

3.2 ESTADO ATUAL DA ESTRUTURA DE SUPORTE E DA PLATAFORMA RODOVIÁRIA SOBREJACENTE

O muro de suporte apresenta, no tramo norte, uma série de fendas subverticais com afastamento longitudinal e transversal importante, o que indicia que tem estado sujeito a movimentos significativos. As fendas de maior expressão encontram-se localizadas no trecho de maior altura, próximo da ligação à vivenda.

O pavimento da ER 120, suportada pelo tramo norte do muro, ostenta um conjunto importante de fendas com deslocamento horizontal e vertical, com maior expressão nas zonas de ligação a estruturas mais rígidas, como são o caso das caixas de visita dos coletores, passeios e o próprio muro. Associados a esta fendilhação observam-se alguns abatimentos importantes no pavimento da ER 120, sendo os de maior expressão da ordem dos 20 cm (localizados junto à face interior do muro de suporte, na berma da estrada).

No tramo sul da estrutura de contenção, parcialmente reforçado em 2008, observam-se igualmente algumas fendas subverticais no seu paramento, sendo, contudo, de menor expressão que aquelas observadas no tramo norte, devendo corresponder a um melhor comportamento estrutural deste trecho do muro.

Não se identificam fendas ou deformações significativas no pavimento ou nos lancis da berma da estrada suportada por este tramo sul.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

3.3 ÂMBITO PREVISTO PARA A INTERVENÇÃO

A presente intervenção pretende repor os níveis de segurança e estabilidade da estrutura de contenção visando, simultaneamente, a reposição do nível de serviço exigido para a ER 120. Sempre que viável, deverão ser repostos os níveis de segurança e de serviço originais, semelhantes àqueles para os quais as estruturas foram projetadas.

Não sendo objeto da presente prestação de serviços uma atualização das disposições regulamentares, as soluções de estabilização deverão respeitar as normas e regulamentos atuais. Não obstante, sempre que no decurso dos estudos a eventual implementação de medidas que melhorem o comportamento estrutural ou a durabilidade sejam consideradas pertinentes pelo adjudicatário, a sua realização deverá ser colocada à consideração da Entidade Adjudicante.

4. TRABALHOS A EXECUTAR PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS

4.1 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES EXISTENTES

O adjudicatário deverá efetuar uma visita ao local para avaliação preliminar do grau de instabilização do muro de suporte e para caracterização do estado de conservação da infraestrutura rodoviária sobrejacente, com vista à definição concreta dos trabalhos a desenvolver.

4.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO COMPLEMENTAR

Para complemento da topografia existente, caberá ao adjudicatário efetuar o levantamento topográfico detalhado, por métodos clássicos, à escala 1/200, da extensão total do muro de suporte, incluindo a sua base. Este levantamento deverá ainda abranger a secção corrente do troço de estrada suportado pelo muro e, de igual modo, os muros e pátios das edificações existentes no lado oposto.

O levantamento topográfico será elaborado através de referências materializadas e coordenadas a partir da Rede Geodésica da Ilha (Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 28; Datum Base SE - Porto Santo), com indicação do servidor de origem, em planimetria.

Do levantamento topográfico a realizar deverá igualmente constar o reconhecimento, identificação e registo da fendilhação ocorrente no muro de suporte, nas bermas e no pavimento da estrada sobrejacente àquela estrutura de contenção.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

4.3 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

A intervenção, objeto da presente prestação de serviços, encontra-se classificada, de acordo com o disposto na Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, como sendo da Categoria III “Estradas nacionais e municipais com faixa de rodagem simples ou dupla” do Capítulo IV - Estradas e Arruamentos.

No âmbito do Projeto de Execução e no prazo intercalar inicial estabelecido em 10.1.1, deverá o adjudicatário submeter à apreciação da Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas, todas as soluções que entenda adequadas à estabilização da estrutura de contenção mencionada em 1.1 e da plataforma rodoviária por esta suportada. Sem prejuízo das soluções alternativas por si ponderadas, deverá o adjudicatário ter em consideração as duas soluções apontadas no relatório da inspeção técnica ao muro de suporte realizada em 2017, que consta do Anexo I.

No Projeto de Execução será desenvolvida a solução eleita, de entre todas as apresentadas pelo adjudicatário, para a estabilização definitiva do muro de suporte identificado no ponto 1.1. O projeto deverá incluir a definição geral dos trabalhos a desenvolver no âmbito da empreitada e o dimensionamento da solução de estabilização que o adjudicatário considere necessárias, devendo abordar ainda todos os aspetos que fundamentem e justifiquem as opções a tomar.

4.4 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- 4.4.1. O projetista prestará a Assistência Técnica nos termos dos artigos 9.º e 10.º das Instruções para a elaboração de projetos de obras, constantes do Anexo I à Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.
- 4.4.2. O prazo total *estimado* da Assistência Técnica é de 240 (duzentos e quarenta) dias.
- 4.4.3. Durante a execução da obra, estimada em 180 (cento e oitenta) dias, o adjudicatário deverá efetuar, pelo menos, 1 (uma) visita mensal à obra.
- 4.4.4. Após a conclusão da obra, o adjudicatário deverá elaborar um *Relatório Final*, referindo-se à comprovação do funcionamento da obra, em face das premissas de projeto.
- 4.4.5. Será ainda da responsabilidade do prestador de serviços a elaboração das Telas Finais da empreitada, sendo que a última prestação da assistência técnica coincide com a aprovação das telas finais ou do relatório final.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

- 4.4.6. O prazo para a elaboração do referido nos pontos 4.4.4 e 4.4.5 é de 60 (sessenta) dias.
- 4.4.7. Se por qualquer razão houver lugar à interrupção dos trabalhos de empreitada, a prestação de serviços de assistência técnica é também interrompida. A prestação poderá ser recomeçada, desde que, seja comunicada com 5 (cinco) dias úteis de antecedência.
- 4.4.8. O valor global dos serviços de Assistência Técnica deverá incluir todos os encargos inerentes a essa prestação tais como transportes, deslocações, estadias, telecomunicações, seguros, equipamentos de proteção individual dos técnicos mobilizados, relatório e telas finais.
- 4.4.9. O valor da prestação mensal da Assistência Técnica será calculado de acordo com a seguinte equação, sendo que a última prestação corresponde à aprovação das telas finais ou do relatório final (consoante o que ocorrer mais tarde), ou seja:

$$\text{Prestação Mensal} = \frac{\text{Valor de Assistência Técnica}}{N.^\circ \text{ de meses da empreitada} + 1 \text{ (aprovação das telas finais ou do relatório final)}}$$

5. QUALIFICAÇÕES DOS INTERVENIENTES NA ELABORAÇÃO DO PROJETO

- 5.1 Os projetos serão elaborados e subscritos nos termos da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na redação atual, e na área das suas qualificações e especializações, por engenheiros e/ou engenheiros técnicos com inscrição válida em associação profissional.
- 5.2 Para a elaboração dos projetos de execução os *Autores* previstos no número anterior constituem uma equipa de projeto, a qual será coordenada por um *Coordenador de Projeto* que, quando qualificado para o efeito, poderá acumular com aquela função a elaboração total ou parcial de um ou mais projetos.
- 5.3 De acordo com o disposto nos Anexos I e III da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na redação atual, o **Coordenador de projeto e/ou autores de projeto deverão ser engenheiros civis e/ou engenheiros técnicos civis, estes com, pelo menos, cinco anos de experiência.**
- 5.4 Os técnicos referidos no número anterior devem comprovar, aquando da entrega dos documentos de habilitação, as qualificações para o desempenho das funções específicas a que se propõem, designadamente de *Coordenador de Projeto* e de *Autor de Projeto*.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

- 5.5 O Coordenador do Projeto deverá subscrever o termo de responsabilidade a que se refere o n.º 2 do artigo 21.º da Lei 31/2009, de 3 de julho, na redação atual, respeitante à correta elaboração e compatibilização das peças do projeto que coordena, conforme minuta do Anexo 6 do Convite.
- 5.6 Os Autores de Projeto deverão subscrever o termo de responsabilidade a que se refere o n.º 3 do artigo 21.º da Lei 31/2009, de 3 de julho, na redação atual, respeitante à correta elaboração do respetivo projeto, conforme minuta do Anexo 6 do Convite.
- 5.7 Quando existam vários autores de um projeto, ou ainda, mais do que um projeto de especialidade, todos os autores de projeto devem subscrever o termo de responsabilidade referido em 5.6, relativamente aos projetos que elaboram.
- 5.8 Os técnicos que no exercício das suas funções, sejam obrigados a subscrever termo de responsabilidade devem proceder ao seu depósito junto da Direção Regional de Estradas, conforme definido no n.º 1 do artigo 23.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na redação atual.
- 5.9 Os Autores de Projeto deverão ratificar, nos termos da Resolução n.º 14/2011 do Tribunal de Contas, que os projetos de que são autores cumprem com todas as disposições legais e técnicas sobre a construção anti-sísmica, mediante a entrega da declaração constante no Anexo II do Caderno de Encargos, junto ao respetivo projeto de execução.

6. REQUISITOS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

- 6.1 A Coordenação de Segurança na fase de projeto será assegurada por um técnico qualificado da empresa de projeto, nos termos previstos nos artigos 9.º e 19.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e restante legislação complementar, mediante a entrega da declaração a que se refere o artigo 9.º do referido diploma, conforme minuta do Anexo 7 do Convite.
- 6.2 A Empresa de Projeto será responsável por cumprir, verificar e fazer cumprir por todos os Autores de Projeto, as responsabilidades que lhes estão cometidas pelo Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e as diretivas em matéria de segurança no trabalho, emanadas pelo Coordenador de Segurança em Projeto. Estas diretivas não poderão ser



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.

PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

objeto de contestação, nem poderão servir de base a reclamação de custos adicionais do projeto.

