



NOTA TÉCNICA



JETSJ
geotecnia



CLIENTE: ESCOLA SECUNDÁRIA CAMÕES

LOCAL: ESCOLA SECUNDÁRIA CAMÕES, LISBOA

TRABALHOS A REALIZAR: ESTABILIZAÇÃO DO MURO DE SUPORTE DO CAMPO DE JOGOS NASCENTE



NOTA TÉCNICA



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	SOLUÇÕES PROPOSTAS	2
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	2
2.2	SOLUÇÃO 1	3
2.3	SOLUÇÃO 2	4
2.4	SOLUÇÃO 3	5
2.5	SOLUÇÃO 4	6
2.6	COMPARATIVO DE SOLUÇÕES	7
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	8

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica tem como objectivo a descrição, de forma sucinta, de 4 soluções possíveis de estabilização do muro localizado junto ao campo de jogos Nascente da Escola Secundária de Camões, em Lisboa, conforme indicado na Figura 1. Na mesma Figura é ainda possível visualizar a zona do muro de suporte a estabilizar, com identificação da Escola Secundária de Camões, que se localiza junto à Praça José Fontana. Este muro de suporte de terras tem vindo a sofrer deformações, sendo visíveis, na Figura 2, as fissuras existentes no pavimento dos campos de jogos, confirmadas no decorrer da visita efectuada ao local em 18 de Novembro de 2011.



Figura 1 – Vista da área de intervenção



Figura 2 – Vistas do campo de jogos e da parte superior do muro a estabilizar

2. SOLUÇÕES PROPOSTAS

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com a informação disponibilizada o muro de suporte em apreço dispõe de cerca de 7.0m de altura, acima da face superior da sapata e desenvolve-se numa extensão de cerca de 75m de extensão. Não se dispõe actualmente de informação acerca da espessura do muro, da geometria e das cotas da fundação, assim como das características do terreno a tardo e ao nível da fundação.

Em termos de geologia admitiu-se que o terreno a tardo do muro é constituído por aterros e que ao nível da fundação do muro o terreno pertence à Formação das Areolas de Avenida da Estefânea, de acordo com a folha 34-D da Carta Geológica de Portugal. Admitiu-se, ainda, que a partir de 5.0m abaixo da cota da superfície do terreno, à frente do muro, o terreno apresenta resistência equivalente a valores de N_{SPT} superiores a 50 pancadas. Considera-se importante que este cenário venha a ser confirmado na próxima fase dos estudos.

Nos sub - capítulos seguintes são apresentadas descrições sumárias das soluções agora estudadas.

2.2 SOLUÇÃO 1

Tendo por base o descrito no sub - capítulo 2.1, propõe-se, como uma das soluções para a estabilização do muro de suporte, designada por solução 1, a escavação parcial do terreno no seu tardoiz e a substituição do mesmo por um aterro de agregados leves com areia, do tipo "Areia com Geoleca", ou equivalente, envolto em geotêxtil de separação e filtragem, não tecido e em polipropileno. Este material apresenta duas grandes vantagens: possibilita uma diminuição substancial do impulso do terreno sobre o muro e melhora significativamente as condições de drenagem no tardoiz do mesmo muro.

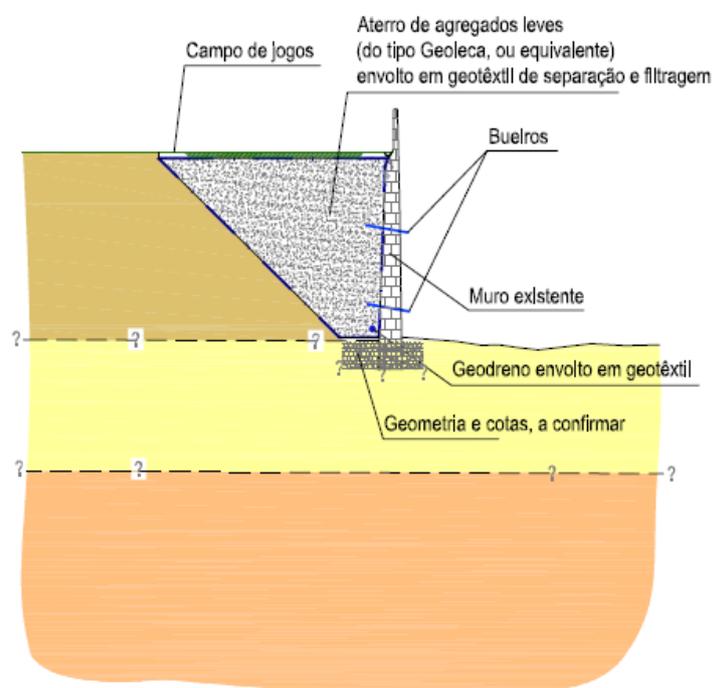


Figura 3 – Corte transversal esquemático da solução 1 (sem escala)

