

CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS

Interessado:

ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA

Obra:

**ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA
Av. Doutor Arnaldo– São Paulo – SP**

São Paulo, 18 de novembro de 2016.

1 SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	3
3	INSPEÇÃO DAS PATOLOGIAS NO LOCAL E ANAMNESE	5
4	ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO	28
5	DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	37
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS RELATIVAS AO PROGNÓSTICO	39
7	OPÇÕES PARA REVESTIMENTOS DE FACHADAS	41

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 3/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar as patologias encontradas em revestimentos de fachadas do edifício do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo, bem como apresentar um parecer quanto à recuperação desses revestimentos.

Para o levantamento das informações necessárias para a análise das patologias, foram realizadas duas visitas técnicas, uma em 02 de Setembro de 2016 e outra em 18 de Outubro de 2016. Durante as quais foram realizados: inspeção prévia ao local; registro de depoimento do coordenador de obras (Eng^o Julio Alberto); vistoria geral das manifestações patológicas existentes; registro fotográfico das manifestações ocorridas e seus efeitos; acompanhamento do ensaio de aderência dos revestimentos cerâmicos.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício é composto por 28 pavimentos, sendo que 4 deles são subsolos, e foi construído em estrutura de concreto armado moldada *in loco* e alvenaria de vedação. Conforme informações da coordenação de obras do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo, a estrutura foi concebida durante a década de 70, mas a obra teve suas atividades interrompidas até ser reiniciada no início dos anos 2000, desta forma, a estrutura manteve-se exposta por aproximadamente 30 anos. A fachada foi revestida em camadas de argamassa (chapisco e emboço), com revestimento final em pastilhas de vidro e foi terminada por volta de 2008. As pastilhas foram assentadas com argamassa colante. Atualmente a fachada possui 8 anos de idade. A fachada frontal do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo está indicada na Foto 1.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 4/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 1 – Vista Frontal do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo.

A fachada da edificação, aspecto que interessa neste PARECER, foi revestida com emboço argamassado sobre base chapiscada (estrutura de concreto e alvenaria de vedação), sendo a camada mais externa e decorativa constituída de pastilhas de vidro. A fachada é revestida com este revestimento, inclusive suas reentrâncias, pingadeiras, peitoris de janela, muretas de terraço e requadrações de todos os pavimentos, exceto a torre lateral.

O emboço do revestimento foi executado com argamassa de origens não determinadas. As pastilhas de vidro foram assentadas e rejuntadas com argamassa colante, também de origem indeterminada.

Não foi possível se determinar com precisão os materiais e produtos empregados na execução das fachadas dos edifícios em questão devido à indisponibilidade de informações mais precisas a respeito.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 5/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Como as informações da construtora não foram disponibilizadas também não foi possível determinar com precisão quais as características da execução dos serviços do revestimento.

Vale destacar que devido ao seu porte, localização e tipologia, para a execução das fachadas da edificação em análise deveria ter sido utilizado um projeto de fachada específico, acompanhamento por meio de ensaios para seleção de materiais e técnicas e controle rigoroso de execução de suas fachadas. Porém, não foram encontrados registros de documentação ou material técnico que registrasse a execução das fachadas. Apenas a observação de critérios e parâmetros técnicos adequados poderia ter conduzido a resultados satisfatórios, conforme será discutido neste PARECER.

3 INSPEÇÃO DAS PATOLOGIAS NO LOCAL E ANAMNESE

Para realização do levantamento dos problemas nas fachadas do edifício analisado do ICESP foram conduzidas duas visitas ao local para levantamento da extensão dos problemas, documentação fotográfica e realização de ensaio.

A primeira visita técnica ao local, com o objetivo de elaboração deste parecer, tratou da inspeção visual da fachada. Esta visita também serviu para iniciar a documentação fotográfica dos problemas observados.

A segunda visita técnica teve como objetivo o acompanhamento do ensaio de resistência de aderência com a preparação dos corpos-de-prova em diversas regiões da fachada, conforme descrito no item 4 deste PARECER. Foram extraídos ao todo 24 corpos-de-prova para análise da resistência de aderência entre as camadas: chapisco, emboço, argamassa colante e placa cerâmica.

Nestas duas visitas os seguintes problemas foram observados:

- falha de aderência generalizada com destacamento de pastilhas na fachada frontal (Foto 2), fachada da lateral direita (Foto 3), fachada da lateral esquerda (Foto 4) e fachada posterior (Foto 5);
- falta de contato entre argamassa colante e tardo de placa, provavelmente, devido à insuficiência e/ou não observação adequada do tempo em aberto (Foto 6);

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 6/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

