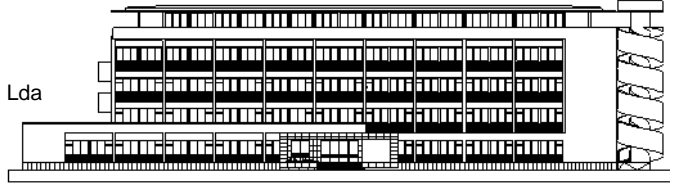


<b>Dono de Obra:</b>	E. S. ENFERMAGEM CALOUST GULBENKIAN
<b>Localização:</b>	Hospital de Sta. Maria - Lisboa
<b>Data do projecto:</b>	2005
<b>Data da obra:</b>	2010
<b>Área de Construção:</b>	5450 m <sup>2</sup>
<b>Arquitectura:</b>	G-F Arquitectos Associados, Lda
<b>Fundações e Estruturas:</b>	
<b>Projecto:</b>	Miguel Villar, Eng.º Sérgio Mártires, Eng.º Raquel Magalhães, Eng.ª
<b>Desenho:</b>	Pedro Ferreira



## 1. Descrição

O projecto diz respeito ao reforço das estruturas existentes que precederá a ampliação do Edifício da Escola Superior de Enfermagem Calouste Gulbenkian.

O edifício anterior tinha um piso térreo, dois pisos elevados e uma laje de “esteira” de betão armado com uma cobertura inclinada de quatro águas. A ampliação do edifício da Escola Superior de Enfermagem foi feita por acréscimo de mais dois pisos (piso 3 e piso 4). O primeiro é uma réplica em altura dos actualmente existentes, enquanto o outro é mais ligeiro, em estrutura metálica, recuando em relação à periferia do edifício.

O objectivo do reforço a incidir nas estruturas e painéis de alvenaria interiores existentes é verificar a segurança de todos os elementos estruturais à luz dos actuais regulamentos, tendo em conta as suas actuais condições de segurança e também o acréscimo dos dois pisos.

## 2. Aspectos Particulares

Dos estudos realizados resultou a necessidade de se proceder ao reforço das estruturas existentes, nomeadamente dos elementos verticais. Esta necessidade de reforço verificar-se-ia mesmo que não fosse concretizada a ampliação, para as combinações da acção sísmica.

Relativamente às fundações, observámos que foram tidos cuidados na sua execução, nomeadamente com recurso a pegões em betão ciclópico, apoiados nas camadas resistentes do solo de areias muito finas margosas (ZG2), concluindo-se que não haveria necessidade de reforço de fundações para o aumento de carga da ampliação.

O reforço estrutural incidiu essencialmente sobre as paredes de alvenaria interior, que foram encamisadas com betão projectado com acabamento talochado, armado com malhas de aço distendido e conectores entre as duas faces do encamisamento. Desta forma, consegue-se melhorar o comportamento sísmico global do edifício e aliviar substancialmente a solicitação sísmica sobre os pilares.

