



Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

**Empreitada de Remodelação da nave do
Edifício dos Serviços Centrais do
Instituto Politécnico de Setúbal**

ANEXO DI

Projeto de Execução

Estrutura

Memória Descritiva

Índice

MEMÓRIA DESCRITIVA	2
1. Introdução	2
2. Condicionamentos gerais do projeto	2
3. Solução estrutural	2
4. Ações e combinações	3
5. Materiais	4
6. Análise Estrutural	4
7. Verificação da Segurança	5
8. Regulamentos, normas e documentos técnicos	6

ANEXO DI - Estrutura

MEMÓRIA DESCRITIVA

Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

Empreitada de Remodelação da nave do Edifício dos Serviços Centrais do Instituto Politécnico de Setúbal

1. INTRODUÇÃO

O projeto estrutural data de dezembro de 2007.

A estrutura apresenta uma forma, em planta, regular com uma largura de cerca de 10m e uma profundidade de cerca de 14,5m, com uma área total bruta de 150m². A estrutura possui uma escada de acesso com largura de 1,2m.

Na escolha da solução a adotar foram considerados todos os condicionalismos existentes, em particular os inerentes à implantação geral da obra, arquitetura e utilização. Foram igualmente tidas em conta as ações passíveis de atuar na estrutura, bem como as propriedades dos materiais utilizados e os processos construtivos que venham a ser utilizados. Fazem ainda parte integrante deste projeto os cálculos justificativos, os anexos de cálculo e as peças desenhadas.

2. CONDICIONAMENTOS GERAIS DO PROJETO

O condicionamento mais relevante foi o de conciliar a estrutura existente com a nova estrutura a executar.

Outro condicionalismo importante a necessidade da estrutura a executar interferir o menos possível no Centro Gráfico existente na altura de execução deste projeto.

3. SOLUÇÃO ESTRUTURAL

Face aos condicionamentos referidos optou-se por uma estrutura de pórticos metálicos onde apoiam madres metálicas, que apoiam uma laje mista aço-betão.

Para a laje optou-se por utilizar uma solução mista aço-betão composta por uma chapa colaborante nervurada com 1mm de espessura e 0,059 de altura de nervura, que serviu também de cofragem à lâmina de betão de 0,071m, obtendo-se desta forma uma laje nervurada com uma espessura total de 0,13m.

Esta laje apoiada em madres metálicas compostas por perfis HEA220. As madres metálicas apoiam em pórticos metálicos compostos por travessas e montantes com perfis HEB240.

4. AÇÕES E COMBINAÇÕES

A quantificação de ações e combinações foi efetuada, em geral, segundo os critérios e regras prescritos no Regulamento de Segurança e Acções em Estruturas de Edifícios e Pontes. As ações que se consideraram passíveis de atuar na estrutura foram as seguintes:

Ações permanentes

- Peso próprio da estrutura: $\gamma_{\text{betão}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{\text{aço}} = 77,0 \text{ kN/m}^3$;
- Restantes cargas permanentes devido ao peso de equipamentos, instalações, tetos falsos e revestimentos: $1,50 \text{ kN/m}^2$ (na laje e escadas).

Ações Variáveis

- Sobrecarga de construção na laje ($\phi_0 = \phi_1 = \phi_2 = 0$): $1,5 \text{ kN/m}^2$;
- Sobrecarga de utilização ($\phi_0 = 0,7$; $\phi_1 = 0,6$; $\phi_2 = 0,4$):
 - Laje e escada = $3,0 \text{ kN/m}^2$;
- Vento ($\phi_0 = 0,4$; $\phi_1 = 0,2$; $\phi_2 = 0$), não considerado devido à localização interior da estrutura;
- Sismo ($\phi_0 = \phi_1 = \phi_2 = 0$), foi considerado a estrutura localizada numa zona A, com um coeficiente de amortecimento de 0,05 e coeficiente de comportamento de 2,5.

As combinações de ações consideradas para a verificação da segurança foram as seguintes:

Combinação 1: $1,5G + 1,5Q$

Combinação 2: $G + 1,5E_1$

Combinação 3: $G + 1,5E_1 + 0,4Q_1$

Combinação 4: $G + 1,5E_2$

Combinação 5: $G + 1,5E_2 + 0,4Q_1$

Combinação R1: $G + Q$

Combinação R2: $G + E_1$

Combinação R3: $G + E_1 + 0,6Q_1$

Combinação R4: $G + E_2$

Combinação R5: $G + E_2 + 0,6Q_1$

Em que,

G – ações permanentes;

Q – sobrecarga de construção ou sobrecarga de utilização;

Q_1 – sobrecarga de utilização;

E_1 – sismo do tipo 1;

E_2 – sismo do tipo 2.

5. MATERIAIS

Para a estrutura os materiais a utilizar serão os seguintes:

Betão C20/25 na laje;

Aço A500NR em redes electrossoldadas;

Aço S235 em perfis metálicos e chapas.

6. ANÁLISE ESTRUTURAL

Para a determinação dos esforços devido às ações passíveis de atuar na estrutura, foi elaborado um modelo de cálculo automático 3D composto por elementos de barra. Este modelo de cálculo serviu não só para avaliar os esforços, mas também as deformações, podendo ser visualizado nas figuras 6 a 9 o modelo desenvolvido.