- fissuras/trincas e destacamento de pastilhas adjacentes às juntas de movimentação horizontal, devido às dimensões e manutenção inadequadas destas juntas (Foto 2, Foto 7 e Foto 8). A manutenção inadequada das juntas é evidenciada pela perda de elasticidade, falha de aderência e comprometimento da integridade do selante da junta;
- falta de acabamento adequado em topos de platibandas, a fim de proporcionar o adequado escoamento de água de chuva, evitando-se a infiltração e destacamento intenso das pastilhas, conforme verificado na fachada frontal (Foto 9), fachada da lateral direita (Foto 10), fachada da lateral esquerda (Foto 11) e fachada posterior (Foto 12);
- trincas na base de platibandas (Foto 11)
- falta de caimento e tratamento adequado em abas e requadros de vão (Foto 13 e Foto 14)
- falta de juntas verticais de dessolidarização (Foto 15);
- presença de fungos entre as pastilhas e a argamassa colante, ocasionando deterioração desta argamassa (Foto 16);
- presença de pastilhas com trincas, fissuras ou gretamento (Foto 18);
- eflorescência (manchas brancas) sobre o revestimento cerâmico (Foto 19, Foto 20 e Foto 21);
- fissuras mapeadas (Foto 22);
- presença de trincas, fissuras e descontinuidades no rejunte (Foto 23);
- manchamento das pastilhas e rejuntas devido ao depósito de sujidades e falta de limpeza. Esta situação pode ser explicitada pela observação do escurecimento das pastilhas e do rejunte, que originalmente são de cor brancas, em todas as fotos a seguir.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 7/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

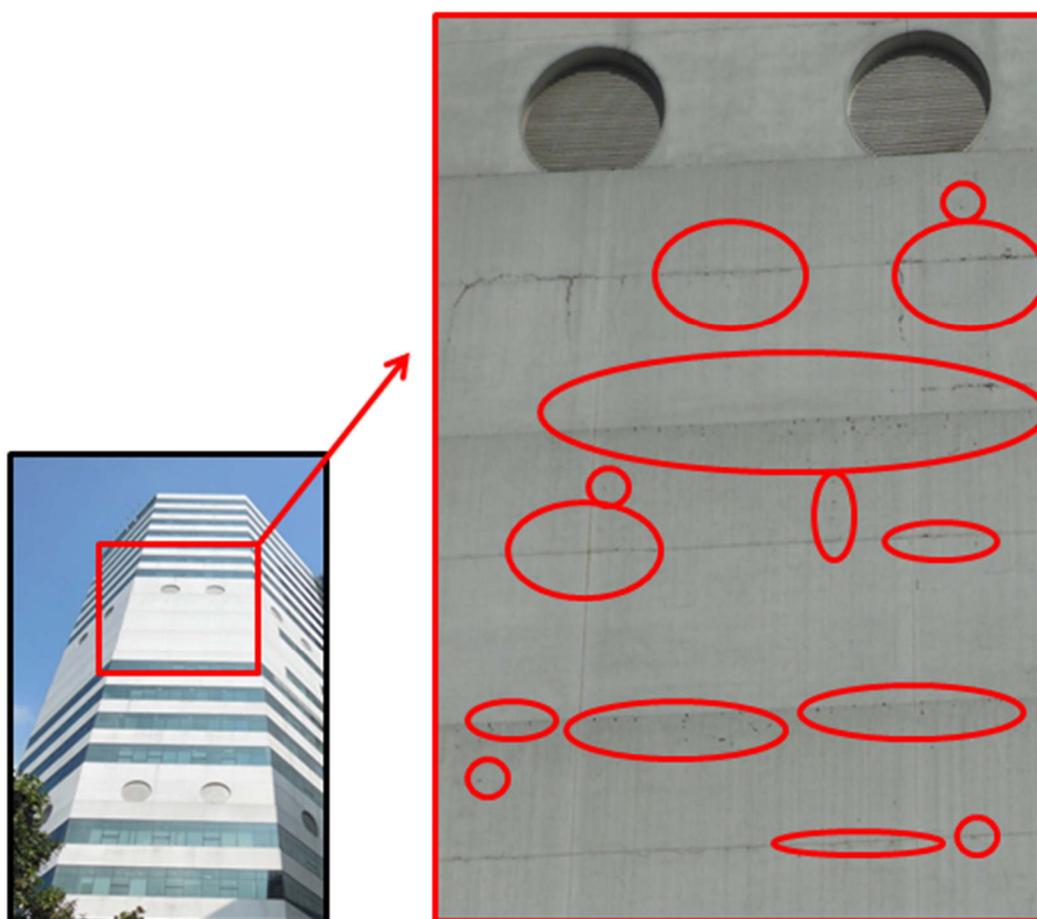


Foto 2 - Detalhe do destacamento de pastilhas de vidro na Fachada Frontal. Nota-se que há destacamentos dispersos, com ocorrência mais intensa na região das juntas. Além disso, notam-se fissuras/trincas adjacentes às juntas de movimentação horizontal.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 8/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

