



## ANEXO III DO CADERNO DE ENCARGOS

# MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

## Maciços antivibratórios

### 1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao Projeto de Maciços Antivibratórios, a executar no Campus do LNEC no Edifício 18 – Pavilhão de ensaios de fogo, coberturas e metrologia, zona da metrologia.

A intervenção tem como objetivo a execução de dois maciços antivibratórios em betão armado, estrutural e dinamicamente independentes do pavimento envolvente, destinados à instalação de equipamentos geradores de vibrações. A solução projetada visa garantir o correto desempenho dinâmico dos equipamentos, minimizando a transmissão de vibrações à estrutura existente, assegurando simultaneamente condições adequadas de segurança, durabilidade e manutenção.

Os trabalhos abrangem ainda a execução das infraestruturas técnicas associadas, nomeadamente a rede de ar comprimido e os ajustes na rede elétrica, indispensáveis ao funcionamento dos equipamentos a instalar.

### 2. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Conforme referido, o espaço onde se insere a intervenção apresenta atualmente um pavimento em laje de betão armado, sem dispositivos específicos de isolamento vibratório, não reunindo as condições necessárias para a instalação direta de equipamentos sensíveis ou geradores de vibração.

Verifica-se a inexistência de maciços estruturalmente independentes, bem como de sistemas de isolamento antivibratório adequados, o que poderia conduzir à transmissão direta de vibrações ao pavimento e às estruturas adjacentes, com impacto negativo no funcionamento dos equipamentos e no conforto e segurança das instalações.

Do ponto de vista das infraestruturas técnicas, o espaço carece de uma solução dedicada de fornecimento de ar comprimido com qualidade controlada, bem como de pontos de alimentação elétrica adicionais, localizados de forma funcional junto aos futuros maciços.



Estas condicionantes justificam a necessidade de uma intervenção localizada, mas tecnicamente exigente, que assegure a correta integração estrutural, funcional e técnica dos novos maciços antivibratórios no edifício existente.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO PROPOSTA**

A intervenção proposta desenvolve-se de forma faseada e coerente, integrando um conjunto articulado de trabalhos de construção civil e de instalações técnicas, destinados à execução de dois maciços antivibratórios estruturalmente independentes, bem como à criação das condições necessárias à instalação e funcionamento dos equipamentos associados.

#### **3.1 Trabalhos preparatórios e implantação**

Numa fase inicial serão executados os trabalhos preparatórios, incluindo a implantação rigorosa dos maciços antivibratórios no local de intervenção, de acordo com as peças desenhadas do projeto. Esta fase compreende igualmente a organização do estaleiro, a delimitação das áreas de trabalho, a proteção dos elementos envolventes e a implementação das medidas de segurança, saúde e ambiente. Será assegurada a correta gestão e encaminhamento de todos os resíduos produzidos ao longo da empreitada.

#### **3.2 Trabalhos de demolição, escavação e preparação do terreno**

Após a implantação, proceder-se-á ao corte da laje de betão existente no pavimento, com espessura estimada de 15 cm, nas áreas correspondentes à localização dos maciços. Concluído o corte, será realizada a demolição localizada e a escavação das fundações, com dimensões aproximadas de 1,55 m × 1,2 m por maciço e profundidade inicial da ordem de 0,7 m.

Os trabalhos de escavação incluirão a regularização e limpeza do fundo e das paredes da fundação, garantindo superfícies adequadas à execução das camadas subsequentes. Todos os materiais provenientes das demolições e escavações serão removidos do local e encaminhados para vazadouro licenciado.

Caso, durante a escavação, se verifique a presença de solo não firme ou de lamas à profundidade inicialmente prevista, está prevista a possibilidade de aprofundamento da escavação até cerca de 1,2 m, procedendo-se à reformulação da solução de fundação, com aumento da espessura da camada de betão de limpeza e eventual execução de fundação em betão armado, conforme previsto no mapa de trabalhos e quantidades.

#### **3.3 Execução da camada de betão de limpeza**

Sobre o fundo da escavação será executada uma camada de betão de limpeza em betão C16/20, com dimensões aproximadas de 1,54 m × 1,17 m e espessura de 10 cm. Esta camada destina-se a criar uma



superfície regular, homogénea e limpa, assegurando as condições adequadas para a execução da fundação em betão armado.