- 6.3 Conforme artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro ao(s) Autor(es) do Projeto, competirá ter em conta os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais que estão referidos no artigo 5.º e no artigo 15.º da Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, na redação atual.
- 6.4 O(s) Autor(es) do Projeto será(ão) responsável(eis) pelo cumprimento das obrigações contidas no artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.
- 6.4.1. Responsabilidades na fase de “Projeto de Execução”:
- a) Realizar inspeções ao local dos trabalhos com a periodicidade necessária para verificar que os condicionalismos identificados em 4.1 se mantêm inalterados. Antes da entrega final do(s) projeto(s) será realizada uma inspeção final cuja data será acordada com o Coordenador de Segurança em Projeto;
 - b) Definir as listas de verificação “pré-utilização”, ou o conteúdo mínimo das mesmas, relativas a estruturas provisórias que previsivelmente venham a ser adotadas durante a fase de construção, como cimbres ou cofragens especiais;
 - c) Fornecer todas as informações respeitantes a processos construtivos, solicitadas pelo coordenador de segurança em projeto, sempre que as opções de projeto condicionem ou impliquem a adoção de processos construtivos específicos.
- 6.4.2. Responsabilidades durante a “Execução da Obra”:
- a) Esclarecer aspetos relacionados com as listas de verificação elaboradas na fase de projeto;
 - b) Prestar esclarecimentos relativamente às soluções técnicas adotadas que contribuam para a análise de alternativas propostas pela Entidade executante durante a fase de construção;
 - c) Aplicar todos os pontos anteriores do capítulo 6, sempre que lhe sejam solicitadas alterações, revisões ou complementos ao(s) projeto(s),



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.

PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

colaborando com o Coordenador de Segurança em Obra de modo a garantir a integração dos princípios Gerais de Prevenção nessa fase.

- 6.5 O não cumprimento por parte do(s) Autor(es) do Projeto do estabelecido nos pontos anteriores, poderá determinar a comunicação dessa situação à Inspeção-Geral do Trabalho para efeitos de Contra Ordenação muito grave, por incumprimento da alínea a) do n.º 1 e do n.º 2 do artigo 18.º do citado Decreto-Lei n.º 273/2003, nos termos da alínea b) do n.º 3 do artigo 25.º do mesmo diploma.

7. ELEMENTOS A FORNECER AO ADJUDICATÁRIO

Ao adjudicatário serão fornecidos os seguintes elementos:

- Levantamento topográfico existente;
- Cadastro das infraestruturas existentes;
- Plantas cadastrais;
- Relatório da inspeção técnica ao muro de suporte da ER 120, no sítio da Barroca - Porto Santo, realizada em 2017, incluindo os resultados dos seguintes trabalhos de prospeção geotécnica:
 - Sondagens mecânicas à rotação: 2 un (no tardo do muro);
 - Poços de prospeção: 4 un (na frente do muro);
 - Ensaio de penetração dinâmica normalizada (SPT): 14 un.

8. ELEMENTOS A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO

Sem prejuízo do especificado na Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, o prestador de serviços fornecerá à Região Autónoma da Madeira, Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas os seguintes elementos, em papel e em suporte digital:

8.1 PROJETO DE EXECUÇÃO:

- Levantamento topográfico complementar;
- Memória Descritiva e Justificativa, com a definição geral e o dimensionamento das soluções a implementar, bem como os critérios de dimensionamento adotados;
- Cálculos justificativos, quando necessários;
- Peças desenhadas (plantas, alçados, cortes longitudinais e transversais e pormenores);



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

- Lista de medições detalhadas;
- Lista de quantidades de trabalho;
- Estimativa orçamental da empreitada com a justificação dos preços propostos. Os preços unitários a considerar terão de ser resultantes dos custos médios em anteriores procedimentos, para prestações de idêntico objeto contratual, conforme preceitua o n.º 3 do art.º 47.º do CCP. Para tal, terá de ser elaborada uma tabela com os preços unitários de 3 obras executadas na RAM, que deverá constar como anexo à estimativa orçamental;
- Estimativa do prazo de execução da empreitada;
- Lista que defina os períodos de garantia associados a cada natureza de trabalhos da empreitada;
- Especificações técnicas para o Caderno de Encargos (características dos materiais, modo de execução dos trabalhos e critérios de medição);
- Tabela que estabeleça a correlação entre cada espécie de trabalho elencada na lista de quantidades de trabalho e o correspondente critério de medição definido nas especificações técnicas do Caderno de Encargos da empreitada;
- Plano de Segurança e Saúde;
- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição;
- Compilação Técnica;
- Fundamentação a indicar a percentagem de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra que se prevê utilizar; ou apresentar a justificação para a não utilização de 5% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra;
- Declaração de cumprimento de todas as disposições legais e técnicas sobre a construção anti-sísmica, nos termos da Resolução n.º 14/2011, de 16 de agosto, do Tribunal de Contas (Anexo II).

8.2 ASSISTÊNCIA TÉCNICA:

- Relatório Final;
- Telas Finais.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

9. NÚMERO DE EXEMPLARES A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO E RESPECTIVOS FORMATOS

9.1 O adjudicatário deverá entregar os seguintes exemplares:

- 2 (dois) exemplares em papel do Projeto de Execução;
- 1 (um) exemplar em papel do Relatório Final da empreitada;
- 1 (um) exemplar em papel das Telas Finais da obra.

9.2 Complementarmente ao exigido na cláusula anterior, o adjudicatário deverá entregar uma cópia do Estudo em formato digital “DOC” e “PDF” para as peças escritas e “DWG” e “DWF” para as peças desenhadas. O estudo não será aceite se não possuir a respetiva base digital, no formato referenciado.

10. PRAZO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

10.1 O prazo para a presente prestação de serviços (incluindo assistência técnica) é de 315 (trezentos e quinze) dias, de acordo com a seguinte distribuição:

- 10.1.1. Apresentação de Soluções: 21 (vinte e um) dias a contar da data da outorga do contrato, para apresentação das soluções de estabilização preconizadas para a estrutura de suporte.
- 10.1.2. Projeto de Execução: 75 (setenta e cinco) dias a contar da data da outorga do contrato, suspendendo-se o prazo após a entrega das soluções referidas no ponto anterior e até que ocorra a aprovação da solução de estabilização a implementar.
- 10.1.3. Assistência Técnica: 240 (duzentos e quarenta) dias, sendo que 180 (cento e oitenta) dias são os *estimados* para a obra e 60 (sessenta) dias para a elaboração do relatório final e das telas finais.

11. PROPRIEDADE DO ESTUDO

Após o pagamento do Estudo, este considera-se, em todas as suas partes, como pertencente à Região Autónoma da Madeira, Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas, que se reserva o direito de o utilizar como entender, inclusive em outras intervenções além daquela para que foi elaborado.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

12. DISPENSA DAS FASES ANTERIORES AO PROJETO DE EXECUÇÃO

Atendendo à natureza dos trabalhos objeto dos estudos, está dispensada a apresentação das fases anteriores ao Projeto de Execução, de acordo com o disposto no n.º 1 do artigo 3.º do Anexo I da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

13. SIGILO

O prestador de serviços garantirá o sigilo quanto a informações que os seus técnicos venham a ter conhecimento relacionadas com a atividade da Região Autónoma da Madeira, Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas.

14. PATENTES, LICENÇAS E MARCAS REGISTRADAS

São da responsabilidade do prestador de serviços quaisquer encargos decorrentes da utilização, no fornecimento, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.

Caso a Região Autónoma da Madeira, Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas, venha a ser demandada por ter infringido, na execução do contrato, qualquer dos direitos mencionados na cláusula anterior, o prestador de serviços indemniza-a de todas as despesas que, em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenha de pagar seja a que título for.

15. HONORÁRIOS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

15.1 Os honorários a propor pelo concorrente para a presente prestação de serviços, não deverão incluir o IVA.

15.2 Os honorários serão pagos nas seguintes prestações:

- 1.ª Prestação – Com a entrega do levantamento topográfico complementar: 100% do valor correspondente a estes trabalhos;
- 2.ª Prestação – Com a entrega das soluções preconizadas para a estabilização da estrutura de suporte: 15% do valor do projeto de execução;
- 3.ª Prestação – Com a entrega do Projeto de Execução: 30% do valor do projeto de execução;



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

- 4.^a Prestação – Com a aprovação do Projeto de Execução, ou 30 dias após a sua entrega, se, entretanto, não for comunicada a necessidade de correções: 40% do valor do projeto de execução;
- Restantes – Prestações mensais durante a assistência técnica à obra: 15% do valor do projeto de execução (conforme referido em 4.4.9).

16. PREÇO BASE

- 16.1 O preço base é o montante máximo que a Região Autónoma da Madeira, através da Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, Direção Regional de Estradas se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato a celebrar, e que no presente procedimento é de **€ 21.267,00 (vinte e um mil duzentos e sessenta e sete euros)**, não incluindo IVA.
- 16.2 O preço constante da proposta será indicado em algarismos e não deverá incluir o IVA, nos termos do artigo 60.º do Código dos Contratos Públicos.
- 16.3 O preço contratual inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas.
- 16.4 O pagamento será efetuado no prazo máximo de 60 dias após a apresentação da fatura respetiva, que deverá ser emitida em momento posterior à execução do serviço, tendo em conta o disposto no ponto 15.

17. PARECERES PRÉVIOS, LICENCIAMENTOS E AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS QUE POSSAM CONDICIONAR O PROCEDIMENTO E A EXECUÇÃO DO CONTRATO

À data da elaboração do presente caderno de encargos, não existem pareceres que possam condicionar o procedimento e a execução do contrato.

18. REVISÃO DE PREÇOS

O valor a liquidar é o estabelecido no contrato, correspondente a todos os trabalhos necessários, não havendo lugar a revisão de preços.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

19. CASOS FORTUITOS OU DE FORÇA MAIOR

- 19.1 Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidade se por caso fortuito ou de força maior, designadamente greves ou outros conflitos coletivos de trabalho, for impedido de cumprir as obrigações assumidas no contrato;
- 19.2 A parte que invocar casos fortuitos ou de força maior deverá comunicar e justificar tais situações à outra parte, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.