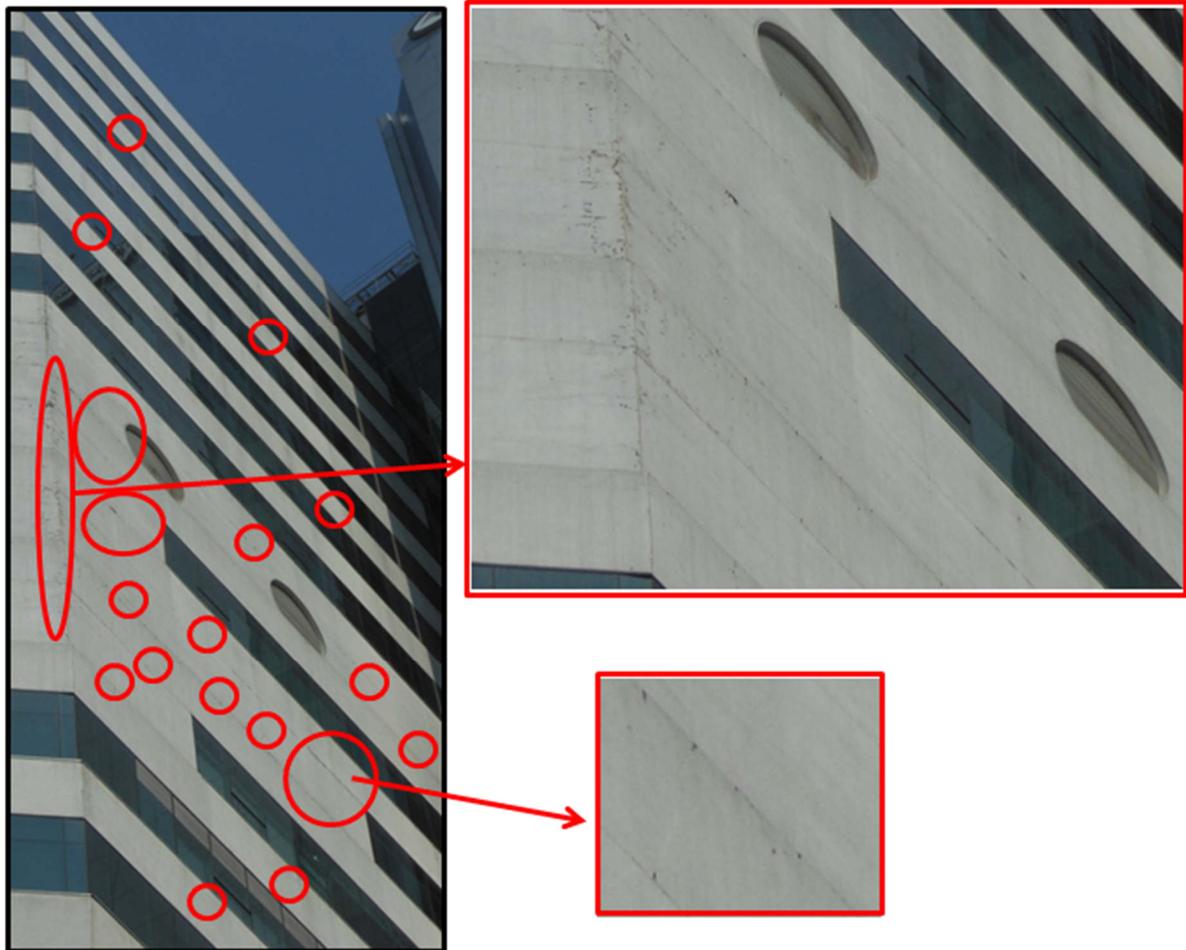


Foto 3 - Detalhe de destacamento de pastilhas na Fachada Direita. Nota-se que há destacamentos dispersos, com ocorrência mais intensa na região das juntas e quina da fachada.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 9/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

