

NOTAS GERAIS:

- Consideram-se particularmente importantes os seguintes aspetos:
- As medidas constantes neste projecto estão em metros, excepto quanto explicitamente indicadas outras unidades;
 - As cotas altimétricas encontram-se indicadas em metros, e referem-se aos toscos excepto quando explicitamente indicado o contrário;
 - Todas as cotas e dimensões indicadas nos desenhos deverão ser confirmados com o Projeto de Arquitlutura;
 - O presente projeto poderá ser revisto após a aprovação pela equipa de arquitetura, nomeadamente ao nível da implantação, acabamentos e do desenvolvimento e localização das cotas de todos os pisos;
 - O levantamento prévio de todos os serviços afetados localizados na vizinhança do recinto de intervenção, e que possam vir a interferir com a execução das soluções e os trabalhos da obra, nomeadamente aqueles localizados sob os passeios dos arruamentos adjacentes. Se necessário, alguns serviços deverão ser desviados;
 - Antes de cada betonagem a Entidade Executante deverá assegurar-se que foram incluídos todos os elementos a deixar embetidos nos elementos de betão armado;
 - Em caso de omissão o comprimento de amarração deverá ser, no mínimo, **50Ø**;
 - A execução de elementos metálicos deverá estar em conformidade com a norma europeia EN 1090.

NOTAS GEOTÉCNICAS:

- Consideram-se particularmente importantes os seguintes aspetos:
- As medidas constantes neste projecto estão em metros, excepto quanto explicitamente indicadas outras unidades;
 - As cotas altimétricas encontram-se indicadas em metros, e referem-se aos toscos excepto quando explicitamente indicado o contrário;
 - A confirmação prévia da geometria e cotas de fundação das estruturas e infraestruturas localizadas junto ao perímetro exterior do recinto da escavação;
 - O levantamento prévio de todos os serviços afetados localizados na vizinhança do recinto de intervenção, e que possam vir a interferir com a execução das soluções e os trabalhos da obra, nomeadamente aqueles localizados sob os passeios dos arruamentos adjacentes. Se necessário, alguns serviços deverão ser desviados;
 - A confirmação do zonamento geotécnico e das características geomecânicas dos terrenos interessados pela intervenção, com implicações nos comprimentos estimados para as estacas. Os comprimentos das estacas deverão ser confirmados no decorrer dos trabalhos de furação, de modo a que sejam garantidos encastramentos no maciço competente;
 - Após a execução das estacas deverá proceder-se à aferição da real implantação das mesmas. Caso os desvios face à implantação teórica assim o determinem, deverão ser avaliadas as consequências das excentricidades no comportamento da estrutura e das fundações, e se necessário, a solução deverá ser adaptada;
 - Considerou-se que a estaca seria executada a partir da cota do topo do coroamento, excepto quando indicado o contrário;
 - A compatibilização das soluções propostas com as definidas nos projetos das restantes especialidades, em particular, estruturas, arquitetura e drenagem, a qual poderá determinar a necessidade de revisão das soluções agora propostas;
 - A execução de microestacas deverá estar em conformidade com a norma europeia EN 14199;
 - A execução de estacas deverá estar em conformidade com a norma europeia EN 1536;
 - A execução de ancoragens provisórias deverá estar em conformidade com a norma europeia EN 1537;

ENSAIO DE RECEÇÃO

NOTA: a ancoragem será tracionada até ao valor máximo de carga do ensaio (P=1,25 x 1,1 x Pútil) num único ciclo de carga. Após um período de observação mínimo de 5 minutos (ou de 15 minutos em solos coesivos), será descarregada por patamares, até ao valor da carga inicial do ensaio. Em caso de comportamento satisfatório será novamente carregada até ao valor de tração de blocagem.

CICLOS DE CARGA (kN)	PERÍODO MÍNIMO DE OBSERVAÇÃO (min.)
CICLO 1	
0,10 P	1
0,40 P	1
0,55 P	1
0,70 P	1
0,85 P	1
1,00 P	1; 2; 3; 5; 10*; 15*

*-apenas aplicável em presença de solos coesivos

Deverá ser seguido o método de ensaio 1 preconizado na EN ISO 22477-5
Os tempos mínimos de monitorização em cada patamar de carga são de 1 minuto.
Os tempos mínimos de monitorização no patamar máximo de carga são os que constam do quadro acima apresentado.