20. PENALIDADES

No caso de incumprimento dos prazos fixados no contrato e por causa imputável ao(s) prestador(es) de serviços, poderá ser aplicada uma penalidade, calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$P = V \times \frac{A}{500}$$

em que:

P – Montante da penalidade;

V – Valor do contrato de fornecimento dos serviços por prestar;

A – Número de dias em atraso.

21. RESOLUÇÃO DO CONTRATO

- 21.1 Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, a Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas, através da Direção Regional de Estradas, pode resolver o contrato a título sancionatório, no caso de o prestador de serviços violar, de forma grave ou reiterada, qualquer das obrigações que lhe incumbem, designadamente pelo atraso na conclusão dos serviços ou entrega dos elementos referentes ao contrato, superior a três meses ou declaração escrita do prestador de serviços de que o atraso respetivo excederá esse prazo.
- 21.2 O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao prestador de serviços e não determina a repetição das prestações já realizadas, a menos que tal seja determinado pelo contraente público.
- 21.3 Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o prestador de serviços poderá resolver o contrato nos termos do artigo 332.º do Código dos Contratos Públicos.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

22. PREVALÊNCIA

- 22.1 Fazem parte integrante do contrato os suprimimentos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar; os esclarecimentos e as retificações relativas ao Caderno de Encargos, o Caderno de Encargos, a proposta adjudicada e os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada, prestados pelo adjudicatário.
- 22.2 Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a prevalência é determinada pela ordem pela qual são indicados nesse número.
- 22.3 Em caso de divergência entre os documentos referidos no ponto 22.1 e o clausulado do contrato, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º e aceites pelo adjudicatário nos termos do artigo 101.º do Código dos Contratos Públicos.

23. FORO COMPETENTE

Para todas as questões emergentes do contrato será competente o Tribunal Administrativo e Fiscal do Funchal.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

DIREÇÃO DE SERVIÇOS DE CONCESSÕES E PROJETOS

AJUSTE DIRETO

“ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO. PROJETO DE EXECUÇÃO”

ANEXOS DO CADERNO DE ENCARGOS



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

ANEXO I

Relatório de “Inspeção Técnica a Muro de Suporte da ER 120 ao Sítio da Barroca, Porto Santo”



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

ESTABILIZAÇÃO DE MURO DE SUPORTE DA ER 120 AO SÍTIO DA BARROCA, PORTO SANTO.
PROJETO DE EXECUÇÃO. CADERNO DE ENCARGOS

ANEXO II

DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DE TODAS AS DISPOSIÇÕES LEGAIS E TÉCNICAS
SOBRE A CONSTRUÇÃO ANTI-SÍSMICA

...(a), contribuinte n.º ..., inscrito na ...(b) sob o n.º ...(c), com domicílio profissional na ...(d), declara, sob responsabilidade profissional que, nos termos da Resolução n.º 14/2011 do Tribunal de Contas, o Projeto de Execução de que é Autor, relativo ao Projeto de ...(e), celebrado entre a Direção Regional de Estradas e a ...(f), cumpre todas as disposições legais e técnicas sobre a construção anti-sísmica, nomeadamente as constantes na Norma NP EN1998-5 – Eurocódigo 8: Projeto de estruturas para resistência aos sismos, Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspetos geotécnicos.

... (*Local*), ... (*Data*),

O Autor do Projeto de Estruturas,

...
(*Assinatura*)

Instruções de Preenchimento:

- (a) Nome e habilitação do autor do projeto.
- (b) Indicar organismo ou associação pública de natureza profissional.
- (c) N.º de inscrição na associação profissional.
- (d) Indicar a residência profissional do Autor de Projeto.
- (e) Designação ou referência ao procedimento em causa.
- (f) Designação da empresa projetista.



EPF

PLANEGE CENOR

Sec.Reg.dos Equip e Infraestruturas
Direcao Regional de Estradas

//

Entrada

Registo	Processo	Data
6351	DRE-7.12.10235	2017/10/25



Governo Regional da Madeira

**Secretaria dos Assuntos Parlamentares e
Europeus**

Direção Regional de Estradas

**Inspeção Técnica a Muro de Suporte da ER120 ao Sítio
da Barroca, Porto Santo**

OUTUBRO / 2017



MEMBER OF

EPF



tpf

PLANEGE CENOR

ÍNDICE



MEMBER OF

tpf



ÍNDICE

TEXTOS

	Pag.
1 INTRODUÇÃO	1
2 ANTECEDENTES	2
3 ESTADO ACTUAL DO MURO E DO ATERRO DA ESTRADA.....	4
4 TRABALHOS DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO	5
5 CONDIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	7
6 CAUSAS PROVÁVEIS DA INSTABILIZAÇÃO	8
7 MEDIDAS A IMPLEMENTAR	9
8 ESTIMATIVA DE CUSTO DA ESTABILIZAÇÃO DO TRAMO NORTE.....	11

ANEXOS

- 1 – Fotografias (10 Páginas)
- 2 – Trabalhos de prospeção. Sondagens (9 Páginas)
- 3 - Trabalhos de prospeção. Poços (4 Páginas)

DESENHO

- 1 – Localização dos trabalhos de prospeção. Cortes geológico-geotécnicos



EPF

PLANEGE CENOR

TEXTO



MEMBER OF

EPF

1 INTRODUÇÃO

Por solicitação da Direção Regional de Estradas da Madeira, realizou-se no dia 14.09.2017 uma deslocação ao local do muro de suporte existente na Estrada Regional ER 120 (Sítio da Barroca), contíguo à rotunda que faz a ligação à Estrada Regional ER 260, em Porto Santo, com o objetivo de se avaliarem as respetivas condições de estabilidade e se tentar perceber quais as possíveis causas que poderão estar na base desta instabilização.

O muro em causa situa-se na berma poente da ER 120, prolongando-se ainda, após a rotunda, ao longo da ER 260, ao longo da mesma berma. Nesta zona a estrada apresenta um perfil em aterro, com uma configuração aproximadamente retilínea no tramo norte, antes da vivenda, e um desenvolvimento em curva composta no tramo sul, após a vivenda. A extensão total do muro é de cerca de 109,5 m correspondendo 52,5 m correspondentes ao tramo norte (Fotografia 1) e 57,0 m ao tramo sul (Fotografia 2). O muro à frente da vivenda apresenta um desenvolvimento de cerca de 7,5 m (Figura 1).



Figura 1- Vista aérea do muro da ER 120 (18-12-2015. Sem escala. Google Earth)

No tramo norte este apresenta uma altura variável entre 0,5 m, no limite norte, e 4,7 m, no limite sul. No tramo sul a altura varia entre 3,6 m, no limite norte, e 2,0 m, no limite sul. Verifica-se assim que a maior altura está localizada na zona de implantação da vivenda.

Do que foi possível observar trata-se de um muro de suporte de gravidade, em betão ciclópico, sem armaduras, fundado a uma profundidade entre 0,6 a 0,9 m, com o objetivo de suportar os aterros que constituem as plataformas das estradas regionais ER120 e ER 260.

2 ANTECEDENTES

De acordo com as imagens aéreas do local obtidas do Google Earth e as informações recolhidas no local, o muro terá sido construído antes de 2004, muito provavelmente no ano de 2002 para suportar os aterros da plataforma das estradas regionais ER 120 (designada à data de ER 111) e ER 260.

No início do ano de 2008 o alinhamento deste muro terá sido alterado no tramo sul por forma a permitir alargar a plataforma das estradas na zona do cruzamento e assim acomodar a construção da rotunda atualmente existente (Figura 2). Muito provavelmente o antigo muro terá ficado enterrado na zona da atual rotunda.

Como se pode observar na Fotografia 3, quando se procedeu à construção do novo alinhamento do muro em 2008, no tramo sul na zona de ligação à vivenda, foi efetuado um novo muro de reforço à frente do existente em betão ciclópico, o que pode indiciar que, nessa data, já se começavam a observar deformações importantes neste muro na zona de maior altura.

Nesse mesmo ano foi construída a vivenda sensivelmente a meio dos dois tramos. Nessa altura a vivenda não ficou ligada ao muro como atualmente acontece. De facto, de acordo com informações obtidas no local, só alguns anos depois da construção da vivenda foi dada autorização para ser executada esta ligação à estrada existente. A ligação consistiu na execução de duas lajes que ocuparam o espaço vazio entre o muro e a parede exterior da casa.

Pelas informações que foi possível recolher no local, as deformações no muro terão sido mais evidentes a partir do ano de 2010.



a) Muro em 31 de dezembro de 2004, na sua localização original



b) Muro em 18 de dezembro de 2015, na sua localização atual

Figura 2- Localização original (a) e atual do muro de suporte (b)

3 ESTADO ACTUAL DO MURO E DO ATERRO DA ESTRADA

O muro apresenta no tramo norte uma série de fendas subverticais com afastamento longitudinal e transversal importante o que indicia que tem estado sujeito a movimentos importantes.

Como se pode observar nas Fotografias 4 e 5 as fendas de maior expressão encontram-se localizadas na zona de maior altura próximo da ligação à vivenda.

O pavimento da estrada suportada pelo tramo norte do muro, apresenta um conjunto importante de fendas com deslocamento horizontal e vertical com maior expressão na zona de ligação a estruturas mais rígidas como são o caso das caixas de visita dos coletores, passeios e o próprio muro (Fotografias 6 e 7). Estas fendas estão limitadas à zona de maior altura e desenvolvem-se essencialmente desde o meio do muro até à parede sul da vivenda.

Associados a estas fendas, observam-se alguns abatimentos importantes no pavimento da estrada sendo os de maior expressão, da ordem dos 20 cm. Estes localizam-se junto à face interior do muro de suporte, na berma da estrada (Fotografia 8).

No tramo sul, apesar de nesta zona, como se referiu, o muro ter sido em parte reforçado por um "contramuro" em betão ciclópico e corresponder a um novo muro em boa parte da sua extensão, observam-se igualmente algumas fendas subverticais no seu paramento. Estas fendas são contudo de menor expressão que as que se observam no tramo norte e deverão corresponder, por isso, a um melhor comportamento do muro nesta zona.