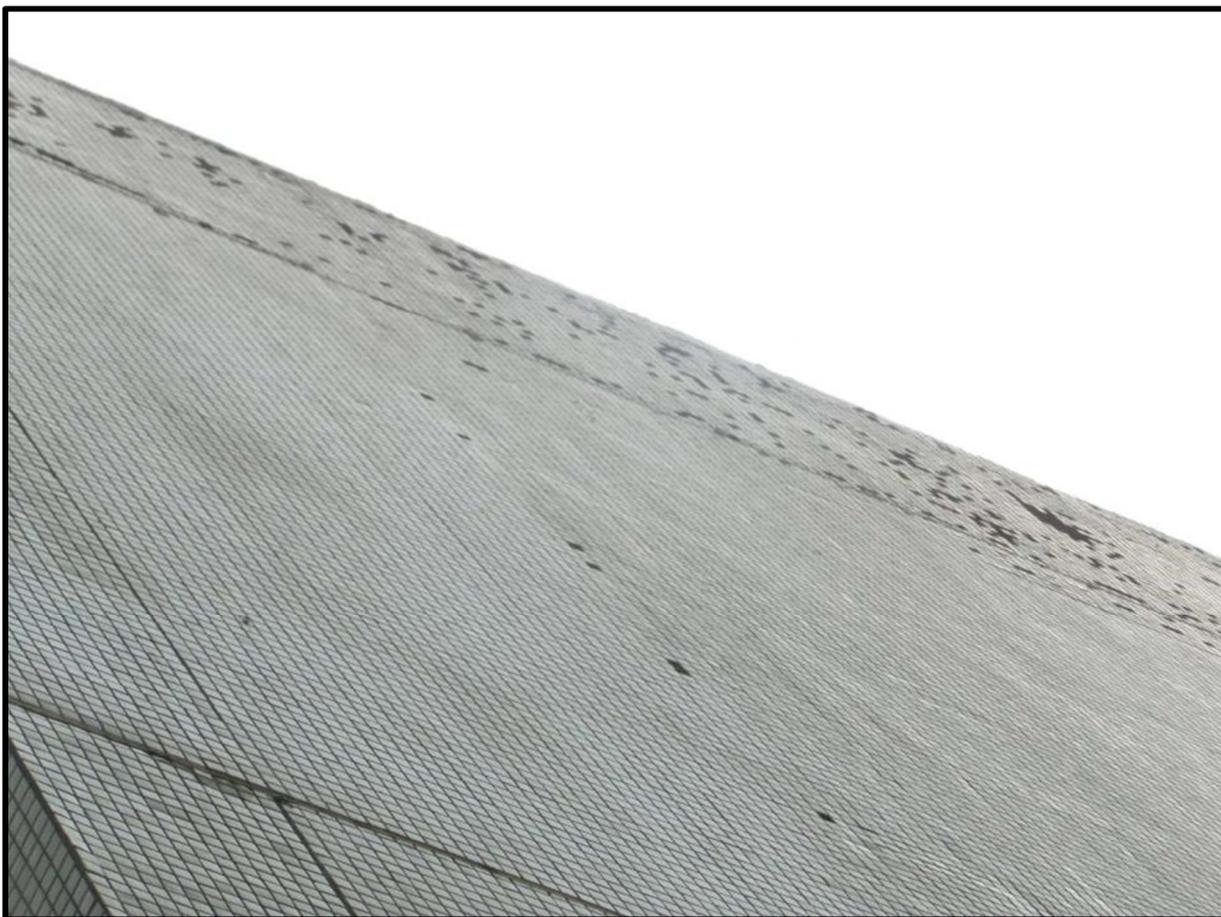


Foto 4 - Detalhe do destacamento de pastilhas na platibanda da Fachada Esquerda. Nota-se, na imagem, que há destacamentos dispersos, com ocorrência mais intensa na parte superior do pano.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 10/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

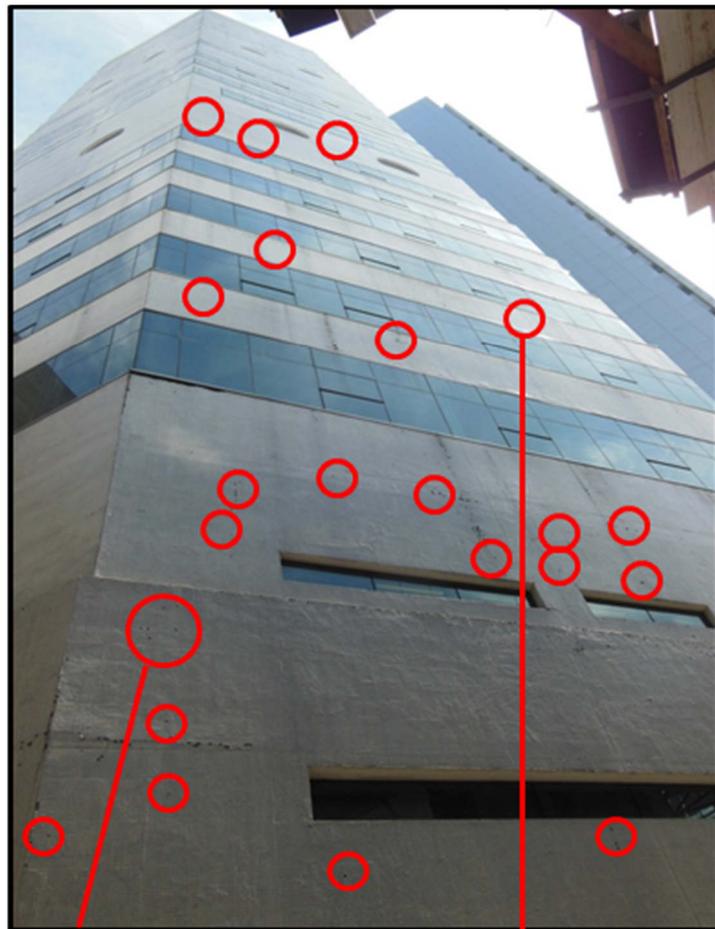


Foto 5 - Detalhe de destacamento de pastilhas ao longo de toda a face da Fachada Posterior

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 11/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

