



Promoção:



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia

Realização:



IBAPE BAHIA
Instituto Brasileiro de
Avaliações e Perícias de
Engenharia da Bahia

ESTUDOS DE CASO - 01

Palestrante: Prof. Francisco Gabriel Santos Silva
Escola Politécnica da UFBA





Vistoria: 30/05 a 27/06

Metodologia:

- Alpinista (conforme NR35);
- Mapeamento com Drone e câmera alto zoom;
- Avaliação laboratorial (UFBA) do mármore;
- Diagnóstico do problema;
- Definição de soluções terapêuticas.



Características do mármore

Dimensões: 1,20 x 8 x 2 (l x h x e) em cm

Peso: 4,7 Kg



FOTO 5 – Comprimento de uma peça de mármore.



FOTO 6 – Largura de uma peça de mármore.



FOTO 7 – Espessura de uma peça de mármore.



FRENTE DA TORRE 1



FOTO 12 – Mármore solto no 9º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 13 – Mármore removido no 9º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 14 – Concreto solto no 11º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 15 – Concreto removido no 11º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FUNDO DA TORRE



FOTO 16 – Trecho sem mármore no 1º pavimento da fachada nordeste, lado direito.



FOTO 17 – Detalhe da FOTO 16.



FOTO 18 – Trecho sem mármore no 7º pavimento da fachada nordeste, lado esquerdo.



FOTO 19 – Detalhe da FOTO 18 com a resina utilizada na colagem das peças.



FUNDO DA TORRE 2



FOTO 46 - Marmore solto no 5º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 47 - Detalhe do marmore removido no 5º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 48 - Marmore solto no 5º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 49 - Detalhe do marmore removido no 5º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 50 - Marmore solto no 6º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 51 - Marmore removido no 6º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 52 - Marmore solto no 8º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.

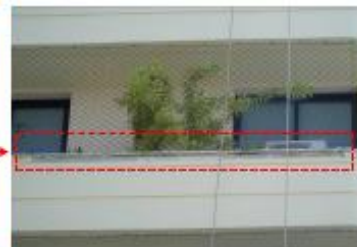


FOTO 53 - Detalhe do marmore removido no 8º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 54 - Marmore solto no 9º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 55 - Detalhe do marmore removido no 9º pavimento da fachada sudoeste, lado direito.



FOTO 56 - Marmores soltos no 15º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.



FOTO 57 - Marmores removidos no 15º pavimento da fachada sudoeste, lado esquerdo.

QUANTITATIVO DOS DANOS

Tabela 2 – Quantitativo de mármore das Fachadas (resumo)

Item	Torre 1 - Fachada				Torre 2 - Fachada				Total
	Sudoeste	Nordeste	Sudeste	Noroeste	Sudoeste	Nordeste	Sudeste	Noroeste	
Mármore Total (m)	347	347	16	16	132	347	8	8	1.221,00
Porcentagem de Remoção	1,0%	4,9%	0%	0%	12,5%	1,6%	0%	100%	4,10%
Mármore Removido (m)	3,3	17,1	0	0	16,5	5,5	0	8	50,40
*Total de mármore removidos com 20% (m)									60,50



CAUSAS DA PATOLOGIA

1. Ressecamento da resina;
2. Infiltrações pelas juntas das pedras;
3. Movimentação higrotérmica.



SOLUÇÕES TERAPÊUTICAS

a. Solução 1 – Remoção do mármore existente

Remoção de todo o mármore da fachada e substituição do mesmo por moldura de poliestireno (isopor) revestida com pasta cimentícia de alta resistência e tela de poliéster. Ver modelos de moldura GART (<https://gart.com.br/produto/moldura-externa-sg2r/>), vide Figura 2, a ser feita sob medida, nas dimensões do mármore existente: 110 x 8 x 2 cm (comprimento x largura x espessura)

Moldura Externa SG2R - Super Gart

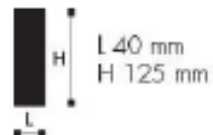


Figura 2 – Modelo de moldura de poliestireno.

Estimativa de custo: R\$200.000,00 (Mão de obra + material)



SOLUÇÕES

b. Solução 2 – Fixação do mármore existente com parafusos em aço inox

Realização de fixação das placas de mármore com parafusos em aço inox, mantendo assim as peças fixadas mecanicamente, evitando o seu deslocamento.