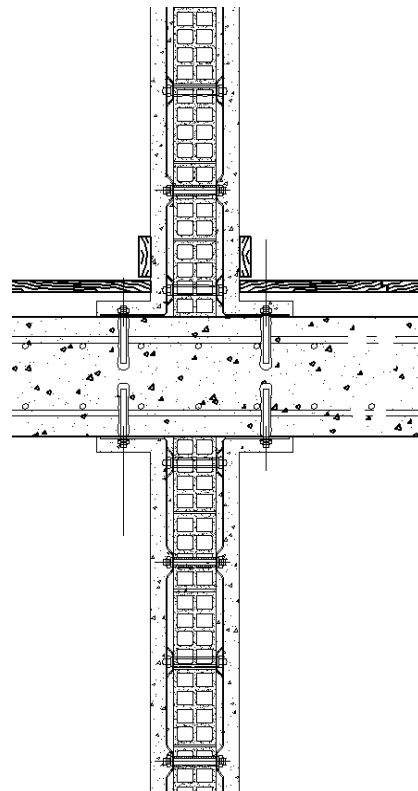


Fig. 1 - Pormenor da ligação do reforço das alvenarias existentes à laje do chão



Fig. 2 - Pilares da estrutura antiga



Fig. 3 - Ausência de armadura de punçoamento

A alternativa de reforçar directamente os pilares obrigaria a um aumento da armadura longitudinal em 39 pilares e um aumento de secção de betão em 8 pilares, o que constituiria um trabalho consideravelmente mais moroso e dispendioso que o previsto encamisamento das 10 paredes de alvenaria.

No entanto, não se conseguiu dispensar totalmente o reforço de alguns pilares, propondo-se o recurso a mantas com fibras de carbono para os cintar e colmatar as deficiências de armadura transversal.

Nas lajes foi necessário adicionar armadura de punçoamento, tendo em conta a sua total ausência e a deficiência do betão para só por si resistir ao esforço de punçoamento, mesmo recorrendo ao método preconizado pelo Eurocódigo 2, que contempla a contribuição da armadura longitudinal da laje pelo efeito de ferrolho. O reforço consistiu em 16 varões pré-esforçados de aço galvanizado roscado nas extremidades com chapas nas faces superior e inferior das lajes, distribuídos em redor dos pilares centrais.

A separação do edifício em três corpos estruturais por juntas de dilatação terá resultado mais por facilidades de cálculo, à data de realização do projecto original, do que por necessidade ou benefício do comportamento da estrutura. Por esta razão, e após uma primeira análise onde a separação da estrutura em corpos distintos se mostrou claramente desfavorável, optámos por simular a estrutura como monolítica e única, modelando e dimensionando os elementos metálicos que viriam a servir de ligação entre corpos. O material de preenchimento de juntas foi retirado e substituído por grout injectado, com tubos de injeção e tubos de purga, a baixa pressão de baixo para cima.

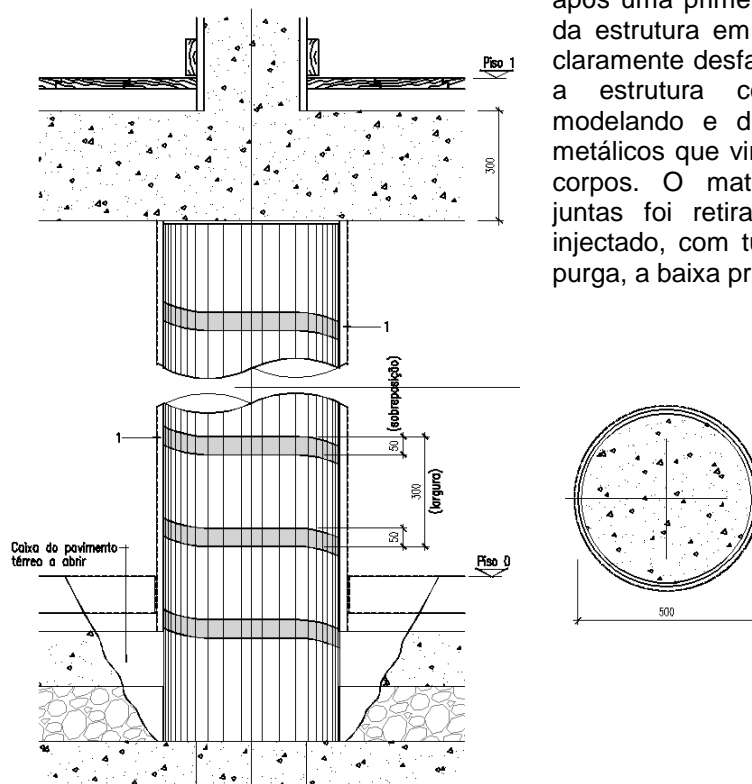


Fig. 4 - Pormenor do encamisamento do pilar circular com fibras de carbono