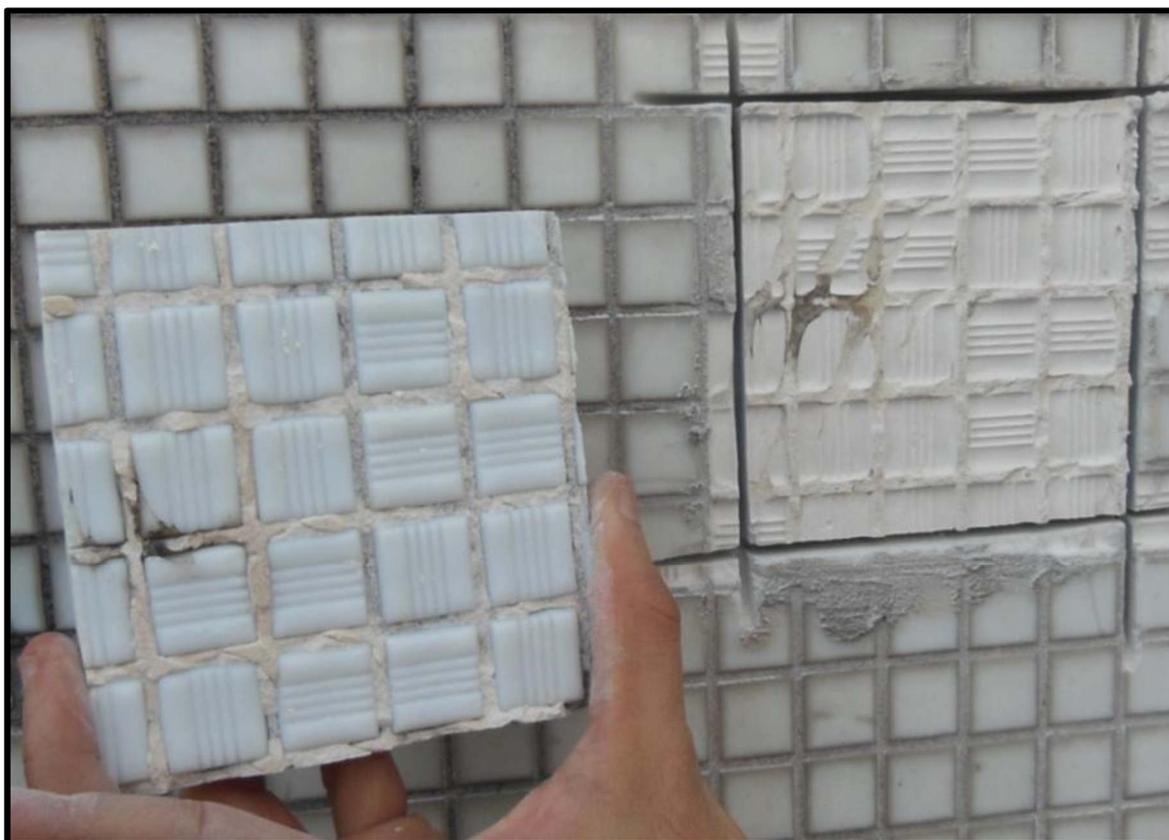


Foto 6 – Detalhe da total falta de contato entre argamassa colante e tardo da placa, provavelmente, devido à insuficiência e/ou não observação adequado do tempo em aberto, quando da aplicação das pastilhas. O fato de a pastilha ter saído limpa pode ter ocorrido por ser esta de um material sem capacidade de absorção de água. Assim, é possível que a argamassa não tenha aderido o verso das pastilhas (aderência química), talvez por ser um material adequado para colagem de vidro. Assim, percebe-se que as pastilhas estão presas por estarem imersas na argamassa.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 12/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

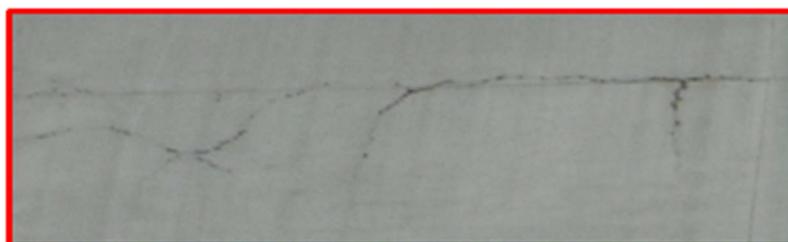


Foto 7 – Detalhe das trincas e fissuras adjacentes às juntas de movimentação, evidenciando falha de funcionalidade destas, seja por suas dimensões inadequadas; seja pela perda de elasticidade, falha de aderência e comprometimento da integridade do selante.