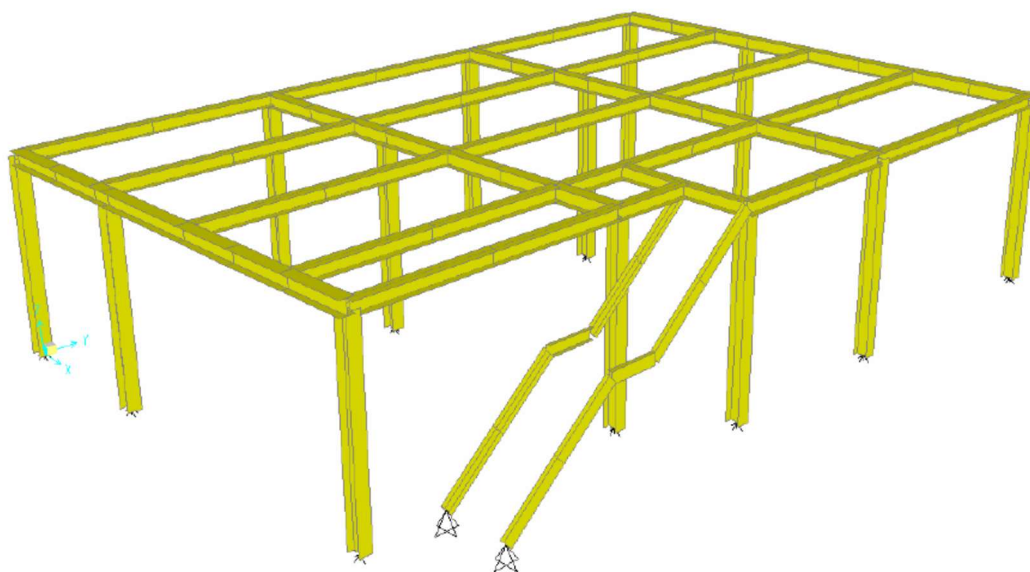


Figura 6 – Vista 3D do modelo da estrutura.

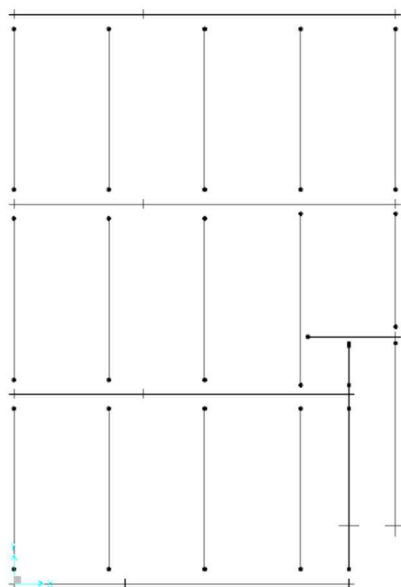


Figura 7 – Planta do modelo da estrutura.

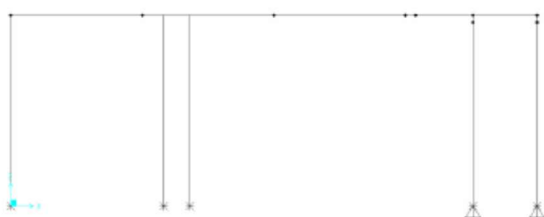


Figura 8 – Alçado frontal do modelo da estrutura.

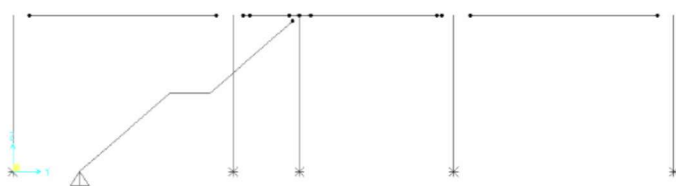


Figura 9 – Alçado lateral do modelo da estrutura.

7. VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA

A verificação da segurança da estrutura foi feita em relação aos Estados Limites Últimos e de Utilização. Determinaram-se os valores dos esforços atuantes de cálculo em todos os elementos estruturais, para todas as ações e suas combinações, sendo depois avaliadas as capacidades resistentes desses elementos com base nas hipóteses regulamentares, tendo em atenção os materiais constituintes dos elementos.

Para a avaliação da capacidade resistente dos elementos, tiveram-se em conta as propriedades dos materiais e do tipo de estrutura, tendo-se adotado os coeficientes γ_m preconizados nos respetivos regulamentos.

8. REGULAMENTOS, NORMAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS

Os regulamentos utilizados para a elaboração deste projeto foram os seguintes:

- Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes.
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.
- Eurocódigo 2, Parte 1.1: Projecto de Estruturas de Betão. Regras gerais e regras para edifícios.
- Eurocódigo 3, Parte 1.1: Projecto de Estruturas de Aço. Regras gerais e regras para edifícios.
- Eurocódigo 4, Parte 1.1: Projecto de Estruturas Mistas Aço-Betão. Regras gerais e regras para edifícios.

As normas utilizadas para a elaboração deste projeto foram as seguintes:

- Norma Portuguesa NP ENV 206: Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.
- Especificações LNEC E378: Betões. Guia para utilização de ligantes hidráulicos.

Os documentos técnicos considerados foram os seguintes:

- ESDEP – European Steel Design Education Programme, Lecture 7, 10 e 11.