ENSAIO DE ADEQUABILIDADE (ancoragens com células de carga)

NOTA: a ancoragem será tracionada até ao valor máximo de carga do ensaio (P= máx. (1,25 x 1,1 x Pútil; Ptk da armadura /1,50)) em 5 ciclos de carga/descarga.

CICLOS DE CARGA (kN)				
CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3	CICLO 4	CICLO 5
0,10 P	0,10 P	0,10 P	0,10 P	0,10 P
0,40 P	0,40 P	0,40 P	0,40 P	0,40 P
0,10 P	0,55 P	0,55 P	0,55 P	0,55 P
	0,40 P	0,70 P	0,70 P	0,70 P
	0,10 P	0,55 P	0,85 P	0,85 P
		0,40 P	0,70 P	1,00 P
		0,10 P	0,55 P	0,85 P
			0,40 P	0,70 P
			0,10 P	0,55 P
				0,40 P
				0,10 P

Deverá ser seguido o método de ensaio 1 preconizado na EN ISO 22477-5
Os tempos mínimos de monitorização em cada patamar de carga são de 1 minuto.
Os tempos mínimos de monitorização no patamar máximo de carga de cada ciclo são os seguintes (ancoragens provisórias):
CICLO 1: 1; 2; 3; 5; 10; 15;
CICLO 2: 1; 2; 3; 5; 10; 15;
CICLO 3: 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 30; 45*; 60*;
CICLO 4: 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 30; 45*; 60*;
CICLO 5: 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 30; 45; 60; 75*; 90*; 120*; 135*; 150*; 165*; 180*
*- apenas aplicável em presença de solos coesivos

NOTA: Deverá ser considerado o presente ensaio para as ancoragens com célula de carga.

FASEAMENTO CONSTRUTIVO - CORTINA DE ESTACAS:

No âmbito da solução estudada para a contenção periférica, e atendendo à necessária compatibilização entre a execução desta com as restantes soluções propostas para a obra e com a manutenção da integridade e funcionalidade dos edifícios adjacentes, propõe-se o seguinte faseamento, associado à cortina de estacas ancoradas/escoradas:

- Realização de vistoria a todas as estruturas e infraestruturas a preservar, vizinhas ao recinto da escavação. O Relatório deverá ser reconhecido notarialmente;
- Levantamento e eventual desvio dos serviços que possam vir a ser afetados pela intervenção;
- Preparação da plataforma de trabalho e dos respetivos acessos, devidamente compatibilizada com a topografia do local e com as características dos equipamentos de furação;
- Execução das estacas com a profundidade necessária com comprimentos totais compatíveis com as fichas definidas nas peças desenhadas, recorrendo a tecnologia adequada, a partir da cota da plataforma de trabalho. Inclui as operações de furação, limpeza do fundo do furo, colocação da armadura e betonagem. A furação das estacas na proximidade de edifícios existentes no limite do lote deverá ser realizada com os métodos apropriados, de forma a não introduzir vibrações nessas estruturas. A furação no atravessamento de materiais com comportamento rochoso deverá ser à rotação. Inclui as operações de furação, limpeza do fundo do furo, colocação da armadura e betonagem;
- Saneamento da cabeça das estacas;
- Escavação e execução da viga de coroamento que solidariza todas as estacas da cortina, betonada, na face de extradorso, contra o terreno;
- Instalação e zeragem dos dispositivos de instrumentação definidos no âmbito do plano de instrumentação e observação;
- Instalação das escoras provisórias e execução de ancoragens, onde indicado. Inclui as operações de furação, limpeza, colocação da armadura, selagem com calda de cimento e reinjeção, recorrendo ao sistema de válvulas manchete e obturador duplo (IRS). As ancoragens dos primeiros níveis deverão, em função das condições geológicas e de vizinhança, ser realizadas com recurso a tubo TM. O comprimento total das ancoragens deverá ser compatível com a localização do respetivo bolbo de selagem em terrenos competentes (N_{SPT} superior a 60 pancadas) e geologicamente estáveis em relação à geometria da escavação.
- Realização dos ensaios de receção em todas as ancoragens, conforme NP EN ISO22477-5. Deverão no caso das ancoragens instrumentadas com células de carga, ser realizados ensaios de adequabilidade, de modo a comprovar a sua eficácia para as cargas de projeto. Blocagem da ancoragem;
- Instalação das células de carga das ancoragens, onde previsto;
- Escavação do primeiro nível de contenção até à cota da base da viga de distribuição, acompanhada da execução do betão projetado entre estacas;
- Projeção da primeira camada de betão, com uma espessura total de 5 cm e execução dos geodrenos onde aplicável. Inclui as operações de furação, limpeza e colocação;
- Aplicação da camada final de betão projetado, com uma espessura total de 5 cm;
- Execução dos ferrolhos para ligação da viga de distribuição. Inclui as operações de furação, limpeza, colocação e selagem com recurso a bucha química;
- Execução da viga de distribuição, onde indicado;
- Instalação de escoras e execução de ancoragens provisórias, onde indicado, seguindo o descrito anteriormente nas alíneas 8 e 9;
- Instalação e zeragem dos restantes dispositivos de instrumentação, definidos no âmbito do plano de instrumentação e observação, em particular os alvos topográficos e as células de carga em ancoragens;
- Repetição da sequência 7 a 16 para o restante desenvolvimento da contenção e para os restantes níveis de escavação, até à cota final de Projeto;
- Execução da restante estrutura dos pisos enterrados, de baixo para cima até ao nível da cobertura, acompanhando da desativação faseada das ancoragens e remoção das escoras de canto, incluindo selagem dos furos nas vigas de coroamento e de distribuição, através dos quais foram executadas as ancoragens.