Foto 8 – Detalhe do deslocamento intenso de pastilhas nas regiões de juntas de movimentação, evidenciando falha de funcionalidade da junta de movimentação, seja por suas dimensões inadequadas; seja pela perda de elasticidade, falha de aderência e comprometimento da integridade do selante.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 13/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

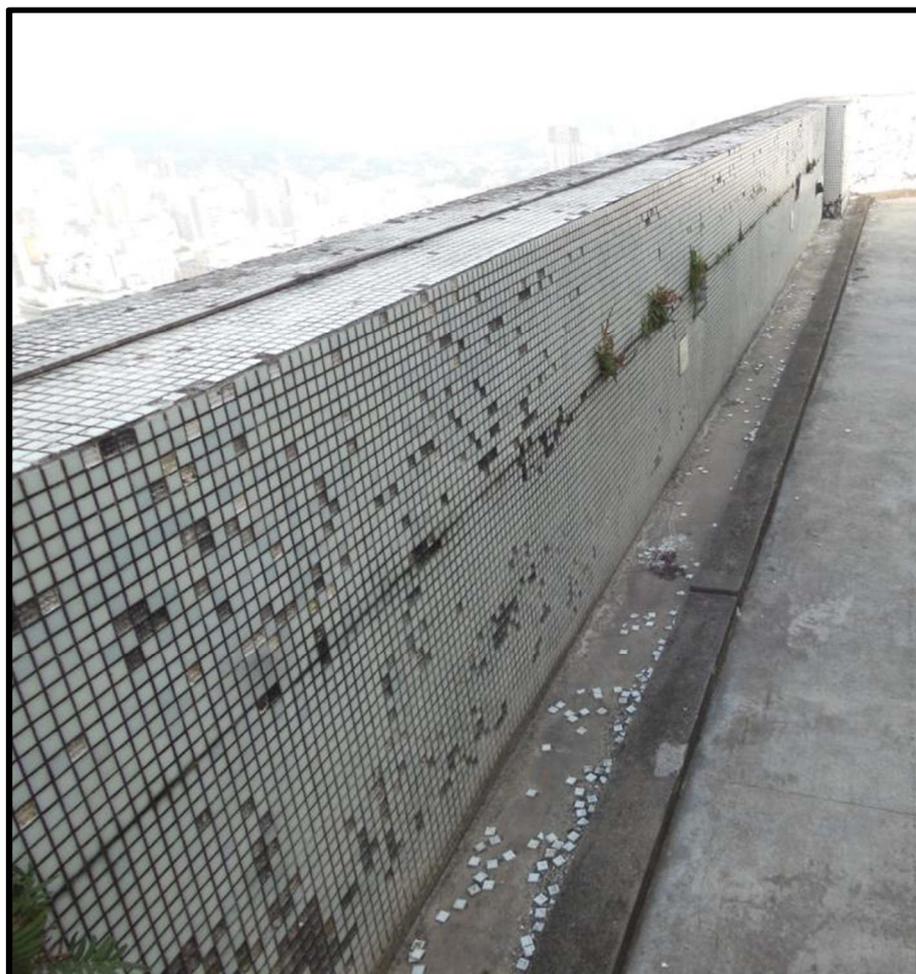


Foto 9- Platibanda na fachada frontal. Nota-se destacamento intenso na parte externa do topo da platibanda e destacamento disperso em toda sua face, devido à falha na proteção contra água de chuva. Observa-se, também, trinca no rejunte ao longo do seu eixo horizontal com proliferação de fungos e plantas. A trinca evidencia, possivelmente, o fim da manta de impermeabilização.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 14/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 10 - Platibanda na fachada Lateral Direita. Nota-se: destacamento intenso no topo da platibanda e destacamento disperso em toda sua face, devido à falha na proteção contra água de chuva. Observa-se, também, destacamento e deterioração do substrato na base da platibanda decorrente de trincas, que, após provocar um ambiente úmido, favoreceu o desenvolvimento de microorganismos sob o revestimento superficial.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 15/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 11 – Platibanda na Fachada lateral Esquerda – Nota-se destacamento de pastilhas acentuado próximo ao topo, devido à falha em sua proteção contra água de chuva. Observa-se, também, destacamento e deterioração do substrato na base da platibanda decorrente de trincas, que, após provocar um ambiente úmido, favoreceu o desenvolvimento de microorganismos sob o revestimento superficial.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 16/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 12 - Platibanda na fachada Posterior. Nota-se destacamento de pastilhas acentuado próximo ao topo, devido à falha na proteção contra água de chuva. Observa-se, também, trinca no rejunte ao longo do seu eixo horizontal, evidenciando possivelmente o fim da manta de impermeabilização.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 17/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

