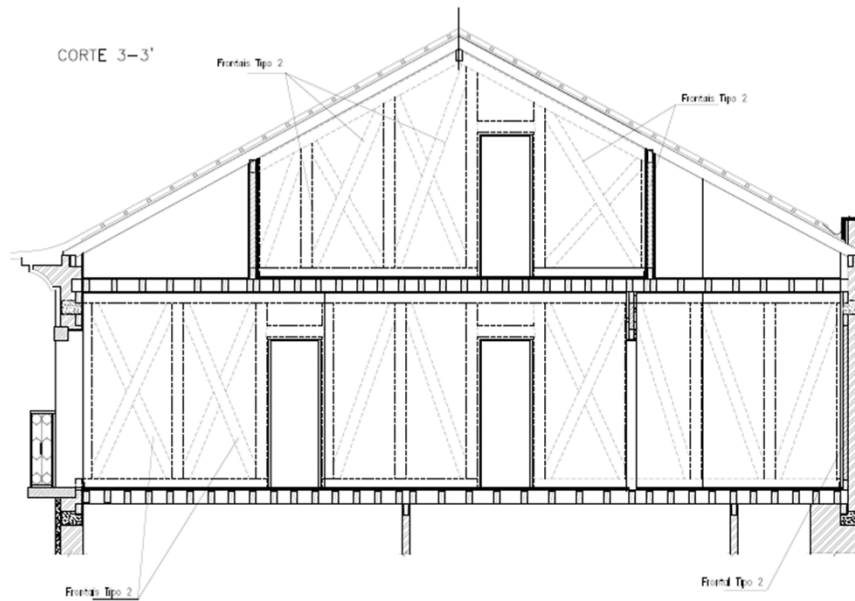
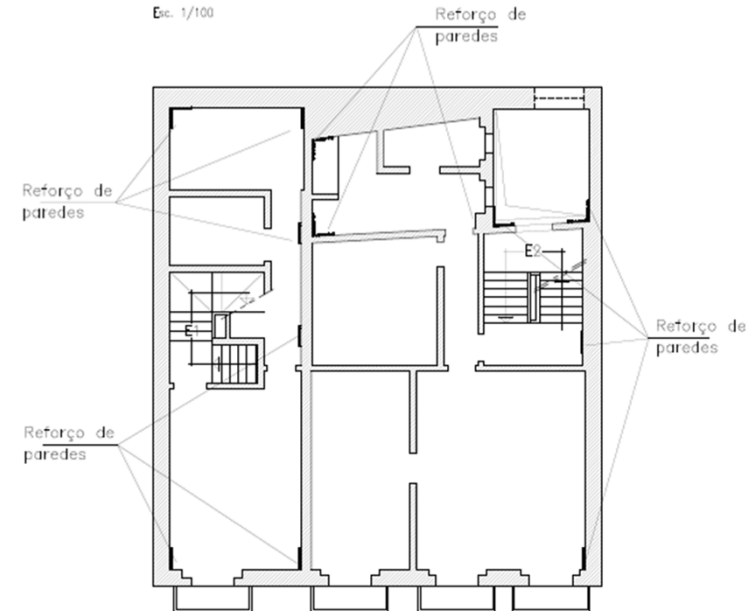


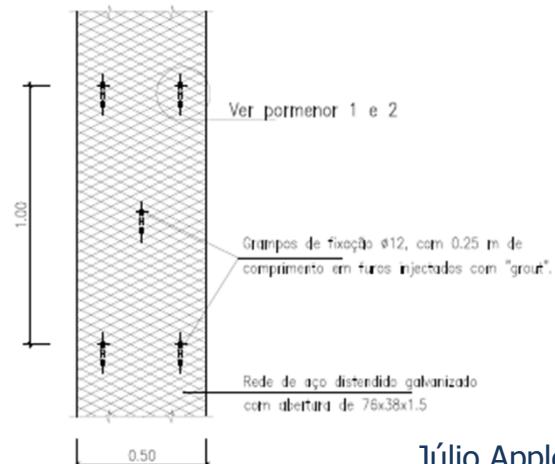
# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO



2º ANDAR  
Esc. 1/100



Reforço de paredes  
Esc. 1/20



Pormenor 2  
Paredes em geral  
Esc. 1/10



# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO





# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO



Júlio Appleton



# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO



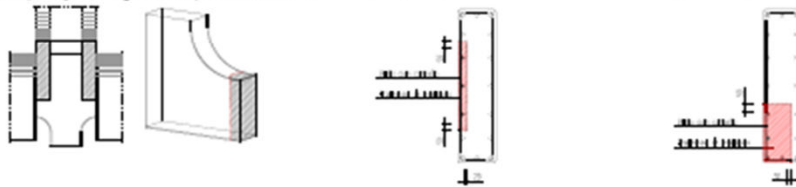
Júlio Appleton

# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO

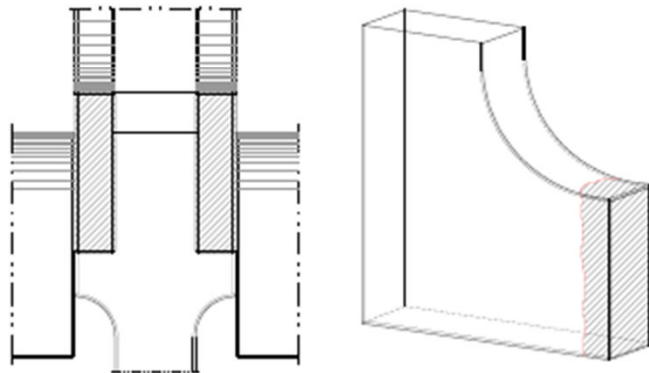
REPARAÇÃO LOCAL DAS COSTELAS DO PILAR P2