NOTAS INSTRUMENTAÇÃO:

GERAL:

O Plano de Instrumentação e Observação proposto tem como objetivo garantir a realização, em condições de segurança e de economia, dos trabalhos relativos à escavação e à construção das estruturas de contenção periférica, assim como a análise do comportamento das estruturas e infraestruturas vizinhas durante a execução desta fase de obra.

O Plano de Instrumentação e Observação proposto foi definido a partir da análise dos principais condicionamentos que, nesta fase do estudo, se considera que, com maior probabilidade, poderão vir a afetar a intervenção. A análise destes condicionamentos permitiu a quantificação dos principais riscos associados à execução dos trabalhos.

MEIOS PARA MEDIÇÃO:

- Alvos Topograficos - Estruturas de contenção periférica;
- Alvos Topográficos - Estruturas existentes periféricas;
- Células de Carga - Ancoragens Provisórias;
- Piezómetros - Medição do Nível Freatico;
- Inclinómetros - Medição dos deslocamentos em profundidade no tardoz da contenção periférica;

FREQUÊNCIA DAS LEITURAS:

Atendendo às características da obra preconiza-se que o conjunto de aparelhos instalados, ou a instalar, sejam lidos, durante a execução dos trabalhos, com uma frequência não inferior a uma vez por semana, durante os trabalhos de escavação e de execução da estrutura de contenção periférica.

Os resultados serão apresentados sobre forma gráfica e deverão ser atempadamente interpretados e analisados pelos técnicos projetistas das estruturas de contenção instrumentadas, em colaboração com os técnicos da obra.

Em qualquer dos instrumentos, caso os resultados das leituras o justifiquem, poderão ser realizadas leituras adicionais após a construção da estrutura dos pisos enterrados.

Propõe-se que o intervalo de tempo entre cada campanha de leituras e a entrega dos respetivos resultados, devidamente processados em forma gráfica, aos técnicos responsáveis pela respetiva análise e interpretação não seja, à partida, superior a 3 dias úteis.

Em qualquer dos instrumentos e estruturas a observa caso os resultados das leituras o justifiquem, poderão ser realizadas leituras adicionais.

CRITÉRIOS DE ALERTA E ALARME:

ESTRUTURA DE CONTENÇÃO:

Critério de alerta: deslocamentos máximos da ordem de 30mm, no sentido horizontal, e de cerca de 15mm, no sentido vertical.