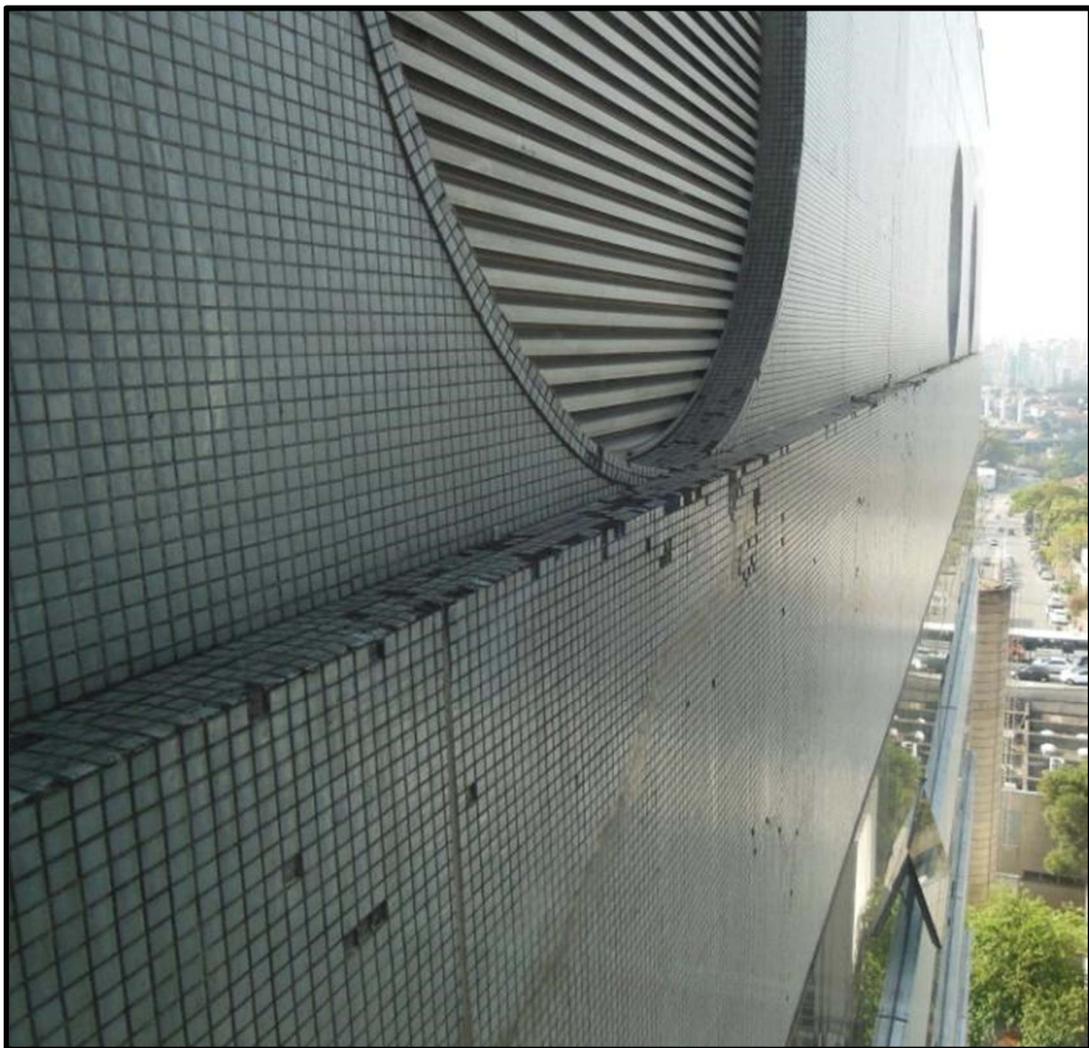


Foto 13 - Detalhe de destacamento de pastilhas em regiões de abas e requadros: falta de caimento e tratamento adequado.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 18/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

