

Painel 2 – Casos de Estudo Liceu Camões João Appleton

27/05/2025

Índice

- I. Enquadramento
- II. Projeto Original (1908-1910)
- III. Reconhecimento do Existente
- IV. Solução Estrutural Adotada
- V. Obra

Parte I

Enquadramento

- A requalificação do antigo Liceu Camões inseriu-se no programa levado a cabo pela Parque Escolar, integrando o edifício original (1908-1910), os posteriores pavilhões de Física e de Química, a antiga Escola António Arroio, o pavilhão polidesportivo, o bloco do Auditório e os espaços exteriores.
- Trata-se de um conjunto diversificado de edifícios, construtiva e estruturalmente diferenciados, os quais foram analisados como unidades independentes.
- Nesta apresentação vai referir-se apenas o edifício principal que é, sem dúvida, a imagem de marca do Liceu projetado pelo Arq. Miguel Ventura Terra.

Parte II

O Projeto Original

- O projeto original do Liceu é de um edifício com planta em E, com estruturas de alvenaria ordinária de pedra, alvenaria de tijolo maciço e pavimentos de madeira; os corredores de acesso às salas de aula são formados por vigas de ferro e abobadilhas cerâmicas, sustentados, do lado do patio, por vigas de aço apoiadas em colunas de ferro fundido e as coberturas são de madeira.
- O ginásio tem uma cobertura baseadas em asnas metálicas, e ao longo da sua periferia, a cerca de meia altura, dispõe de um varandim com estrutura metálica; o piso é de madeira com vigamentos apoiados nas paredes e em vigas metálicas, por sua vez suportadas por pilares de alvenaria de tijolo maciço.