No processo de fixação dos parafusos nas placas de mármore, deve-se fazer um furo 2mm maior que cabeça do parafuso numa profundidade de 5mm para se garantir o aprofundamento da cabeça do parafuso e permitir o preenchimento do vazio gerado com resina epoxídica na tonalidade das placas. Verificar na Concremassa com o Sr. André (71 98726-0775) a produção por encomenda dessa resina a fim de garantir a estética final da fachada. Ver processo esquemático na Figura 03. As peças que foram removidas no processo de vistoria seriam substituídas por mármore ou placas de poliestireno.

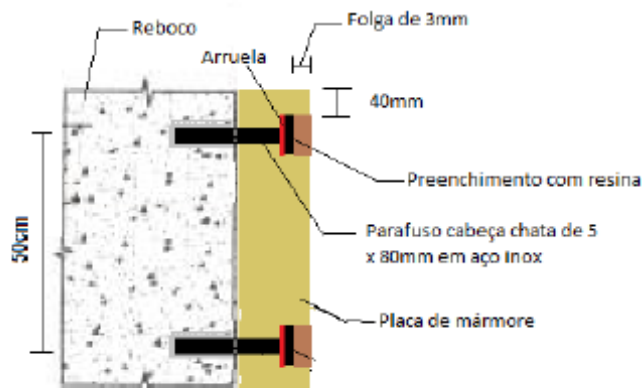


Figura 3 – Sistema de fixação das placas de mármore.

Estimativa de custo: R\$ 70.000,00 (Mão de obra + material)



ESTUDOS DE CASO - 02

Palestrante: Prof. Francisco Gabriel Santos Silva
Escola Politécnica da UFBA



2. IDENTIFICAÇÃO

O condomínio é composto de três torres com 14 pavimentos tipo, três níveis de garagem, salão de festas, parque infantil e quadra de esportes (Foto 1 à Foto 4).



Foto 1 – Vista frontal do Condomínio.



Foto 2 – Vista posterior do Condomínio.