### **3.4 Execução da fundação em betão armado**

A fundação dos maciços será executada em betão C25/30, com dimensões aproximadas de 1,54 m × 1,17 m × 20 cm. A armadura será constituída por varão GFRP nervurado, disposto em malha dupla de Ø10 mm, com espaçamento de 15 cm e recobrimento mínimo de 2,5 cm.

A cofragem será realizada em madeira, recorrendo a painéis fenólicos virgens do tipo Ulma Birch ou equivalente. A betonagem será executada com vibração mecânica adequada, garantindo a correta compactação do betão, bem como um acabamento superficial fino, uniforme e isento de irregularidades.

### **3.5 Execução das paredes laterais da fundação**

As paredes laterais da fundação serão executadas em betão C25/30, com espessura de 20 cm, igualmente armadas com varão GFRP nervurado em malha dupla Ø10 mm, espaçamento de 15 cm e recobrimento mínimo de 2,5 cm. A betonagem será efetuada com vibração adequada e acabamento superficial idêntico ao da laje de fundação, recorrendo a cofragem em painéis fenólicos.

Nas faces exteriores das paredes, abaixo da cota do pavimento existente, será aplicado um sistema de drenagem constituído por filme de construção e por uma camada de brita das granulometrias 2 e 3, assegurando a proteção do betão e o correto escoamento de eventuais infiltrações.

### **3.6 Aplicação dos sistemas de isolamento antivibratório**

Após a execução da fundação e decorrido um período mínimo de 28 dias de cura do betão, serão aplicados os sistemas de isolamento antivibratório. Estes incluem a colocação de elementos de isolamento em nitrilo-borracha, com dimensões de 15 cm × 15 cm × 10 cm, do tipo Bilz Insulation Pad Set B13-W(5)/B8 ou equivalente, aplicados em cinco áreas de contacto seco.

Os isoladores apresentam capacidade de carga entre 5 N/cm<sup>2</sup> e 40 N/cm<sup>2</sup>, amortecimento vertical entre 11 % e 13 %, amortecimento horizontal entre 8 % e 11 %, coeficiente de atrito de 0,8, dureza de (50 ± 5) Shore A, variação de altura com a carga entre 20 % e 25 %, frequência natural vertical inferior ou igual a 12 Hz e frequência natural horizontal inferior ou igual a 5 Hz.



Entre o isolamento em lã mineral e as cofragens será aplicado um filme de construção em polietileno de baixa densidade (LDPE), com espessura de 0,16 mm e área aproximada de 1,6 m<sup>2</sup>, garantindo a separação física entre os materiais e assegurando uma sobreposição mínima de 15 cm entre panos, devidamente selada com fita adesiva apropriada.

### **3.7 Execução dos maciços antivibratórios**

Para a execução dos maciços serão utilizados painéis de cofragem em madeira tricapa do tipo Ulma Trimax ou equivalente, com espessura de 21 mm e área aproximada de 1,5 m<sup>2</sup>, incluindo furações laterais para fixação e selagem das arestas com fita adesiva adequada.

Cada maciço antivibratório será executado em betão C25/30, com volume aproximado de 0,63 m<sup>3</sup>, armado com varão GFRP nervurado em malha Ø10 mm, com espaçamento de 15 cm e recobrimento mínimo de 2,5 cm. A betonagem será realizada em duas fases, correspondentes a alturas aproximadas de 20 cm e 80 cm, respeitando um intervalo mínimo de 14 dias entre fases, de modo a garantir a correta cura e o adequado desempenho estrutural.

A parte do maciço acima da cota do pavimento, com altura aproximada de 70 cm, será executada com cofragem em painéis fenólicos virgens do tipo Ulma Birch ou equivalente. As superfícies laterais apresentarão acabamento fino, uniforme e sem irregularidades, sendo posteriormente pintadas com primário e duas demãos de tinta de acabamento de cor branca. A superfície superior será afagada e nivelada, de forma a obter um acabamento ultrafino, a executar após um período mínimo de três semanas de cura.