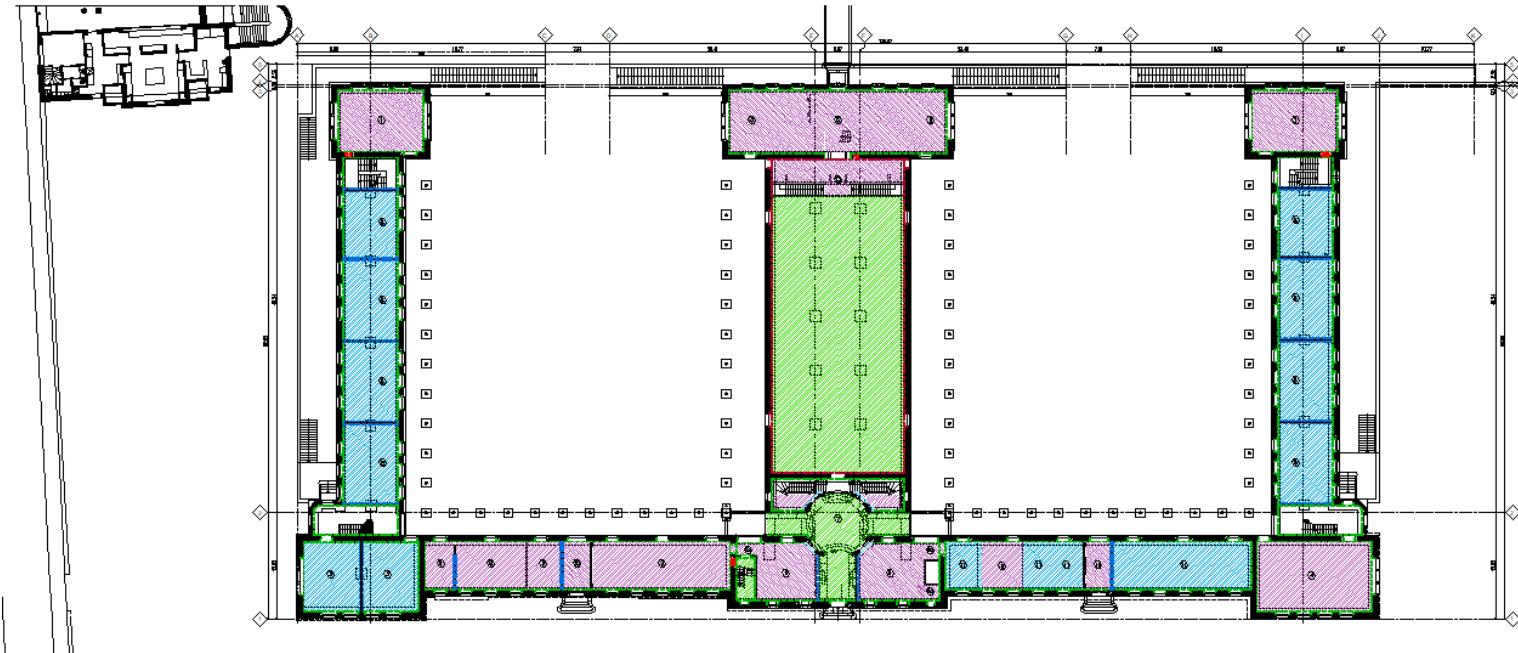
Parte III

Reconhecimento do Existente

- O projeto de estruturas e fundações começou pelo reconhecimento das características do edificado, designadamente dos materiais e sistemas construtivos presents.
- Para issi, e para a avaliação das condições de conservação e segurança das estruturas existentes, foram realizadas campanhas de inspeção, prospeção e ensaio que, no seu todo permitiram reconstituir o n"desenho" da estrutura original e das alterações introduzidas ao longo do tempo.
- Além de ter sido realizada pelo LNEC uma avaliação da vulnerabilidade sísmica do edifício, o mesmo tipo de estudo foi conduzido em sede do projeto, tendo-se concluído pela insuficiência da estrutura existente face à ação dos sismos, de uma forma geral e mais particularmente no corpo do Ginásio
- A informação previa obtida permitiu definir as principais linhas orientadoras do projeto de consolidação e reforço das estruturas, em íntima ligação com o projeto de arquitetura.
- Além do reforço dos elementos estruturais existentes e da criação de estruturas novas, definiu-se como principal preocupação do projeto a análise das condições de ligação entre elementos estruturais (parede-parede, pavimento-parede, parede-cobertura), de modo a garantir o monolitismo da estrutura como um todo; chama-se a especial atenção para esta questão, já que a garantia de ligações competentes é essencial para a própria validação dos modelos físico-matemáticos utilizados no projeto.

Parte IV

Solução Estrutural Adotada



LÂMINAS DE REBOCO ARMADO

- Lâmina de reboco armado exterior com 3 cm de espessura (LR1)
- Lâmina de betão armado interior com 8 cm de espessura (LB1)
- Lâmina de betão armado interior com 4 cm de espessura (LB2)
- Lâmina de betão armado interior com 3 cm de espessura (LB3)
- Lâmina de betão armado interior com 4 cm de espessura (LB4)
(paredes de avenaria de tijolo interiores)
- Lâmina de betão armado interior com 5 cm de espessura (LB5)

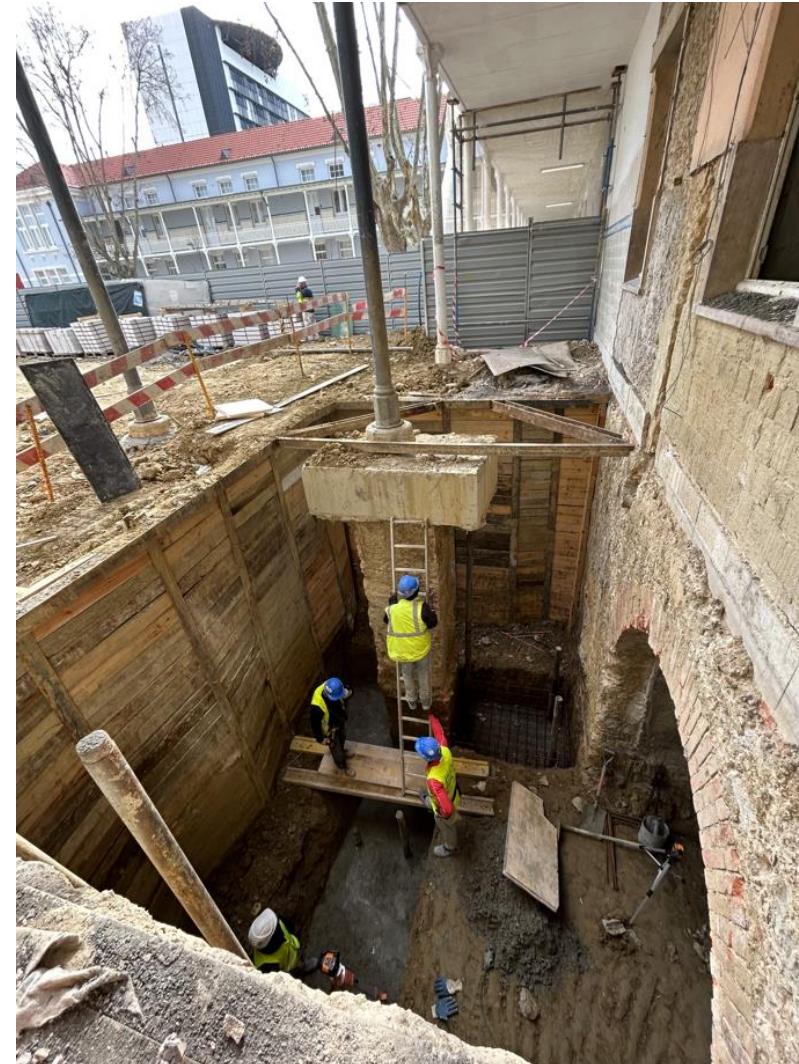
PAVIMENTOS

- (PE) Pavimento existente a manter.
(P0.7); (P1.7); (P2.1a, P2.2a, P2.3a, P2.4a, P2.5a, P2.7, P2.7a, P2.8a, P2.9a, P2.11a)
- (PER) Pavimento existente a manter e a reforçar.
(P0.3, P0.8, P0.11); (P1.1, P1.2, P1.3, P1.4, P1.6, P1.8, P1.9, P1.11); (P2.6, P2.7); (P3.6)
- (PER) Pavimentos de vigotas e abobadilhas cerâmicas a manter e reforçar.
(P2.1, P2.2, P2.3, P2.4, P2.5, P2.9, P2.9, P2.11); (P3.6)
- (PM) Pavimento novo com vigamentos de madeira.
(P0.4; P0.9); (P1.5, P1.13); (P1.5, P1.6a); (P2.6a, P2.7)
- (LM) Pavimento novo com laje de estrutura mista.
(P0.1, P0.2, P0.5, P0.6, P0.6a, P0.10, P0.13)