Da observação deste tramo e das fendas existentes, não é possível concluir se o muro está nesta zona atualmente sujeito a movimentos instabilizantes ou se pelo contrário as fendas observadas correspondem a movimentos antigos que entretanto cessaram.

Importa referir que no pavimento da estrada suportada e nos lancis da berma e da rotunda não se observam fendas nem deformações importantes (Fotografia 9).

Da vistoria efetuada ao local, foi possível constatar que nos muros e pátios das casas existentes no lado aposto, quer no tramo norte quer no tramo sul, não se observam deformações nem fendas, pelo que se pode concluir que os movimentos estão circunscritos ao muro e ao aterro da estrada suportado por este.

Observam-se, no entanto, uma exceção a esta situação, que diz respeito à existência de uma fenda subvertical no paramento do muro de suporte no lado oposto ao do nosso muro, mas que, pelo que foi observado, não parece estar relacionado com o movimento instabilizante do muro em estudo

Durante a visita ao local foi possível constatar que a estrada que é suportada pelo muro, está sujeita a trânsito pesado intenso de camiões que servem essencialmente a central de britagem e o porto marítimo de Porto Santo. Dadas as condições de estabilidade do muro e dos respetivos aterros a circulação deste trânsito pesado constitui um elemento potenciador e de agravamento das condições de estabilidade global do muro e do aterro.

Nesta estrada, sob os aterros existe um conjunto importante de infraestruturas nomeadamente uma conduta de água do IGA, coletores de águas pluviais e de saneamento, e ainda cabos de telecomunicações e de eletricidade.

Dadas as deformações e fendas observadas à superfície, julga-se que, quer a conduta do IGA, quer os coletores de pluviais e de saneamento poderão estar partidos e/ou fissurados promovendo deste modo a entrada de água no aterro. Esta situação tem, muito provavelmente, contribuído para o agravamento das condições de estabilidade global, principalmente na degradação das características mecânicas dos solos de fundação.

Durante a abertura dos poços de prospeção foi possível observar que o terreno na fundação do muro apresentava sempre um grau de saturação bastante elevado.

Importa ainda referir que a vivenda existente situada entre o tramo norte e o tramo sul apresenta patologias graves (Fotografia 10) principalmente na sua parede norte. Com efeito, na zona onde o muro encosta à vivenda já se verificaram movimentos importantes, estando os esforços gerados pelos movimentos do muro a ser descarregados nas paredes da vivenda.

4 TRABALHOS DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO

Para o reconhecimento geológico do local foram realizadas duas sondagens mecânicas à rotação (S1 e S2) no tardo do muro, e quatro poços de prospeção (P1 a P4) abertos como máquina retroescavadora, na frente do muro (Desenho 1).

O objetivo destes trabalhos de prospeção foi definir de forma expedita as condições geológico-geotécnicas existentes nomeadamente a consistência e/ou compacidade dos materiais de aterro suportados pelo muro e as respetivas condições de fundação.

Nas sondagens à rotação para além da recolha do testemunho dos materiais atravessados, foram também executados ensaios SPT por forma a avaliar a compacidade e consistência dos materiais atravessados.

As sondagens foram realizadas pela empresa Tecnasol entre os dias 19 e 22 de Junho de 2017.

No Anexo 2 apresentam-se os gráficos das duas sondagens assim como as fotografias da respetiva amostragem.

Os poços foram realizados no dia 14 de Setembro quando da deslocação ao local. Estes tiveram por principal objetivo reconhecer os terrenos em que se encontra fundado o muro.

No Anexo 3 apresentam-se as fotografias e a descrição de cada poço.

5 CONDIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

Segundo a carta geológica da Ilha de Porto Santo à escala 1:25 000 do Instituto Geológico e Mineiro, na zona de implantação do muro ocorrem depósitos de hialoclastitos e depósitos vulcanoclásticos submarinos (dv_1) do Miocénico Inferior (Figura 3), constituídos por intercalações de brechas piroclásticas com escoadas basálticas de pequena espessura.

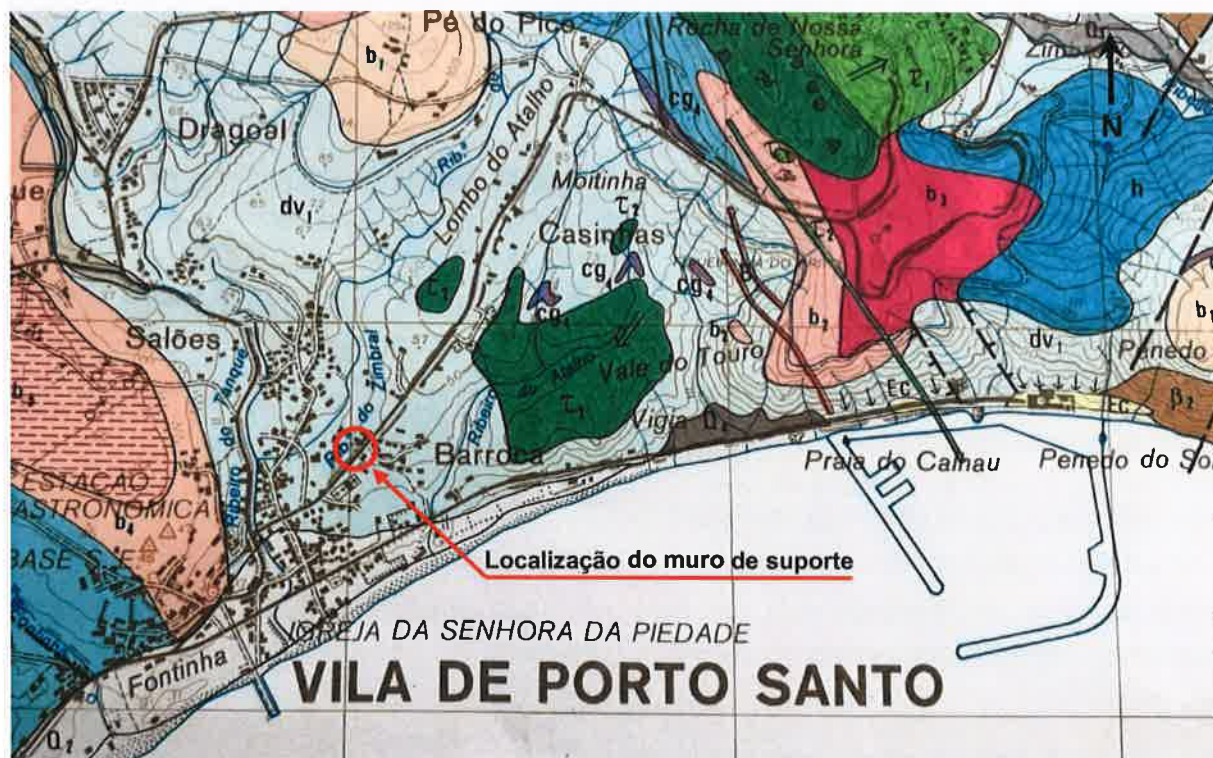


Figura 3- Localização do muro de suporte (estrato da Carta Geológica da Ilha de Porto Santo, sem escala)

Na sondagem S1, realizada onde o muro tem cerca de 2,8 m de altura, sob a estrutura do pavimento foram intercetados solos argilosos e argilo-siltosos com uma espessura de cerca de 8,0 m. Subjacente aos aterros, foram intercetados até ao final da sondagem, aos 13,5 m de profundidade, brechas piroclásticas muito alteradas e basaltos muito fraturados de cor cinzenta.

Na sondagem S2, realizada onde o muro apresenta cerca de 1,3 m de altura sob a estrutura do pavimento, foram intercetados também solos argilosos e argilo-siltosos com uma espessura de cerca de 1,2 m. Subjacente aos aterros, foram intercetados até ao final da sondagem, aos 7,5 m de profundidade brechas piroclásticas muito alteradas e basaltos muito fraturados de cor cinzenta.



No que respeita aos poços de prospeção foi intercetada um horizonte de terra vegetal com 0,2 m de espessura em todos os poços. Subjacente a este horizonte foram reconhecidos aterros argilosos com 2,7, 2,7, 0,4 e 1,6 m de espessura nos poços P1, P2, P3 e P4, respetivamente. Nos poços P3 e P4 foram intercetadas ainda brechas piroclásticas de cor vermelha a amarelada muito alterada, subjacente aos aterros. Nos poços P1 e P2 não foi possível reconhecer o maciço vulcânico abaixo dos aterros, uma vez que o alcance da lança da máquina foi esgotado aos 2,9 m de profundidade (Anexo 3).

Quer os poços, quer a sondagem S1 permitiram verificar que grande parte da fundação do tramo norte do muro se encontra fundado em aterros. De facto, apenas no poço P3 se verificou que a sapata do muro se encontra fundada nas brechas piroclásticas muito alteradas.

Como referido anteriormente foi ainda possível constatar que os aterros atravessados durante a execução dos poços, onde o muro se encontra fundado, apresentaram um grau de saturação muito elevado, tendo-se observado abaixo da sapata reconhecida no poço P1 um vazio no terreno de onde jurou alguma água.

Em todos os poços os aterros apresentavam múltiplas superfícies estriadas e vitrificadas a cerca de 1,0 a 1,5 m de profundidade, em relação à fundação do muro, o que parece indiciar a presença de uma superfície de escorregamento em desenvolvimento envolvendo toda a massa de aterro suportada pelo muro passando abaixo da respetiva sapata.

6 CAUSAS PROVÁVEIS DA INSTABILIZAÇÃO

De acordo com o reconhecimento efetuado a instabilização do tramo norte do muro parece dever-se essencialmente à sua deficiente fundação, uma vez que, na zona de maior altura, se encontra fundado em aterros argilosos de fraca resistência e parcialmente saturados.

De facto, as superfícies espelhadas reconhecidas nos aterros abaixo da sapata indiciam a existência de uma superfície de rotura em desenvolvimento envolvendo toda a massa de aterros suportados pelo muro bem como o próprio muro.