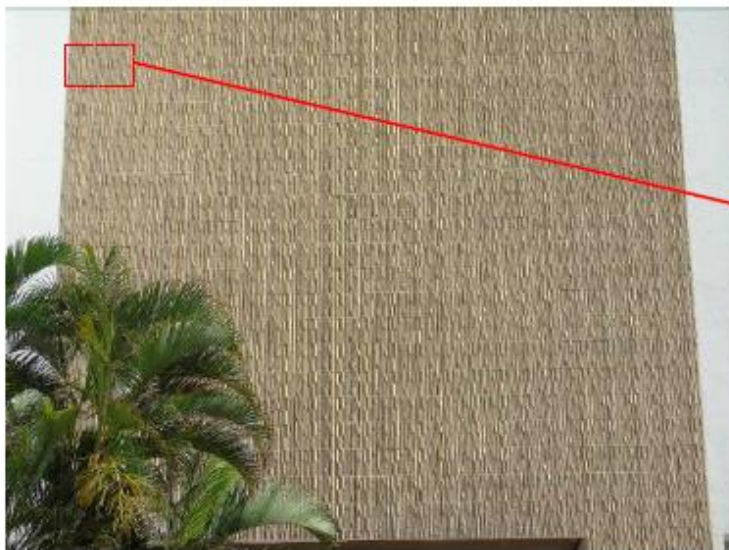


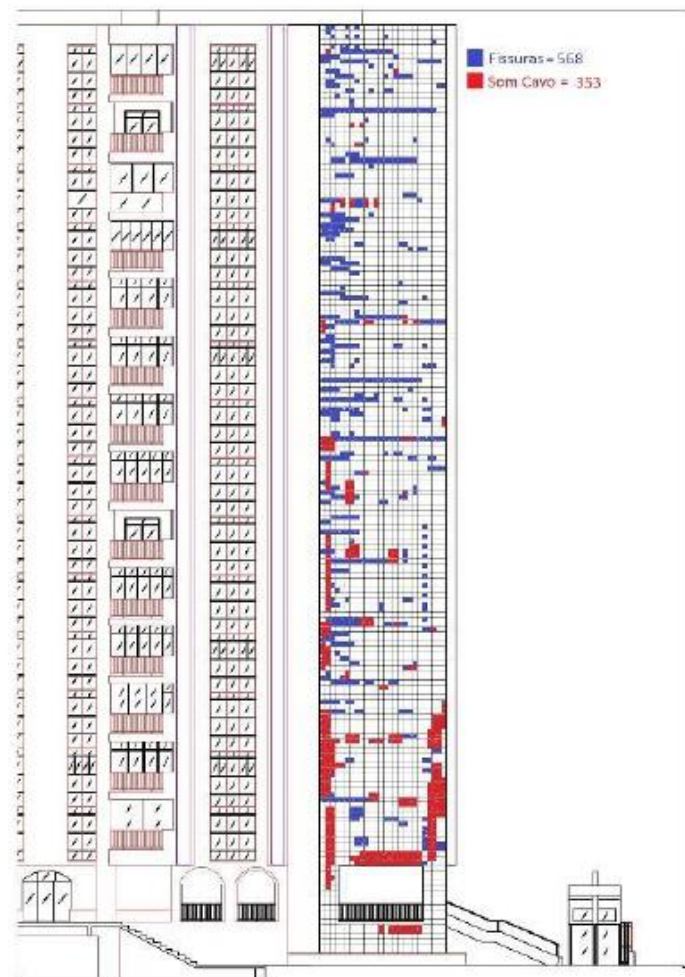


Foto 111 – Detalhe da Foto 109.



Foto 112 – Detalhe da Foto 109.





ESTUDOS DE CASO - 03

Palestrante: Prof. Francisco Gabriel Santos Silva
Escola Politécnica da UFBA





Foto 1 – Vista Frontal do prédio.



Foto 2 – Vista posterior do prédio.





Foto 15 – Vista da remoção da alvenaria.



Foto 16 - Detalhe da alvenaria.



Foto 17 – Vista da abertura da malha da tela (50mm).



Foto 18 – Detalhe da tela no revestimento.



Foto 19 – Vista da fissura de descolamento da alvenaria sob a viga.



Foto 20 – Detalhe 1 do descolamento da alvenaria sob a viga.



Foto 21 – Detalhe 2 do descolamento da alvenaria sob a viga.



Foto 22 – Detalhe 3 do descolamento da alvenaria sob a viga.



Foto 42 – Medição da largura do CP-1.

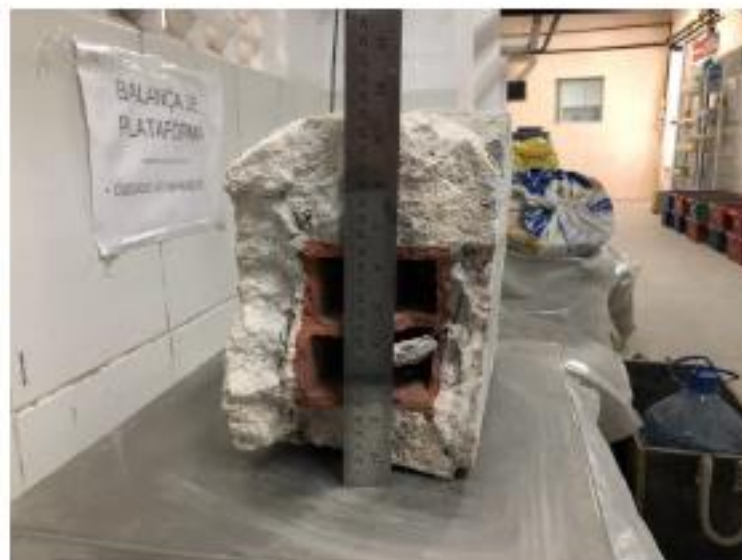


Foto 43 - Medição da altura do CP-1.

ESTUDOS DE CASO - 04

Palestrante: Prof. Francisco Gabriel Santos Silva
Escola Politécnica da UFBA





Foto 1 – Fachada Norte do Condomínio Cidade de Sevilla



Foto 2 – Fachada Sul do Condomínio Cidade de Sevilla.



Foto 50 – Ensaio de resistência de aderência à tração.

Tabela 1 – Resultado dos ensaios de RAT

Resistência de Adesão à tração			
Relatório 112/2019			
CP	Diâmetro (mm)	Espessura (mm)	Resistência (MPa)
1	50	42,6	0,39
2	50	49,2	0,63
3	50	36,8	0,36
4	50	49,7	0,49
5	50	43,5	0,60
6	50	45,8	0,53
7	50	49,8	0,29
8	50	52,2	0,31
9	50	49,1	0,53
10	50	41,5	0,49
11	50	43,7	0,57
12	50	43,6	0,39
MÉDIA	50,00	45,63	0,47
DesvPad	0,00	4,46	0,12
CV(%)	0,00	9,77	25,32



Foto 48 – Fragmentos deslocados da fachada.