Com o objectivo de assegurar uma drenagem eficaz dos materiais a tardoiz do muro prevê-se, sempre que fisicamente possível, a execução de bueiros, e a instalação de um geodreno, envolto em geotêxtil, na base do aterro de areia com agregados leves, que permita complementar a drenagem das águas do tardoiz do muro, encaminhando-as para os sistemas de drenagem, localizados ou a construir junto ao muro. Todos os sistemas de drenagem a instalar deverão, por sua vez, ser devidamente ligados aos sistemas existentes, cuja integridade e funcionalidade deverá ser previamente verificada.

2.3 SOLUÇÃO 2

Tendo por base o descrito no sub - capítulo 2.1, propõe-se, como uma das soluções para a estabilização do muro de suporte, designada por solução 2, a demolição do muro existente, a escavação parcial do terreno no seu tardo, a execução de um novo muro de betão armado, eventualmente fundado em microestacas, complementado com aterro com solos granulares seleccionados no seu tardo.

Com o objectivo de assegurar uma drenagem eficaz dos materiais a tardo do muro prevê-se a execução de bueiros, e a instalação de um geodreno, envolto em geotêxtil, na base do aterro com solos seleccionados, que permita complementar a drenagem das águas do tardo do muro, encaminhando-as para os sistemas de drenagem existentes, localizados ou a construir junto ao muro. Todos os sistemas de drenagem a instalar deverão, por sua vez, ser devidamente ligados aos sistemas existentes, cuja integridade e funcionalidade deverá ser previamente verificada.

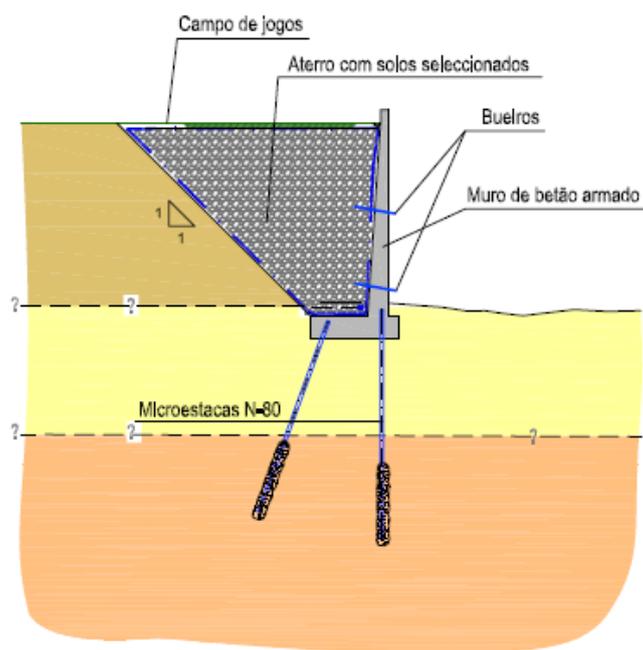


Figura 4 – Corte transversal esquemático da solução 2 (sem escala)

2.4 SOLUÇÃO 3

Tendo por base o descrito no sub-capítulo 2.1, propõe-se, como uma das soluções para a estabilização do muro de suporte, designada por solução 3, a execução de vigas de betão armado apoiadas em perfis metálicos, nas quais se prevê a realização de ancoragens pré-esforçadas definitivas que irão assegurar o travamento do muro de suporte.

Com o objectivo de assegurar uma drenagem eficaz dos materiais a tardo do muro deverá ser verificada a necessidade de execução de bueiros, que permita reforçar a drenagem das águas do tardo do muro, encaminhando-as para os sistemas de drenagem existentes, localizados ou a construir junto ao muro. Todos os sistemas de drenagem a instalar deverão, por sua vez, ser devidamente ligados aos sistemas existentes, cuja integridade e funcionalidade deverá ser previamente verificada.