Para além deste facto existem ainda dois fatores importantes que contribuem negativamente para o agravamento das respetivas condições de estabilidade. Um diz respeito ao intenso tráfego pesado que se processa nesta estrada e que induz cargas cíclicas e de grande peso nos aterros suportados pelo muro. O segundo respeita ao facto de que, muito provavelmente, as deformações já observadas



no corpo dos aterros terem provocado o deficiente funcionamento dos sistemas de recolha de águas pluviais, de saneamento e de transporte de água contribuindo deste modo a sua fissuração e, conseqüentemente, para a alimentação de água ao corpo dos aterros.

No que respeita ao tramo sul é difícil, com as observações efetuadas no local, e as informações recolhidas, avaliar se este se encontra atualmente sob ação de algum movimento de deslizamento ou de diminuição da sua capacidade de suporte.

7 MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Em face do exposto, importa separar as recomendações para cada um dos tramos do muro, uma vez que as patologias observadas são muito distintas em termos de proporção, podendo inclusivamente ter causas distintas.

Relativamente ao tramo sul e uma vez que neste trecho de muro não foi possível determinar se existe algum movimento instabilizante em curso, mas observaram algumas fendas na face do novo muro e do reforço junto à vivenda, recomenda-se a instalação de um conjunto de alvos topográficos no paramento do muro (no topo e na base) em quatro alinhamentos por forma a determinar topograficamente a existência ou não de movimentos que indiciem o desenvolvimento de potenciais deslizamentos.

No que respeita ao trecho norte do muro, preconizam-se as seguintes medidas a tomar imediato e a médio prazo.

As medidas imediatas a tomar deverão corresponder a:

- selagem de todas as fendas existentes no pavimento, nos passeios e na ligação da vivenda ao muro antes do início do próximo período de chuvas;
- inspeção dos coletores de água, de saneamento e de drenagem da estrada com o objetivo de avaliar se as deformações observadas na superfície do terreno levaram ao mau funcionamento de cada um destes sistemas; caso sejam detetadas fendas ou roturas nestas condutas estas deverão ser substituídas ou proceder-se à sua selagem;
- restrição ao mínimo possível do trânsito pesado neste trecho de estrada;

Relativamente às medidas a implementar a médio prazo estas deverão naturalmente corresponder à estabilização deste trecho de muro.

Para tal, previamente deverá executar-se um levantamento topográfico detalhado na zona de ambos os trechos de muro envolvendo, para além da base do muro, os muros e os pátios das casas existentes no lado oposto; este levantamento deverá igualmente envolver o reconhecimento, identificação e registo das fendas existentes no muro, nas bermas e no pavimento da estrada.

As possíveis soluções de estabilização a implementar deverão ser estudadas em projeto a desenvolver para o efeito. No entanto, a título meramente indicativo, adiantam-se que duas possíveis soluções de estabilização as quais poderão corresponder a:

1 - demolição do muro existente, saneamento dos aterros suportados e execução de um novo muro devidamente fundado no maciço vulcânico. O faseamento executivo desta solução poderá corresponder a:

- a) desvio dos serviços afetados pela execução das obras;
- b) demolição do muro existente e saneamento dos aterros suportados por troços com um desenvolvimento máximo de 6,0 m;
- c) rebaixamento de cerca de 2,0 m do terreno natural na zona de fundação do muro para criação de plataforma de trabalho;
- d) execução de pegões com uma profundidade máxima estimada de cerca de 4,0 a 5,0 m para fundação do muro a reconstruir;
- e) Execução por troços do novo muro até às cotas necessárias à restituição da estrada;
- f) Execução de novos aterros com solos granulares selecionados para materialização da plataforma da estrada;
- g) repetição das fases a) a f) até à execução do muro em toda a sua extensão;
- h) reposição dos serviços afetados e das condições de circulação deste trecho de estrada.

2 – Execução de um novo muro de reforço na frente do existente. O faseamento executivo desta solução poderá corresponder a:

- a) desvio dos serviços afetados pela execução das obras;
- b) rebaixamento por troços com desenvolvimento máximo de 6,0 m do terreno natural na frente do muro existente numa profundidade de 2,0 m;



- c) execução de pegões com uma profundidade máxima estimada de cerca de 4,0 a 5,0 m para fundação do futuro muro;
- d) execução por troços de novo muro até às cotas do muro existente;
- e) repetição das fases b) a d) até execução do novo muro ao longo de toda a extensão do muro existente;
- f) saneamento por troços dos aterros existentes no tardo do muro com desenvolvimento a definir em função das condições locais;
- g) execução de novos aterros no tardo do muro até às cotas necessárias à reposição das cotas da plataforma da estrada
- h) repetição das fases f) e g) até à reposição de toda a plataforma da estrada ao longo do muro;
- i) reposição dos serviços afetados e das condições de circulação deste trecho de estrada.

Importa referir que esta solução apresenta uma maior incerteza relativamente à paragem dos movimentos uma vez que os movimentos em curso não cessarão até que se verifique o efetivo ajuste ao muro de reforço do muro atual e do aterro suportado.

8 ESTIMATIVA DE CUSTO DA ESTABILIZAÇÃO DO TRAMO NORTE

Tendo por base os trabalhos descritos apresenta-se em seguida uma estimativa de custo muito preliminar para cada uma das soluções propostas, por forma a se poder ter uma primeira ordem da grandeza das quantidades e dos respetivos custos dos trabalhos de estabilização:

Na estimativa de custos apresentada não se indicaram os custos com a remoção, desvio e restituição dos diversos serviços afetados uma vez estes, para serem devidamente avaliados, carecem de consulta prévia e de apreciação por cada uma das entidades que os exploram.



Designação dos trabalhos	Unidades	Quantidades	Preços unitários (euros)	Preços totais (euros)
Solução 1 – Demolição e construção de novo muro				
Estaleiro	VG	1,00	23 500,00	23 500,00
Demolição por troços do muro existente (volume estimado)	m³	200,00	18,00	3 600,00
Rebaixamento por troços do terreno natural na frente do muro	m³	220,00	6,00	1 320,00
Saneamento por troços dos aterros existentes no tardo do muro	m³	850,00	6,00	5 100,00
Execução por troços de novo muro	m³	350,00	175,00	61 250,00
Execução de novos aterros no tardo do muro com solos granulares selecionados	m³	850,00	9,00	7 650,00
Remoção e reposição de serviços afetados (conduta IGA, pluviais, saneamento, telecomunicações e Eletricidade da Madeira)	VG	1,00	40 000,00	40 000,00
Reposição de pavimento incluindo drenagem, passeios e lancis	m³	850,00	45,00	38 250,00
TOTAL				180 670,00 €
Designação dos trabalhos	Unidades	Quantidades	Preços unitários (euros)	Preços totais (euros)
Solução 2 – Construção de novo muro na frente do existente				
Estaleiro	VG	1,00	21 000,00	21 000,00
Rebaixamento por troços do terreno natural na frente do muro	m³	220,00	6,00	1 320,00
Execução por troços do muro na frente do muro existente	m³	300,00	175,00	52 500,00
Saneamento por troços dos aterros existentes no tardo do muro	m³	850,00	6,00	5 100,00
Execução de novos aterros no tardo do muro com solos granulares selecionados	m³	850,00	9,00	7 650,00
Remoção e reposição de serviços afetados (conduta IGA, pluviais, saneamento, telecomunicações e Eletricidade da Madeira)	VG	1,00	40 000,00	40 000,00
Reposição de pavimento incluindo drenagem, passeios e lancis	m³	850,00	45,00	38 250,00
TOTAL				165 820,00 €



EPF

PLANEGE CENOR

Lisboa, 11 de Outubro de 2017

Alfredo J. C. Nunes
(Engenheiro Geólogo)

Sérgio Paulo P. Rosa
(Geólogo)
(Mestre em Geologia de Engenharia U.N.L.)



EPF

PLANEGE CENOR

ANEXOS



MEMBER OF

EPF



EPF

PLANEGE CENOR

ANEXO 1

FOTOGRAFIAS



MEMBER OF

EPF



Fotografia 1- Vista geral do tramo norte do muro de suporte

Este tramo do muro apresenta algumas fendas subverticias que indicam deformações importantes em particular na zona de maior altura na ligação à vivenda.

A vivenda apresenta igualmente fendas importantes em toda a sua parede norte.

Este tramo de muro encontra-se na sua posição original conforme foi executado em 2004.

ANEXO 1 (2/10)



Fotografia 2- Vista geral do tramo sul do muro de suporte

Este tramo de muro corresponde ao prolongamento do muro original e foi executado em 2008 para acomodar a inserção da rotunda na ligação das estradas ER120 e ER 260.

Do lado esquerdo da fotografia, na ligação à vivenda, observa-se o reforço do muro original realizado também a 2008.

Mais ou menos a meio do muro observa-se uma fenda subvertical no paramento do muro.



EPF

PLANEGE CENOR

ANEXO 1 (3/10)



Fotografia 3- Pormenor do tramo sul do muro de suporte onde em 2008 se realizou o reforço do muro original através da construção de um novo muro em betão ciclópico

ANEXO 1 (4/10)



Fotografia 4- Pormenor do trecho de maior altura do tramo norte do muro

Observa-se nesta zona a presença de importantes fendas subverticais no muro as quais indiciam movimentos importantes do muro de suporte.



Fotografia 5- Pormenor do trecho de maior altura do tramo norte do muro na zona de ligação à vivenda

As fendas de maior expressão do muro, na ligação do muro à vivenda, apresentam um rejeito máximo da ordem de 5 cm no plano do muro e no plano perpendicular.

Toda a parede norte da vivenda apresenta-se igualmente bastante fissurada indicando que a vivenda deverá estar a receber esforços importantes por deformação do muro.



Fotografia 6- Pavimento da estrada regional ER 120 no tardo do trecho norte do muro

O pavimento da estrada encontra-se bastante fissurado especialmente na ligação a estruturas semirrígidas como são os casos dos passeios e os coletores de serviços.

Ao longo deste trecho são evidentes as deformações do pavimento as quais em alguns locais serão da ordem dos 20 cm.