Critério de alarme: deslocamentos máximos da ordem de 40mm, no sentido horizontal, e de cerca de 25mm, no sentido vertical.

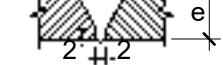
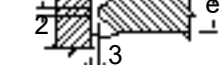
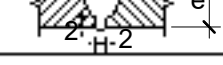
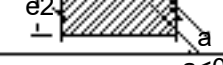
A interpretação dos valores citados deverá ser realizada de forma comparativa com a dos valores obtidos nas leituras anteriores, pois, além da informação dada pelos valores absolutos, será importante a análise das tendências da respetiva evolução.

ESTRUTURAS VIZINHAS:

Critério de alerta: deslocamentos máximos da ordem de 15mm, no sentido horizontal, e de cerca de 10mm, no sentido vertical.

Critério de alarme: deslocamentos máximos da ordem de 30mm, no sentido horizontal, e de cerca de 20mm, no sentido vertical.

A interpretação dos valores citados deverá ser realizada de forma comparativa com a dos valores obtidos nas leituras anteriores, pois, além da informação dada pelos valores absolutos, será importante a análise das tendências da respetiva evolução.

QUADRO DE SOLDADURAS:						METODO E 
SIMBOLOGIA		PORMENOR	SIMBOLOGIA		PORMENOR	
OFICINA	MONTAGEM		OFICINA	MONTAGEM		
						
						
						
						
VERIFICAÇÃO DAS SOLDADURAS			SOLDADURAS EM GERAL			
RX	POR RAO X					
US	POR ULTRA-SONS					
PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO DAS SOLDADURAS SEGUNDO REGULAMENTO DE ESTRUTURAS DE AÇO PARA EDIFÍCIOS NP 1515, E CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES DO EUROCODIGO 3 SOBRE EXECUÇÃO E CONTROLO DA QUALIDADE						
OBS: SOLDADURA EM GERAL: $a \geq 0.7 \times \text{MENOR DAS ESPESURAS A LIGAR}$						

QUADRO DE MATERIAIS:

Período de Vida Útil do Projeto: **100 Anos** | Classe Estrutural: **S5**

BETÃO (Especificação conforme NP EN 206:2022 / NP EN 13670:2022 / E464-2007)

Classe de Execução: **2**

	[CR]	[EA]	[TC]	[D _{inf}]	[D _{inf}]	[CA]	[C _{nom}]
• Regularização e Limpeza:	C12/15	X0 (P)	CI 1,0	20mm	32mm	S3	-
• Estacas armadas:	C40/50	XA2 (P)	CI 0,4	20mm	25mm	S3	75mm
• Estacas não armadas:	C16/20	X0 (P)	CI 1,0	20mm	32mm	S3	-
• Vigas:	C40/50	XA2 (P)	CI 0,4	20mm	25mm	S3	50mm
• Betão projetado	C40/50	XA2 (P)	CI 1,0	-	8mm	S3	-

ARMADURAS

- Aço em varão para armaduras ordinárias: **A500NR SD**
- Aço de alta resistência para ancoragens: **1860/1680 - Grade 270 k (ASTM A416)**
- Malha soldada: **A500 EL**

AÇO ESTRUTURAL (Especificação conforme EN190-27)

Classe de Execução: **EXC2**

- Perfis e Chapas: **S275 JR**
- Parafusos, Varões roscados e Porcas: **Classe 8.8**

No caso particular das soldaduras de elementos de construção metálica, a sua preparação e execução deverá obedecer ao estipulado na NP 1515 e Eurocódigo 3.

OUTROS

Geodrenos:

- Ø50mm em tubos PEAD envoltos em geotextil 150gr/m²

Calda de cimento:

A calda de cimento que constitui o bolbo de selagem das ancoragens deverá ser injetada através de técnica adequada: IRS (válvulas anti-retorno e obturador duplo) e deverá apresentar as seguintes características:

- Injeção de selagem: **A/C = 1/2,5**
- Injeção a alta pressão (> 2MPa): **A/C = 1/2,3**
- Resistência à compressão simples (7 dias): **27 MPa**
- Cimento: **CEM I 42,5 R**