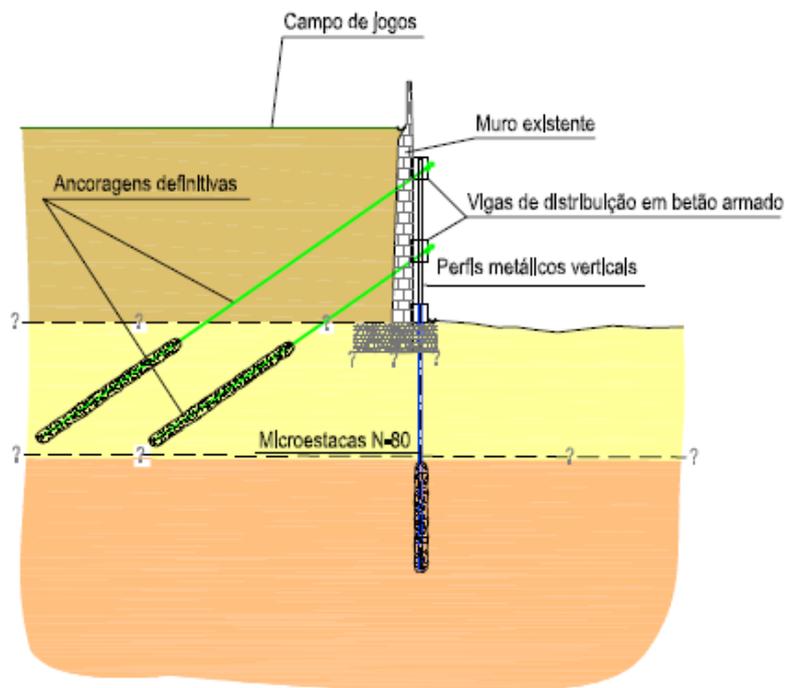


Figura 5 – Corte transversal esquemático da solução 3 (sem escala)

2.5 SOLUÇÃO 4

Tendo por base o descrito no sub - capítulo 2.1, propõe-se, como uma das soluções para a estabilização do muro de suporte, designada por solução 4, a execução de vigas de betão armado escoradas por perfis metálicos, que irão assegurar o travamento do muro de suporte.

Com o objectivo de assegurar uma drenagem eficaz dos materiais a tardo do muro deverá ser verificada a necessidade de execução de bueiros, que permita reforçar a drenagem das águas do tardo do muro, encaminhando-as para os sistemas de drenagem existentes, localizados ou a construir junto ao muro. Todos os sistemas de drenagem a instalar deverão, por sua vez, ser devidamente ligados aos sistemas existentes, cuja integridade e funcionalidade deverá ser previamente verificada.

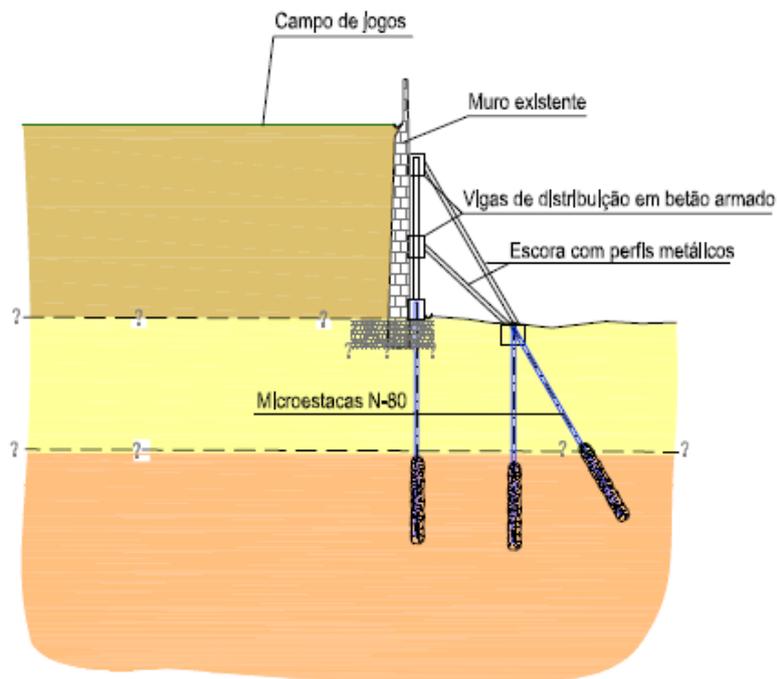


Figura 6 – Corte transversal esquemático da solução 4 (sem escala)

2.6 COMPARATIVO DE SOLUÇÕES

No quadro seguinte apresentam-se o custo estimado, a confirmar em fase de Projecto de Execução, assim como as principais vantagens e desvantagens de cada uma das soluções estudadas.