Fotografia 7- Pavimento da estrada regional ER 120 na zona da vivenda

Nesta zona o pavimento da estrada regional ER 120 apresenta-se bastante fissurado principalmente nos passeios junto à ligação com a laje da vivenda.

Observa-se que as fendas da laje da casa têm vindo ao longo do tempo a ser reparadas.

ANEXO 1 (8/10)



Fotografia 8- Pormenor da ligação do passeio ao tramo norte do muro de suporte onde se observam as maiores deformações

As deformações máximas do pavimento da estrada observam-se na ligação dos passeios ao muro onde as deformações são da ordem dos 20 cm.

É possível observar que ao longo do tempo as fendas têm sido seladas, observando-se diferentes fases de selagem.



Fotografia 9- Vista geral do pavimento na zona do tramo sul do muro de suporte

Nesta zona do muro não se observam nem fendas nem deformações quer no pavimento da estrada quer nos passeios e lancis da rotunda.

ANEXO 1 (10/10)



Fotografia 10- Pormenor da parede norte da vivenda

A parede norte da casa apresenta bastantes fissuras as quais têm sido reparadas ao longo do tempo, indiciando que esforços gerados pelo terreno e pelo muro estão a ser descarregados nas paredes da vivenda e a ser suportados em parte por esta.



EPF

PLANEGE CENOR

ANEXO 2

TRABALHOS DE PROSPECÇÃO. SONDAGENS



MEMBER OF

EPF



EPF

PLANEGE CENOR

ANEXO 2 (1/9)

SONDAGEM S1



MEMBER OF

EPF

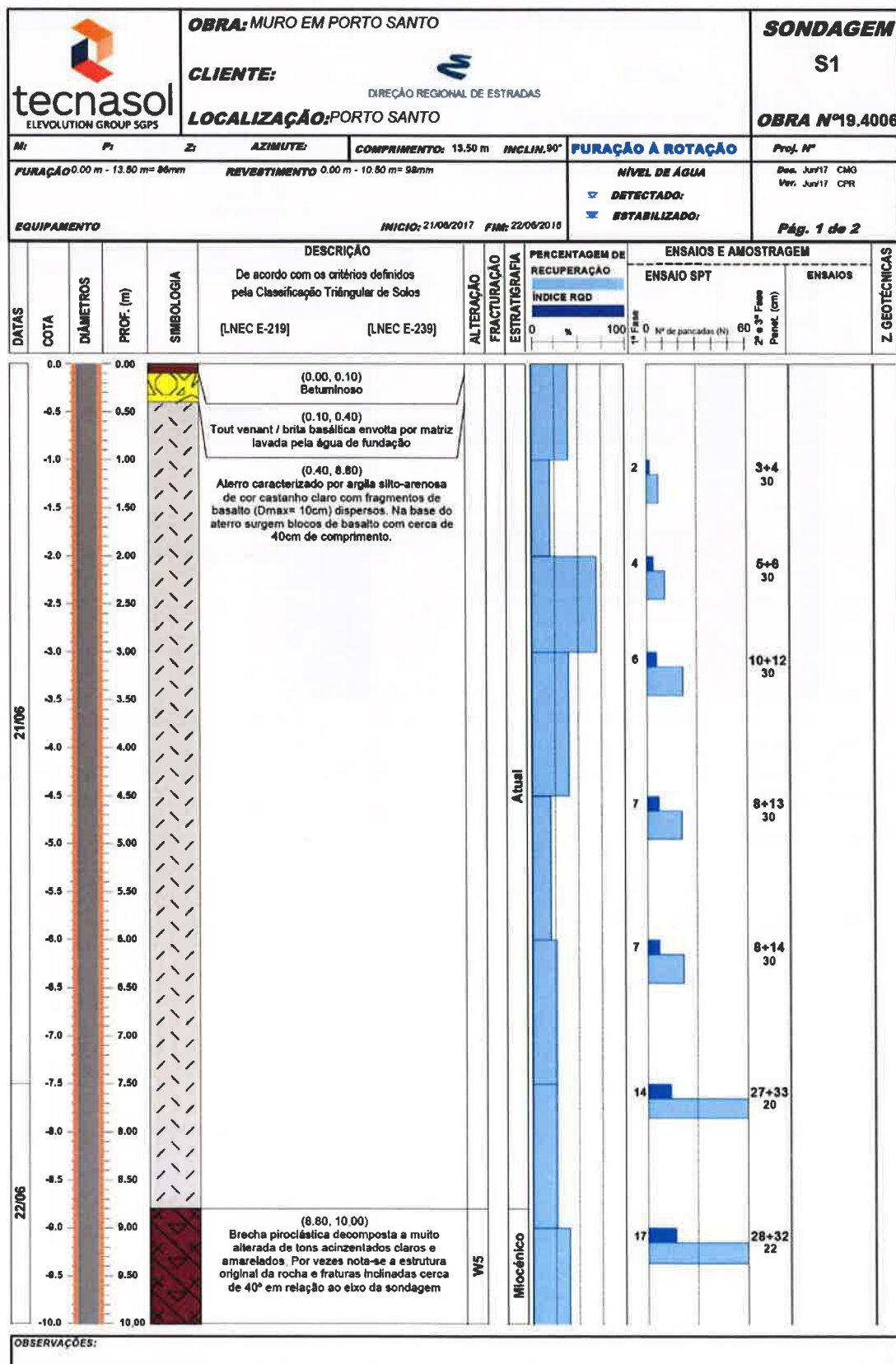
17109-AA-GET-RPT-001-0



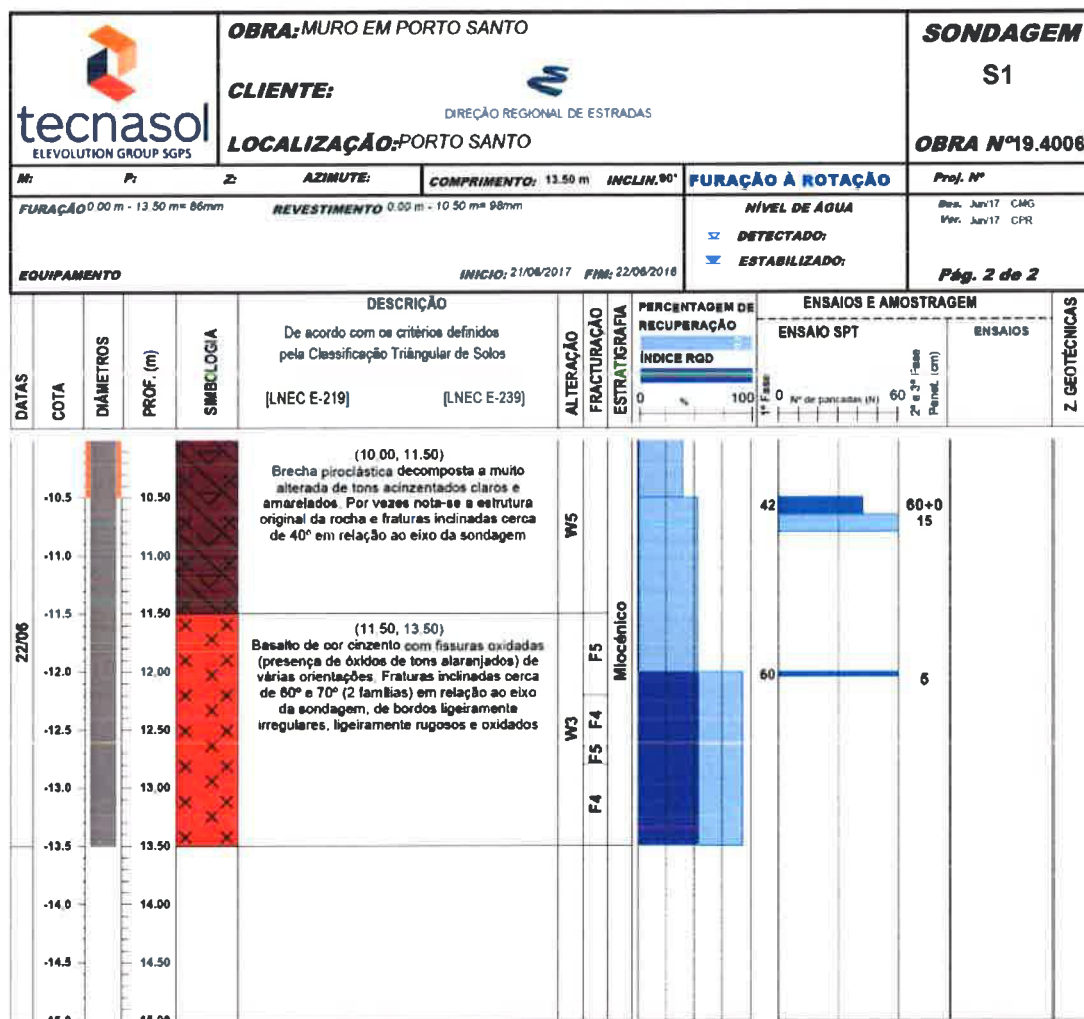
tpf

PLANEGE CENOR

ANEXO 2 (2/9)



ANEXO 2 (4/9)



OBSERVAÇÕES:



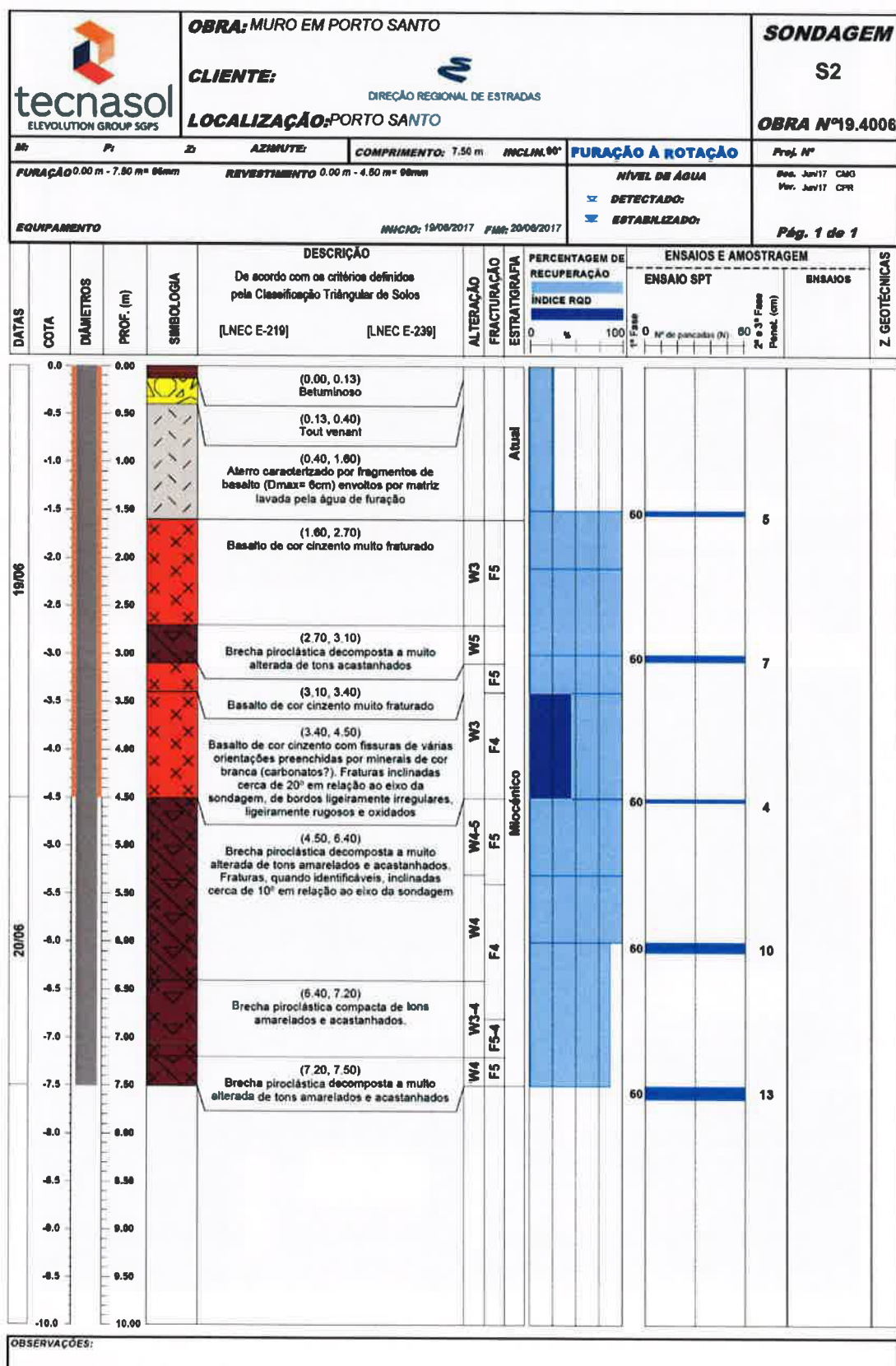


tpf

PLANEGE CENOR

ANEXO 2 (6/9)

SONDAGEM S2





EPF

PLANEGE CENOR

ANEXO 2 (8/9)





ANEXO 3

TRABALHOS DE PROSPECÇÃO. POÇOS



Poço P1 (profundidade, 2,9 m)

0,00 – 0,20 – Terra vegetal e depósitos de cobertura

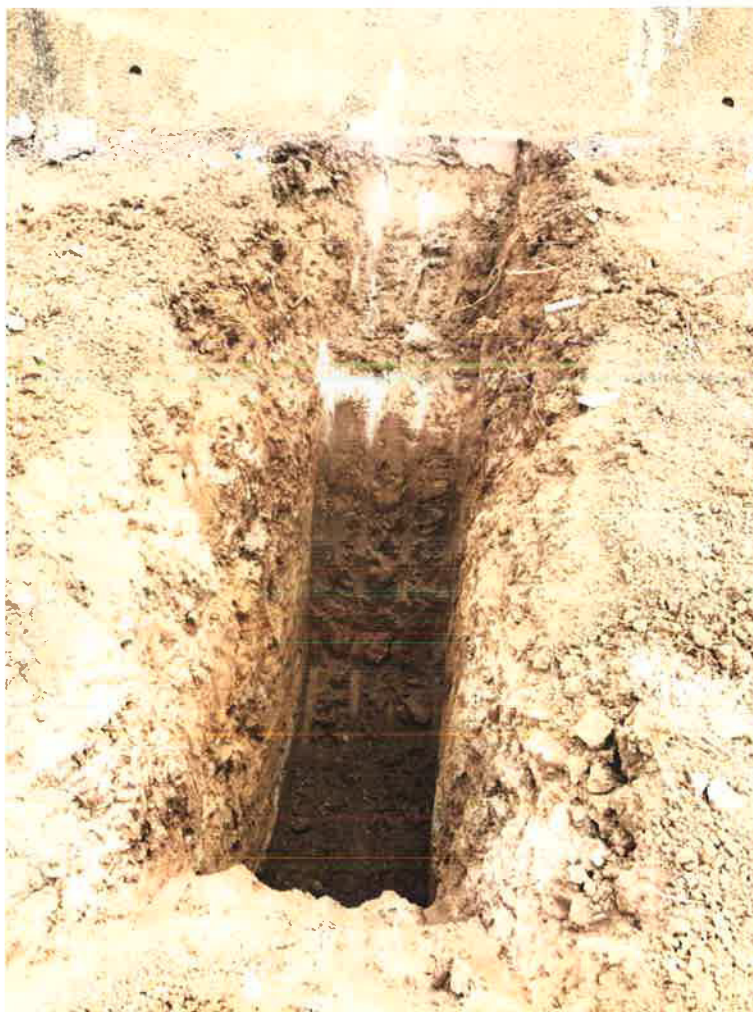
0,20 – 2,90 – Aterros argilosos heterogêneos

Neste poço excedeu-se a capacidade da maquina sem se ter atingido o maciço vulcânico

Os aterros apresentam um grau de saturação elevado

A fundação do muro foi reconhecida a uma profundidade aproximada de 1,0 m pelo que o muro se encontra fundado em aterros

ANEXO 3 (2/4)



Poço P2 (profundidade, 2,9 m)

0,00 – 0,20 – Terra vegetal e depósitos de cobertura

0,20 – 2,90 – Aterros argilosos heterogêneos

Os aterros apresentam um grau de saturação elevado

A fundação do muro foi reconhecida a uma profundidade aproximada de 1,1 m pelo que o muro se encontra fundado em aterros



Poço P3 (profundidade, 2,45 m)

0,00 – 0,20 – Terra vegetal e depósitos de cobertura

0,20 – 0,60 – Aterros argilosos heterogêneos

0,60 – 2,45 – Brecha vulcânica muito alterada

A fundação do muro foi reconhecida a uma profundidade aproximada de 0,8 m pelo que o muro se encontra fundado no maciço vulcânico

Neste poço a capacidade da máquina esgotou a uma profundidade de 2,45 m devido à consistência do terreno



tpf

PLANEGE CENOR

ANEXO 3 (4/4)



Poço P4 (profundidade, 2,00 m)

0,00 – 0,20 – Terra vegetal e depósitos de cobertura

0,20 – 1,80 – Aterros argilosos heterogêneos

1,80 – 2,00 – Brecha vulcânica muito alterada

A fundação do muro foi reconhecida a uma profundidade aproximada de 0,9 m pelo que o muro se encontra fundado nos aterros

Neste poço a capacidade da máquina esgotou a uma profundidade de 2,00 m devido à consistência do terreno