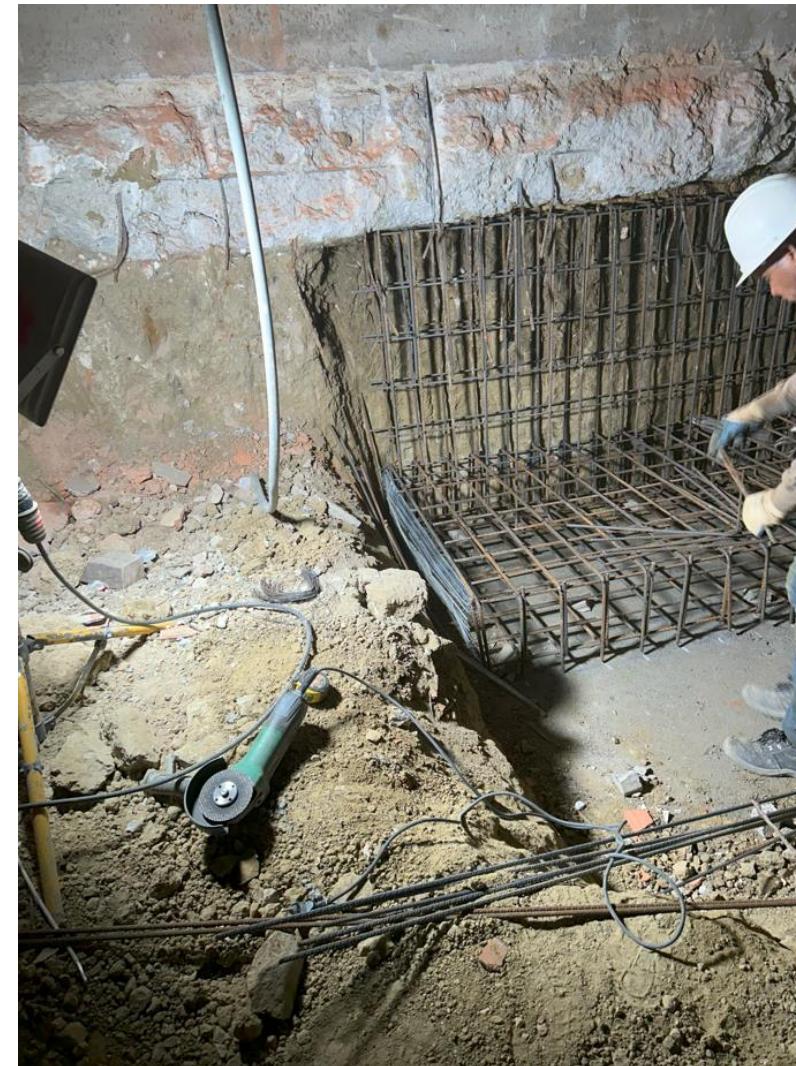
Parte V

Obra

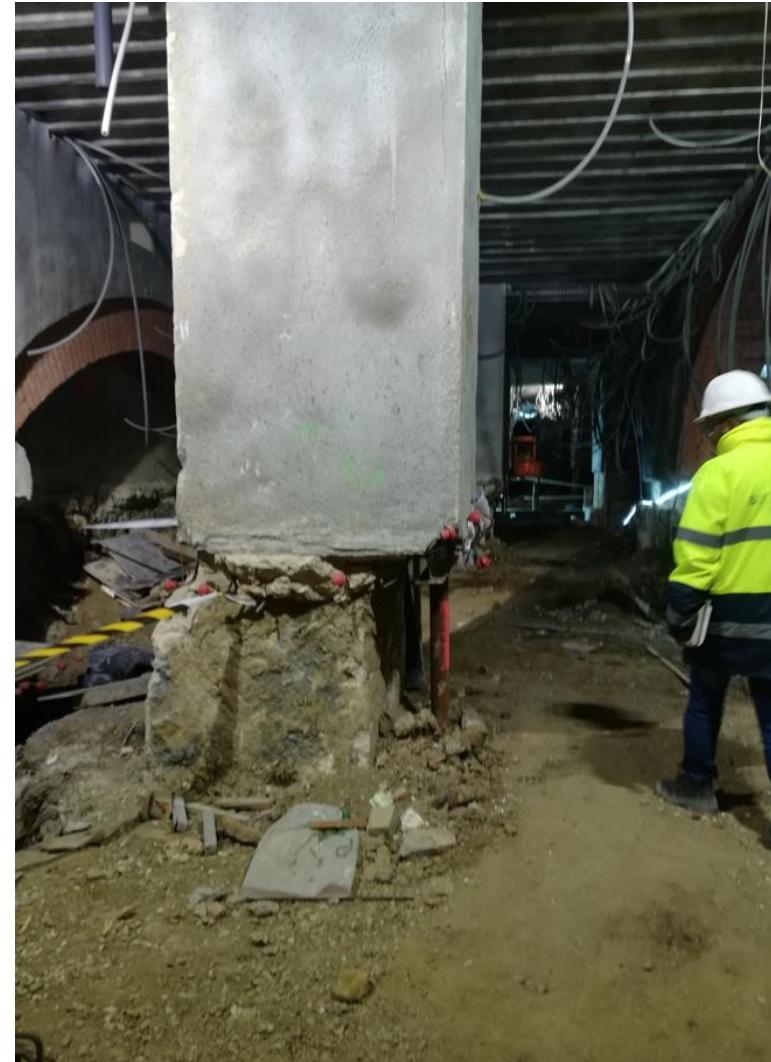
Abertura de um acesso à cave, no pátio, observando-se uma coluna de sustentação da galeria do primeiro andar e respetiva fundação