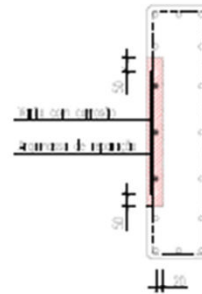
1.A -> Reparação Integral do topo das costelas. 1.B -> Reparação local de arestas. 1.C -> Reparação local de um canto.



1.A -> Reparação integral do topo das costelas.



1.B -> Reparação local de arestas.



1.C -> Reparação local de um canto.





# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO

## REPARAÇÃO/MANUTENÇÃO

### Limpeza das armaduras



# 3. TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO

## REPARAÇÃO/MANUTENÇÃO

### Betão projectado





## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

**Alterações de uso / Reformulação dos espaços ⇒ alteração de aberturas nos pisos, alteração de cargas**

**Deterioração severa**  **Da estrutura**  
**Das fundações**

**Aumento de cargas por alteração de uso, por ampliação do edifício**

**Acidentes (fogo, explosões)**

**Segurança sísmica**



## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS



**Só é legítimo realizar um reforço após uma avaliação adequada do problema**

**O reforço deverá limitar-se ao mínimo necessário (reforço selectivo)**

**A avaliação deverá ser feita com base na regulamentação existente à data da construção e com base na actual regulamentação**

**A avaliação para a acção do acidente pode ser feita em 1ª análise com base nos danos visíveis**

# 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

## SEGURANÇA SÍSMICA

### Evolução da Regulamentação

Sismo de 1755

Construção Pombalina

Regulamentos Sísmicos

Uma boa pormenorização é fundamental para a garantia do comportamento sísmico das construções antigas e recentes (ligações, ductilidade)



## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

### SEGURANÇA SÍSMICA

#### **Edifícios Antigos (Alvenaria/Madeira)**

As paredes de alvenaria são pesadas e rígidas, não resistindo bem à tracção (a parede e entre paredes)

A concepção das construções Pombalinas foram alteradas ao longo do tempo conduzindo a menores resistências

#### **Edifícios Recentes (Betão Armado, até 1983)**

Problema de pormenorização de armaduras e nível de acção sísmica

# 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

## REFORÇO SÍSMICO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

### O Sismo de 1755



| <b>V</b> | <b>Mercalli</b>            | <b>Richter</b> |
|----------|----------------------------|----------------|
| I        | – Microsismo               | 2              |
| II       | – Abalo muito ligeiro      |                |
| III      | – Abalo ligeiro            | 3              |
| IV       | – Abalo sensível           |                |
| V        | – Abalo forte              | 4              |
| VI       | – Abalo muito forte        | 5              |
| VII      | – Abalo extremamente forte |                |
| VIII     | – Abalo ruinoso            | 6              |
| IX       | – Abalo desastroso         | 7              |
| X        | – Abalo muito desastroso   |                |
| XI       | – Abalo catastrófico       | 8              |

Francisco Pereira de Sousa, 1914  
(Inquérito M. Pombal)



## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

### REFORÇO SÍSMICO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

#### Aqueduto das Águas Livres (Manuel da Maia e Custódio Vieira)

1731 - 1744



## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

### REFORÇO SÍSMICO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

#### Concepção da reconstrução (Manuel da Maia e Custódio Vieira)

- Regularidade da construção
- Garantia de uma boa interligação entre elementos estruturais e não estruturais.
- Rigidificação da estrutura através de uma estrutura triangular de madeira preenchida por alvenaria e protegida por reboco.

Esta concepção é económica, eficaz e utiliza apenas os materiais tradicionais



## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS

### REFORÇO SÍSMICO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

#### Concepção da reconstrução (Manuel da Maia e Custódio Vieira)



**Edifício na Rua de São Mamede**



**Edifício na Rua da Misericórdia**

Este tipo de estruturas apresentam um bom comportamento sísmico, se não forem objecto de alterações mal concebidas.

## 4. RAZÕES PARA REFORÇAR AS ESTRUTURAS



### REFORÇO SÍSMICO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

#### Evolução da Regulamentação Sísmica

- 1958 – Regulamento de segurança das construções contra os sismos, Dec. de 24/02/1958
- 1961 – Regulamento de solicitações em edifícios e pontes, Dec. 44041 de 18/11/1961
- 1983 – Regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes, Dec. Lei 235/83 de 31 de Maio de 1983
- 2008 – Anexo Nacional do Eurocódigo NP – EN 1998 – 1 – (documento de trabalho de 05/06/2008) e EN 1998 – 1 – Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic action and rules for buildings - Dez. 2004