Foto 49 – Fragmentos deslocados da fachada.

ESTUDOS DE CASO - 05

Palestrante: Prof. Francisco Gabriel Santos Silva
Escola Politécnica da UFBA





Foto 1 – Vista frontal da fachada com detalhe da área afetada.



Foto 2 – Vista frontal da fachada com detalhe da área afetada.





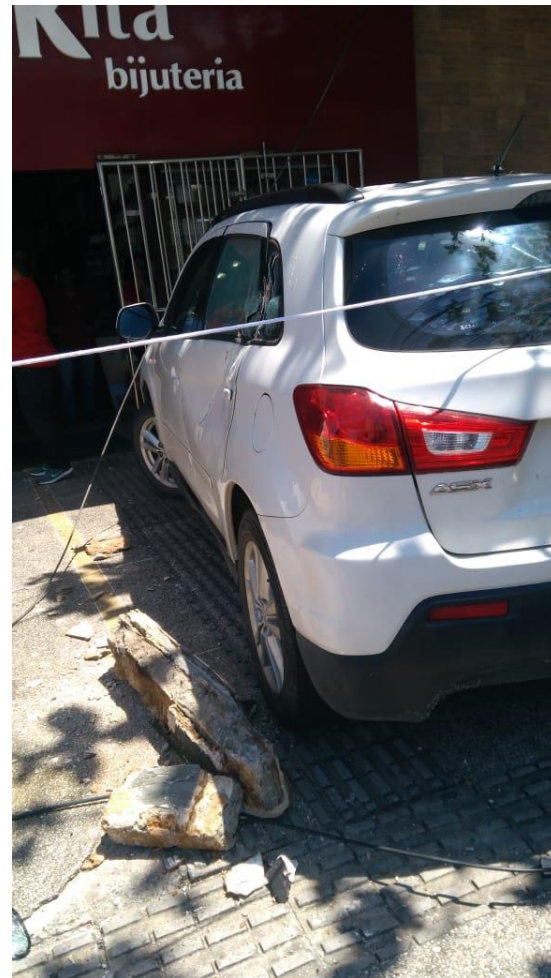
Foto 3 – Vista geral da área afetada.

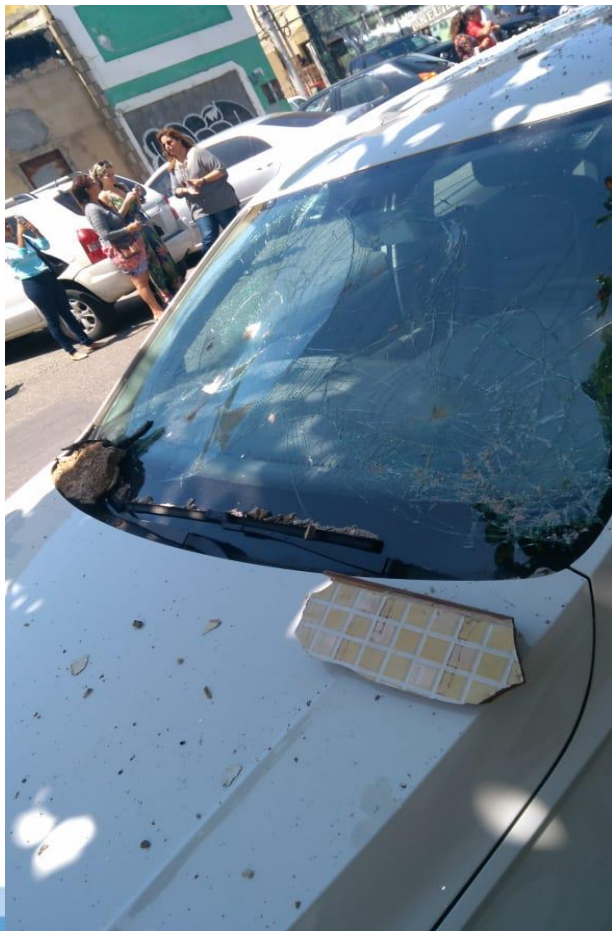


Foto 4 – Região entre o segundo pavimento e a cobertura.



10 – Detalhe da Foto 3, região entre primeiro e segundo pavimento – Deslocamento do revestimento cerâmico e perda do substrato argamassado.





OBRIGADO!

Francisco Gabriel S. Silva
Departamento de Construção e Estruturas
Escola Politécnica da UFBA
fgabriel.ufba@gmail.com