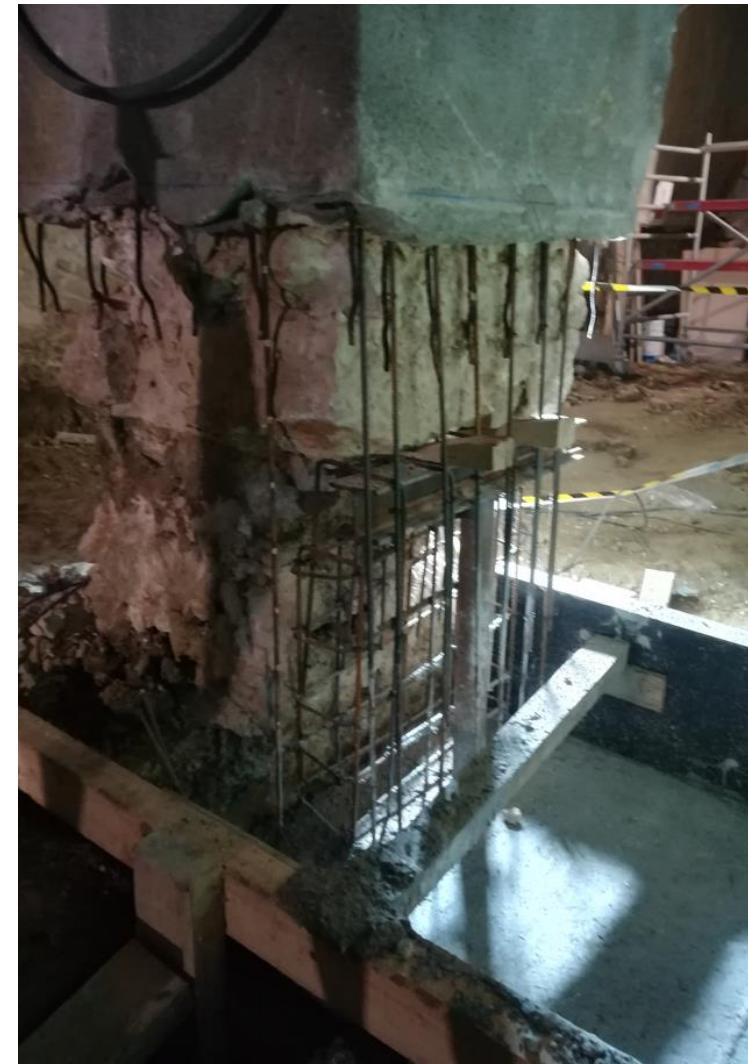
Recalçamento de uma parede e reforço da respetiva fundação



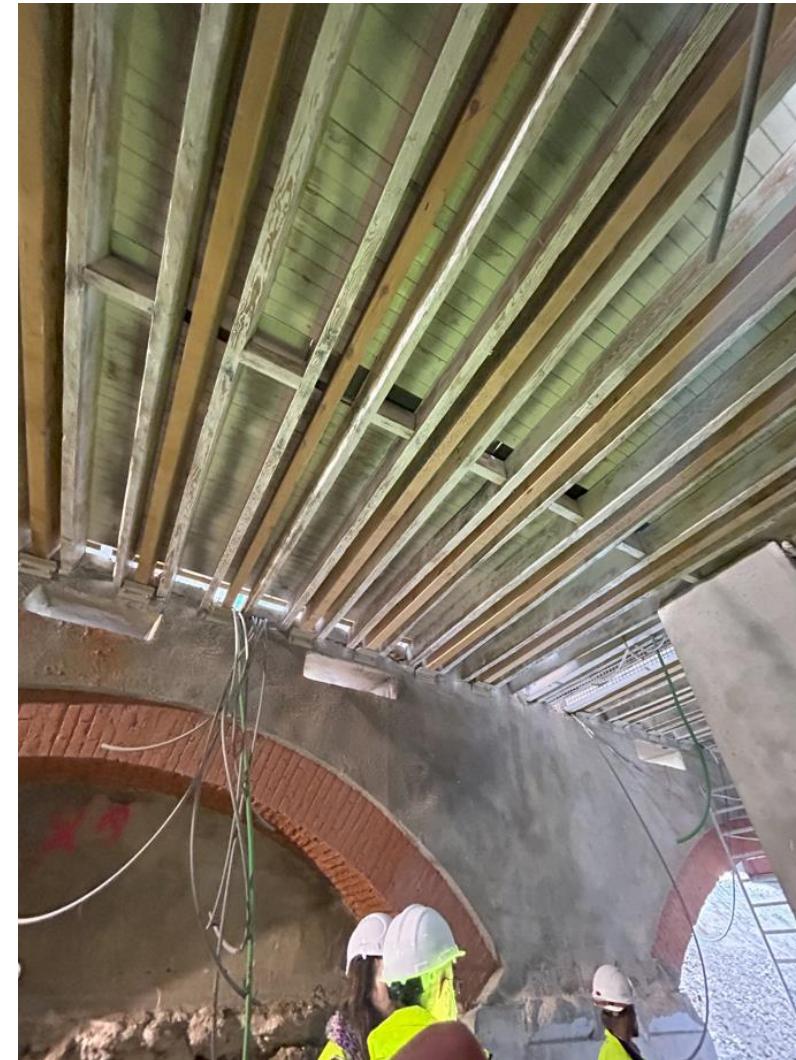
Pilar reforçado em anterior
intervenção em que o empreiteiro
não havia executado o reforço da
fundação por pegões de alvenaria