EPF

PLANEGE CENOR

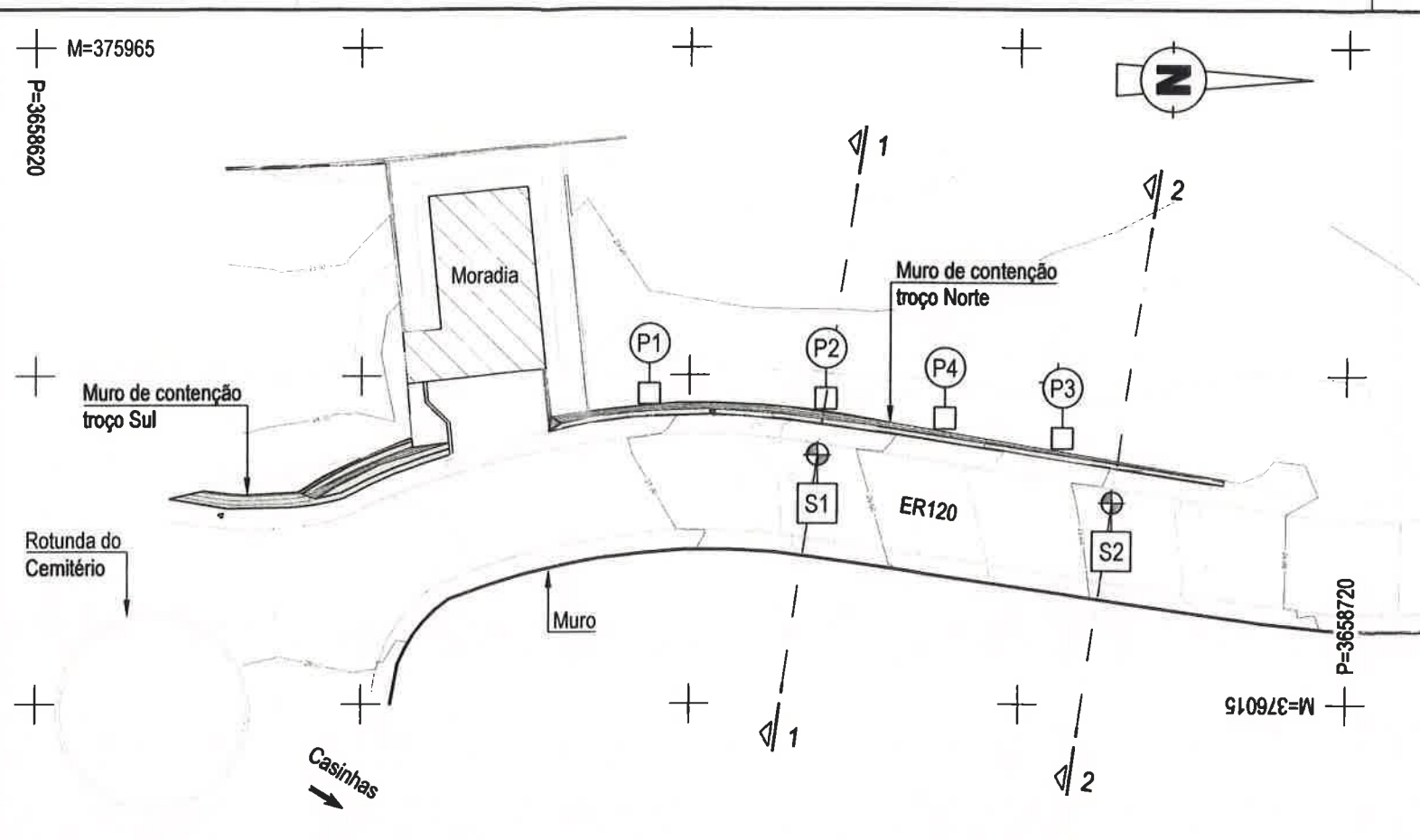
DESENHOS



MEMBER OF
EPF

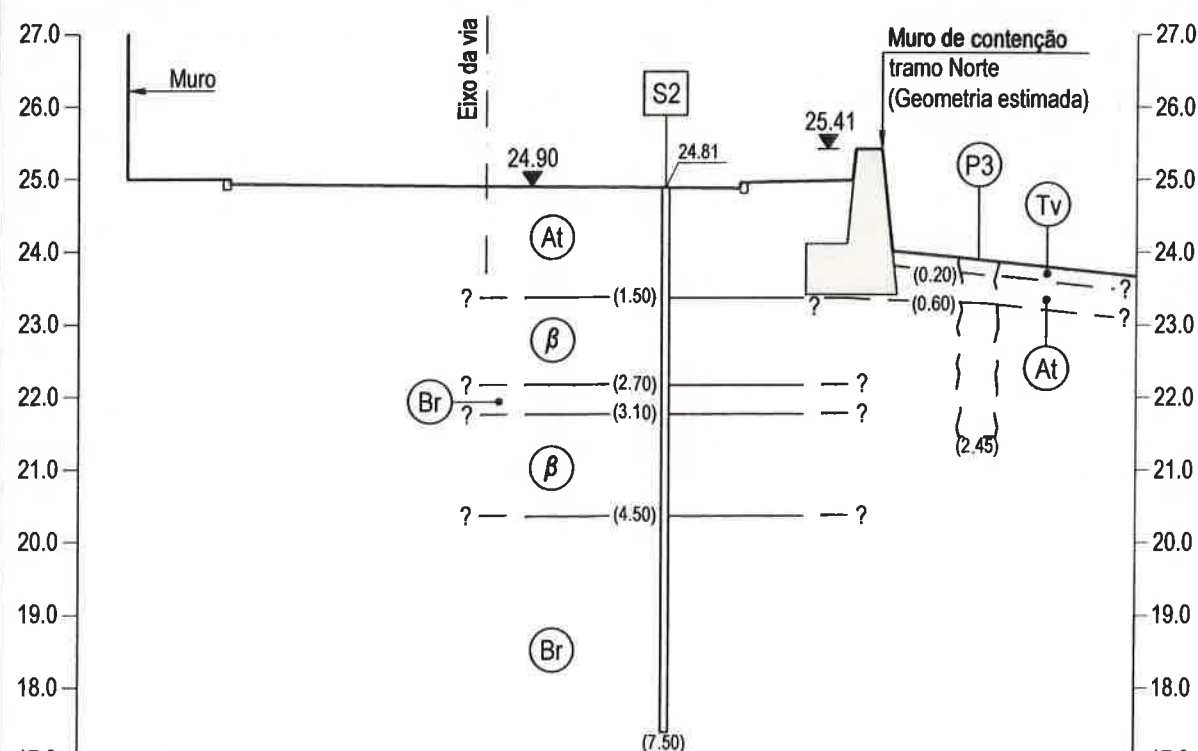
17109-AA-GET-RPT-001-0

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA TPF PLANEGE CENOR, SA. E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, DIVULGADO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.



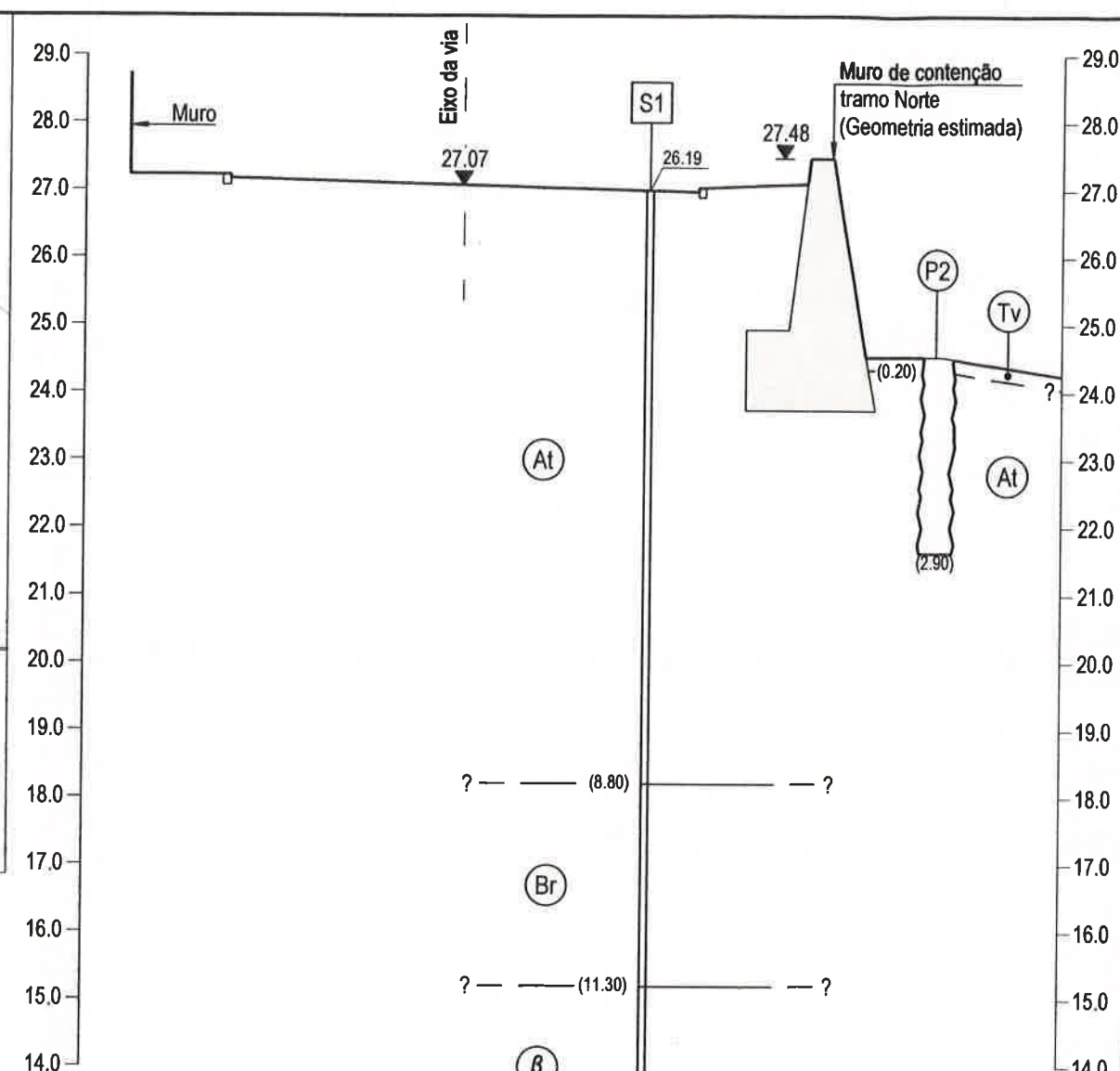
PLANTA

Esc. 1:500



CORTE 2-2

Esc. 1:100



CORTE 1-1

Esc. 1:100

LEGENDA

LITOLOGIA E ESTRATIGRAFIA

DEPÓSITOS RECENTES

- (At) Aterros argilosos e argilo - silicosos heterogêneos
- (beta) Basalto muito fracturado.
- (Br) Brecha piroclástica muito alterada.

SIMBOLOGIA

- ? — Contacto geológico e geotécnico provável.
- A — A Corte transversal.

TRABALHOS DE PROSPECÇÃO E ENSAIOS

- (S1) Sondagem mecânica à rotação executada pela Tecnasol entre 19 e 22 de Junho de 2017.
- (P1) Poço de reconhecimento realizado a 14 de Setembro de 2017.

PROJETISTAS:



PROJETOU:
Alfredo Nunes
DESENHOU:
Helder Santos
APROVOU (CN/DS):
Sergio Rosa
VERIFICOU (ChP):
Alfredo Nunes

DONO DE OBRA:

Governo Regional da Madeira
Secretaria dos assuntos Parlamentares e Europeus
Direção Regional da Madeira

NOME DA OBRA / LOCAL:

Inspecção Técnica a Muro de Suporte ER120
Ao sítio da Barroca, Porto Santo

ESPECIALIDADE:

GEOLOGIA
FASE:
PARECER TÉCNICO

FOLHA:

1/1

FICHEIRO:

17109-AA-GET-DES-001-0.dwg

TÍTULO DO DESENHO:

Localização dos Trabalhos de Prospeção. Cortes
Geológicos - Geotécnicos

COD.:

17109-AA-GET-DES-001-0

ESCALAS:

1:100; 1:500

DATA:

Setembro 2017

CONTRATO FASE ESPECIALIDADE TIPO DE DOCUMENTO 1ª DESENHO REVISÃO