Soluções propostas	Custo estimado	Vantagens	Desvantagens
Solução 1 – Aterro com areia com geoleca a tardo do muro	130.000€ (*)(**)	<ul style="list-style-type: none"> - redução dos impulsos sobre o muro; - solução ligeira, sem recurso a elementos estruturais; - minimização das intervenções directas no muro. 	<ul style="list-style-type: none"> - demolição e reconstrução do piso dos campos de jogos; - necessidade de escavação a tardo do muro.
Solução 2 – Muro de betão armado	230.000€ (*)	<ul style="list-style-type: none"> - muro novo sem patologias estruturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - demolição e reconstrução do piso dos campos de jogos; - necessidade de escavação e demolição do muro existente.
Solução 3 – Ancoragens definitivas	130.000€ (**)	<ul style="list-style-type: none"> - não é necessária a escavação a tardo do muro, nem a demolição e reconstrução do piso dos campos de jogos. 	<ul style="list-style-type: none"> - recurso a ancoragens definitivas, com particulares exigência de acompanhamento e de manutenção da obra ao longo de toda a sua vida; - necessidade de execução dos trabalhos a partir do terreno à frente do muro; - necessidade de realização de um aterro provisório ou de montagem de andaimes para materializar plataforma para execução das ancoragens do nível superior.
Solução 4 - Escoramentos	150.000€ (**)	<ul style="list-style-type: none"> - não é necessária escavação a tardo do muro, nem a demolição e reconstrução do piso dos campos de jogos. 	<ul style="list-style-type: none"> - necessidade de execução dos trabalhos a partir do terreno à frente do muro e ocupação permanente de parte desse terreno para colocação das escoras; - necessidade de realização de um aterro provisório ou de montagem de andaimes para dispor de plataforma para executar as escoras e vigas.

(*) – Na estimativa de custo não está incluído o custo do pavimento do campo de jogos a repor;

(**) - Na estimativa de custo não está incluído o custo da eventual reparação do muro existente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções apresentadas no presente documento foram analisadas tendo em conta os pressupostos que forma sendo referidos. Neste contexto, conforme prática corrente em intervenções com os condicionamentos da presente, todos os pressupostos agora considerados deverão ser confirmados na fase de Projecto de Execução da solução que venha a ser seleccionada. No mesmo âmbito, deve ainda ser sublinhado que para o apoio ao desenvolvimento de uma solução com detalhe de Projecto de Execução, devidamente otimizada e ajustada às condições reais do local, será importante a obtenção dos seguintes elementos de base:

- a) Levantamento topográfico do muro e das zonas adjacentes, com indicação das cotas do terreno no topo e na base do muro;
- b) Informação acerca das condições geológico-geotécnicas do local, particularmente importante nas soluções 2, 3 e 4, através da realização de sondagens de prospecção;
- c) Levantamento da geometria e cotas de fundação do muro, particularmente importante nas soluções 2, 3 e 4, através da realização de poços de prospecção;
- d) Levantamento da localização, tipologia e funcionalidade dos sistemas de drenagem existentes na zona adjacente ao muro;
- e) Verificação de acessos e impactos no normal funcionamento da Escola.

Face ao tipo e amplitude de patologias que o muro actualmente dispõe considera-se importante que a intervenção de estabilização possa vir a ocorrer com a máxima brevidade, sob pena do referido muro poder vir a colapsar a médio a curto prazo. O risco de colapso do muro será tanto maior, quanto mais desfavoráveis forem as condições atmosféricas, em particular a pluviosidade.

Lisboa, Dezembro de 2011

JetSJ – Geotecnia, Lda



(Alexandre Pinto, Eng.º Civil)



(Ana Pereira, Eng.ª Civil)