Pormenor d reforço de um pegão, com remoção da base do reforço do pilar, de modo a garantir o empalme das armaduras verticais



Reforço do pavimento de madeira do teto da cave, com novos elementos tarugados



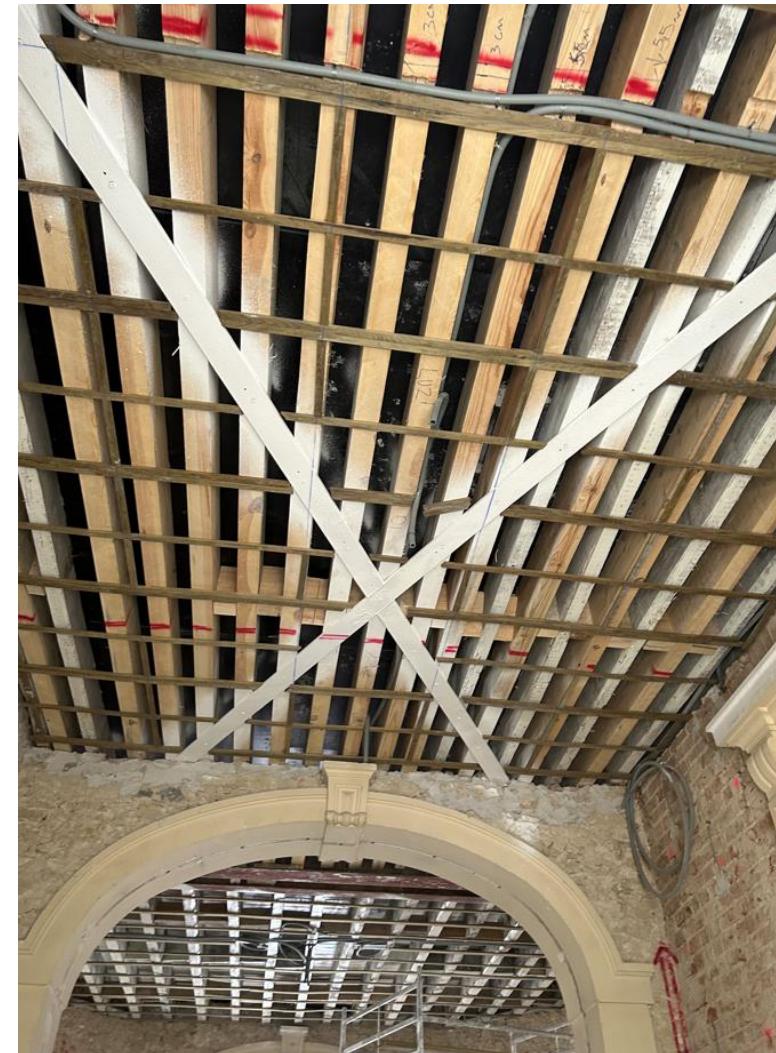
Reforço de um pavimento de madeira com cruzetas de chapa de aço, de modo a garantir ao mesmo o comportamento de diafragma



Pavimento novo, mesmo com vigas de aço transversais recebendo p apoio dos vigamentos de madeira



Pavimento de madeira reabilitado e reforçado, por duplicação de vigas de madeira e aplicação de cruzetas de chapa de aço