### **3.8 Execução de juntas, acabamentos e pavimentos**

Após a cura do betão, será removida a junta provisória em poliestireno extrudido (XPS), aplicada junto à aresta superior interior do maciço, sendo executada a junta definitiva. Esta será constituída por cordão de enchimento em polietileno, com diâmetro superior a 20 mm, e por selante de poliuretano com secção de 20 mm × 20 mm, aplicado sobre primário, com acabamento à face do pavimento. A junta será posteriormente pintada com primário e duas demãos de tinta de cor amarela.

Como trabalhos de acabamento complementar, será aplicado um rodapé em PVC de cor cinzenta, com altura de 10 cm, colado ao perímetro do maciço. Será igualmente efetuada a reparação do pavimento envolvente através da aplicação de pintura de base epóxi, com características equivalentes às do pavimento existente, garantindo a continuidade estética e funcional da superfície.

### **3.9 Infraestruturas técnicas associadas**



Em paralelo com os trabalhos de construção civil, será assegurado o fornecimento e a instalação do compressor de ar comprimido, bem como da respetiva rede de distribuição com tomadas pneumáticas. O compressor será do tipo Atlas Copco ou equivalente, com qualidade de ar classe 3 ou melhor (ISO 8573-1), ou seja:

- Partículas sólidas entre 0,5  $\mu\text{m}$  e 1  $\mu\text{m}$ :  $\leq 90\,000$  partículas /  $\text{m}^3$
- Partículas sólidas entre 1  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$ :  $\leq 1\,000$  partículas /  $\text{m}^3$
- Óleo (incluindo vapor de água):  $\leq 1$  mg/ $\text{m}^3$

O equipamento deverá assegurar o fornecimento de ar comprimido limpo e seco (temperatura de ponto de orvalho igual ou inferior a  $-20$  °C), adequado ao funcionamento das instalações e equipamentos a servir (pressão máxima de 10 bar e caudal volumétrico igual ou superior a 800 L/h).

O compressor será instalado no compartimento (com largura de 90 cm) adjacente à parede (com espessura de 15 cm) onde se localizarão as tomadas pneumáticas.

Instalação de rede de ar comprimido, a partir de compressor capaz de garantir uma qualidade de ar correspondente à classe 3 ou melhor da norma ISO 8573-1, com pressão máxima de 10 bar e caudal volumétrico igual ou superior a 800 L/h. Serão ainda instaladas duas tomadas de pressão com engate rápido, posicionadas a meia altura na parede frontal da sala, junto aos dois maciços antivibratórios, para ligação direta aos geradores de vibrações.

Será igualmente prevista a instalação de tomadas elétricas adicionais na calha técnica existente, garantindo as condições necessárias ao correto funcionamento dos equipamentos a instalar.

### **3.10 Condicionantes operacionais e enquadramento funcional da intervenção**

A intervenção será realizada num edifício integrado num conjunto de espaços laboratoriais acreditados, onde decorrem ensaios e trabalhos de elevado rigor técnico e científico, exigindo um controlo apertado das condições ambientais, de segurança e do funcionamento contínuo das instalações envolventes.

Deste modo, todos os trabalhos deverão ser cuidadosamente planeados e executados de forma a minimizar ao máximo os impactos nas salas adjacentes, nomeadamente no que respeita à transmissão de vibrações, níveis de ruído, produção de poeiras, interferências com infraestruturas técnicas existentes e eventuais interrupções de funcionamento dos espaços vizinhos.



A execução da obra deverá contemplar metodologias construtivas adequadas a este contexto sensível, incluindo o faseamento rigoroso das operações, a utilização de equipamentos apropriados, a adoção de medidas eficazes de controlo de poeiras e resíduos, bem como a limpeza frequente das zonas de circulação e das áreas comuns.

O acesso ao edifício e às zonas de intervenção será estritamente controlado, sendo permitido apenas a pessoal devidamente autorizado e identificado, em articulação com a entidade responsável pela gestão das instalações. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos internos de segurança e as normas aplicáveis a edifícios com espaços laboratoriais acreditados, garantindo-se permanentemente a salvaguarda do normal funcionamento das restantes atividades e a integridade dos ensaios em curso.

### **3.11 Erros e Omissões**

Em tudo o omissos, serão respeitados todos os procedimentos e as boas regras da construção, bem como todas as normas técnicas e legislação em vigor.

janeiro de 2026