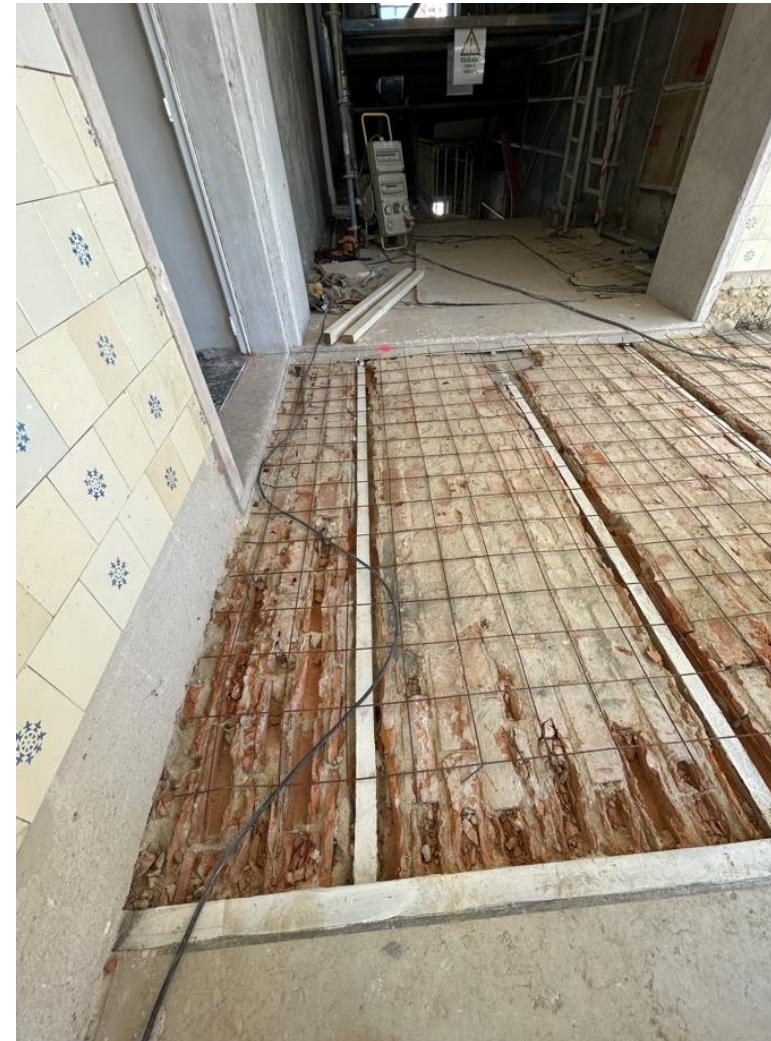
Pavimento das galerias de acesso às salas do primeiro andar, com vigas de aço, abobadilhas de tijolo e colunas de ferro fundido



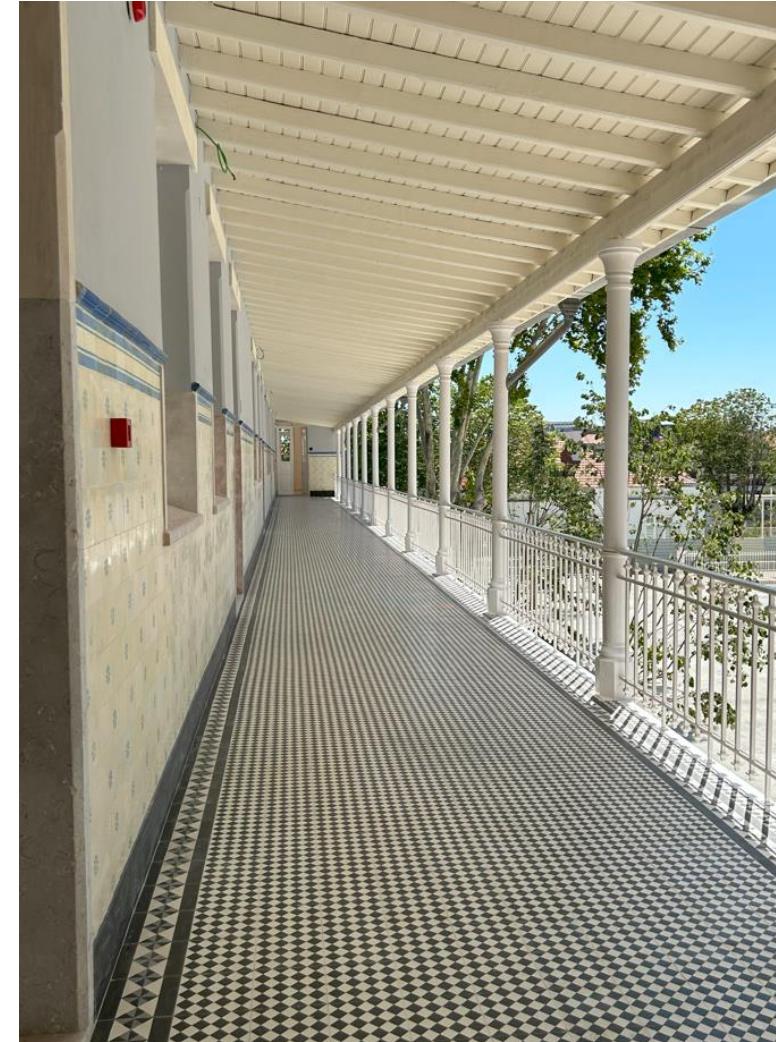
Vista inferior do mesmo pavimento



Reforço de pavimento das galerias
com lâmina superior de betão
armado, depois de adequadamente
tratadas contra a corrosão as vigas de
aço



Pavimento acabado com reposição do revestimento em mosaico hidráulico existente e previamente removido e reparado



Pormenor de reforço de um cunhal do corpo norte do edifício que apresentava fendilhação expressiva e fratura de cantarias



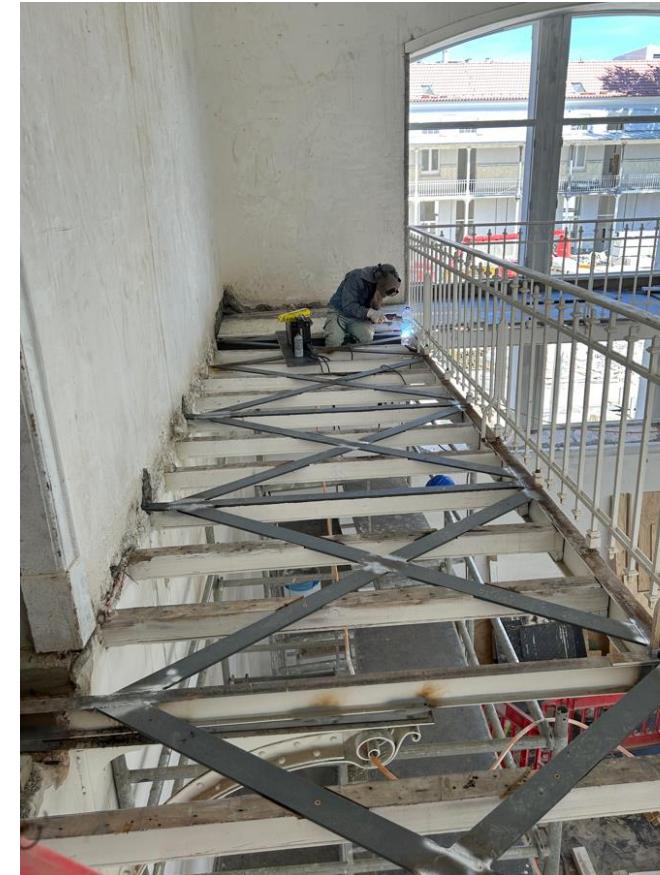
Parede mestra de alvenaria de pedra
reforçada com lâmina de betão
armado projetado



Parede já reforçada com lâmina de betão armado: Ginásio



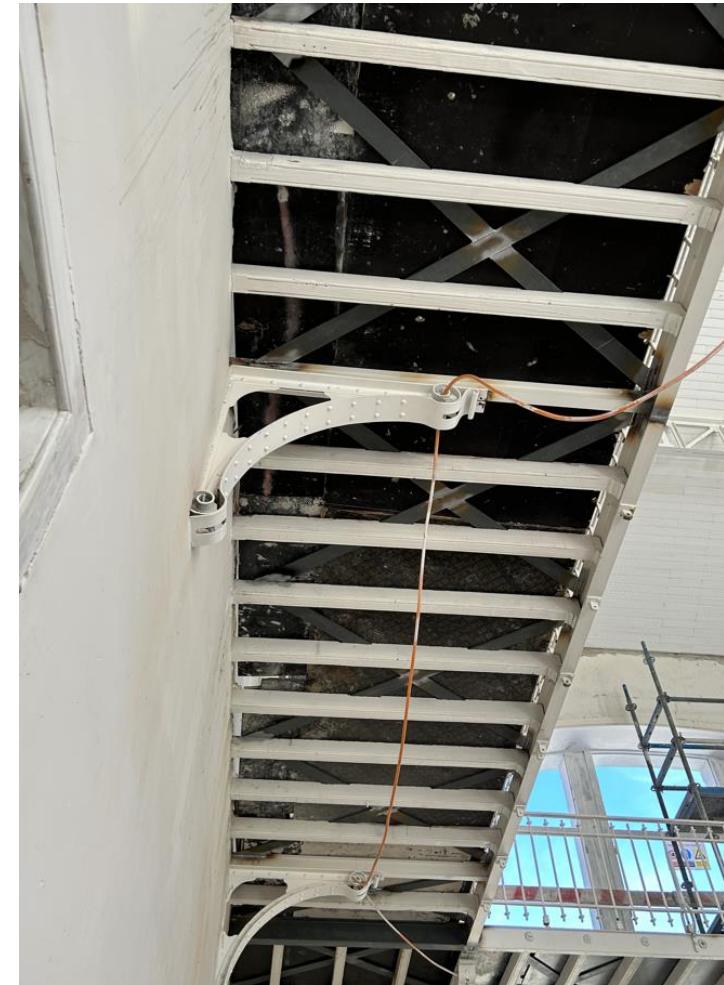
Reforço da estrutura do varandim do Ginásio, de modo a garantir o seu comportamento como viga treliçada deitada, servindo de travamento intermédio da parede exterior



Idem, com o reforço concluído



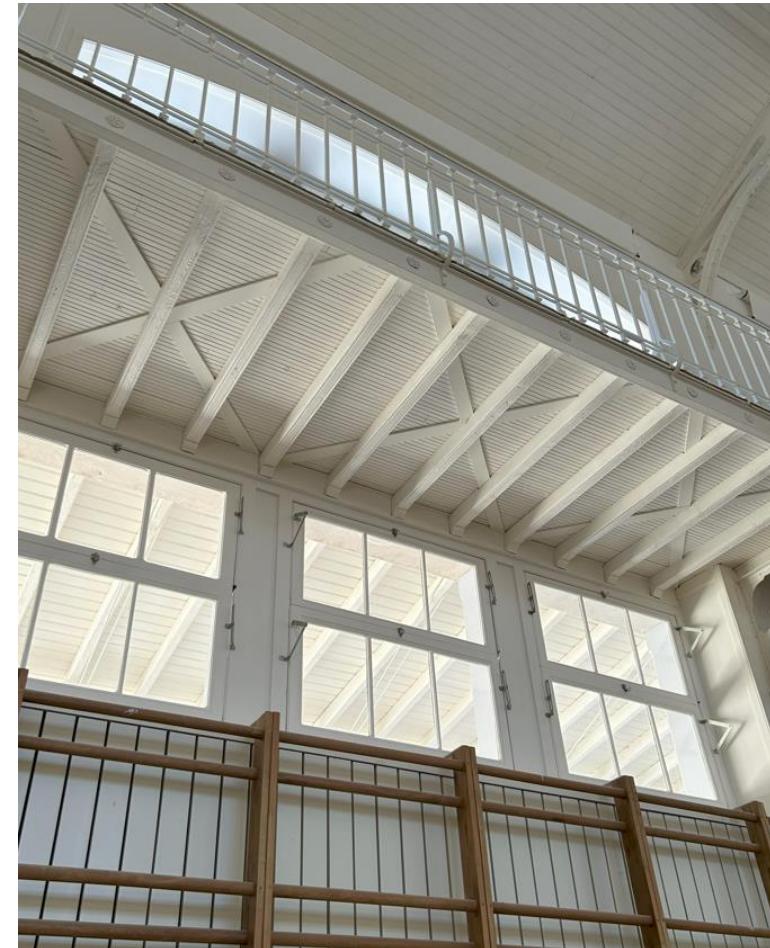
Idem, em fase de acabamento; a cor das cruzetas torna-as quase invisíveis



Vista geral do Varandim do Ginásio



Idem, concluído



Intervenção na estrutura de cobertura do ginásio



Pormenor de uma viga longitudinal
de travamento das asnas



Idem, pormenor



Idem, reforços



Pormenor de ligação entre a asna e as vigas longitudinais de travamento



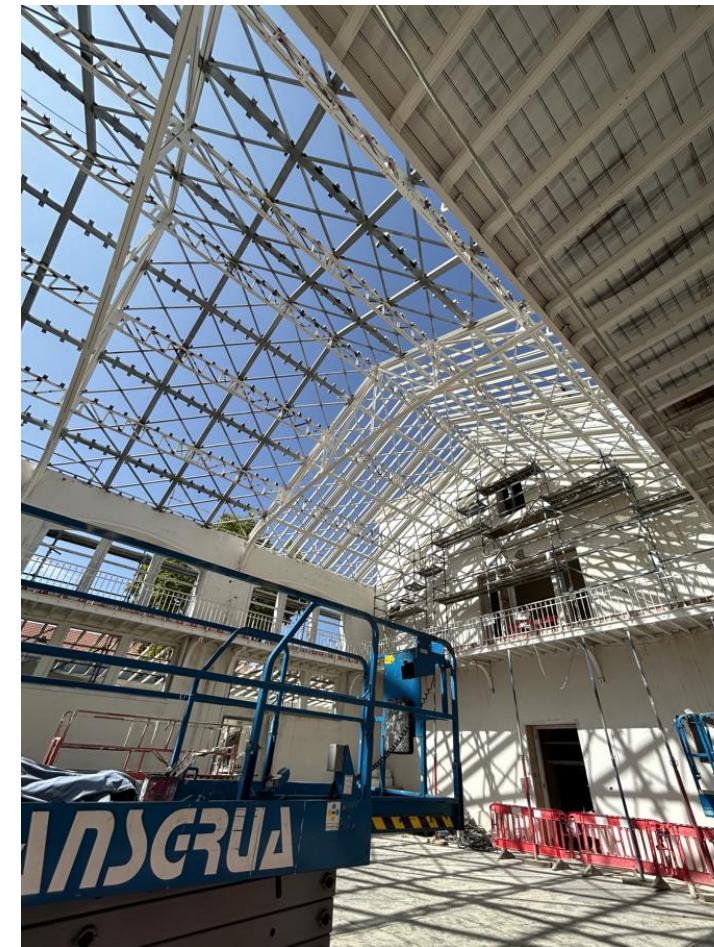
Estrutura de cobertura reparada e reforçada



Vista geral da estrutura em fase adiantada de execução sendo visíveis, no topo da imagem as cruzetas que completam o efeito de diafragma da cobertura



Vista geral da cobertura



Idem



Texto



27/05/2025

Painel 2 – Casos de Estudo

JORNADAS
ReSiST

a2p
estudos e projectos

Cobertura concluída pelo interior



Ficha Técnica

Projeto de Estruturas A2P

João Appleton

Margarida Oom

Promotor

Parque Escolar

Arquitetura

Falcão de Campos

Empreiteiro

Ferrovial

Obrigado

27/05/2025