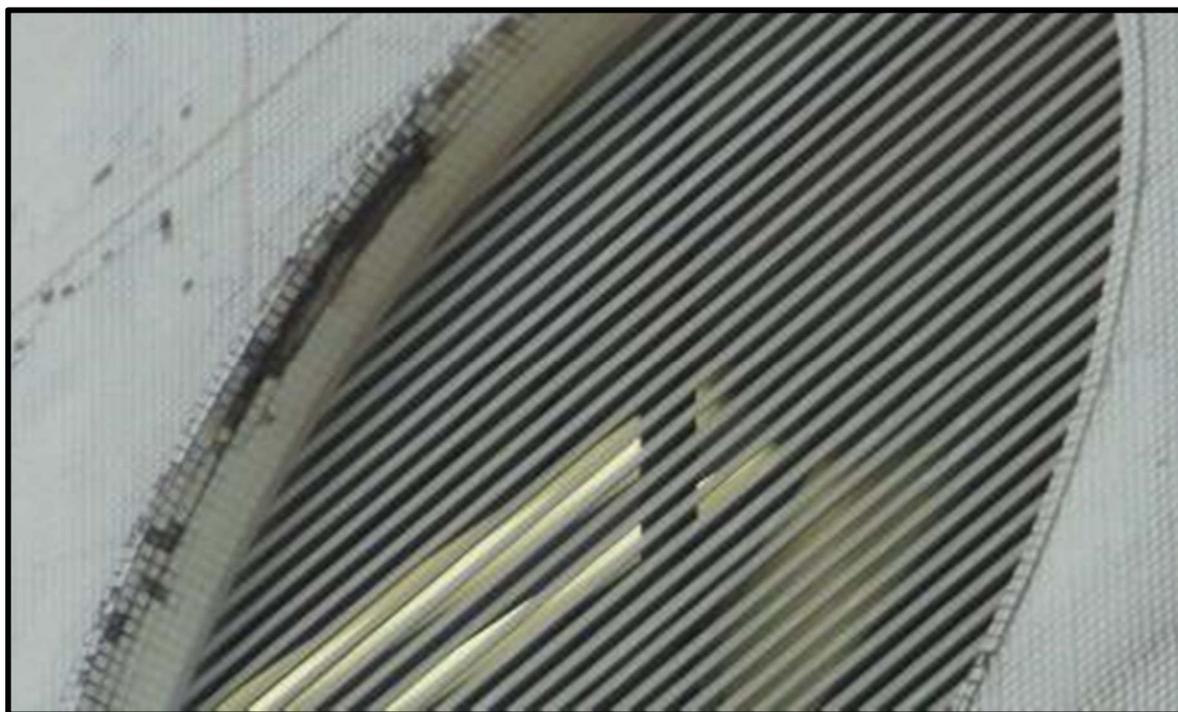


Foto 14 – Detalhe de ruptura da argamassa de emboço e também do rejuntamento. O problema, localizado, agrava-se com a infiltração de água de chuva e ciclos repetitivos de molhagem e secagem: falta de tratamento adequado em requadro.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 19/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

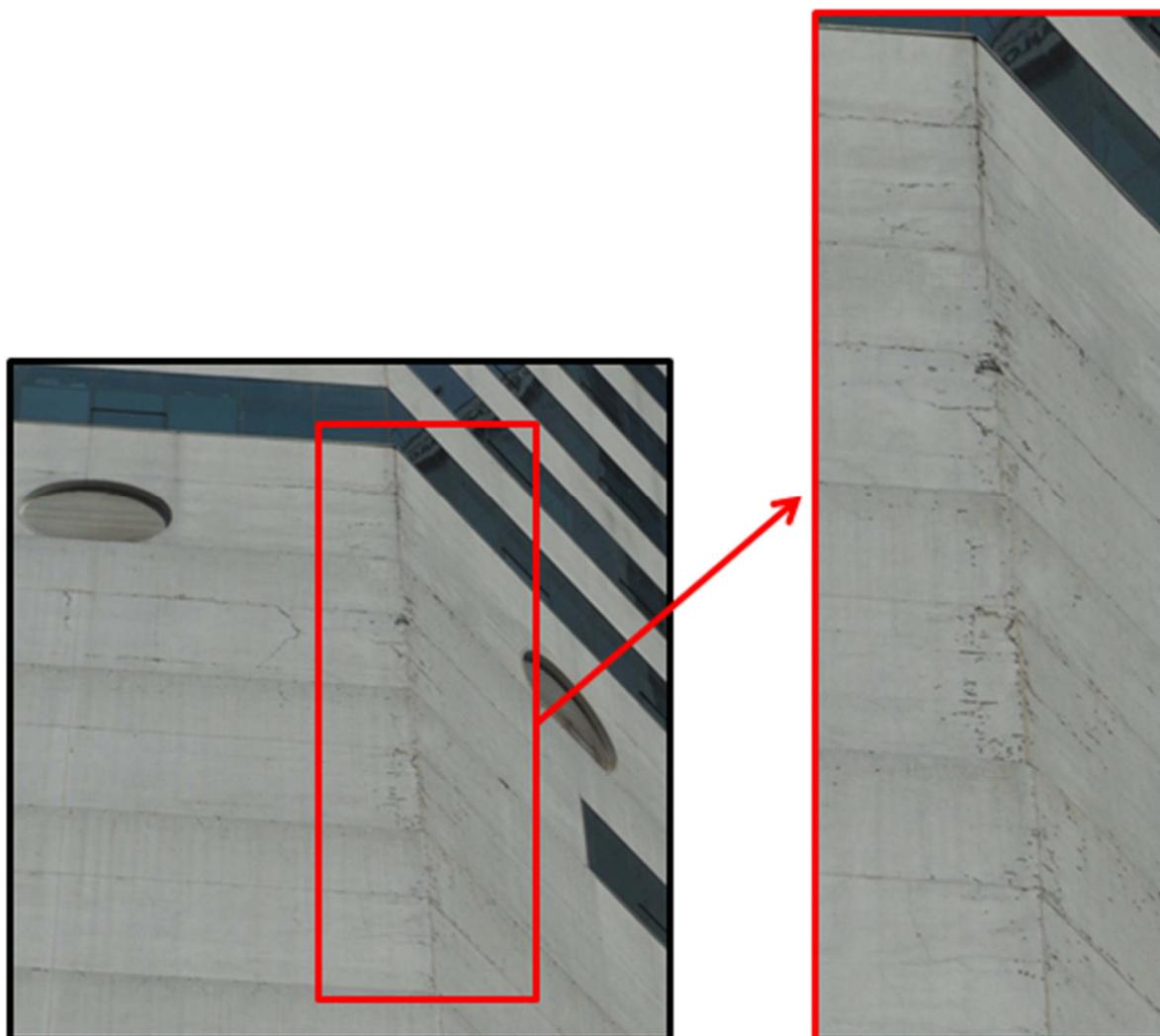


Foto 15 – Ausência de juntas verticais de dessolidarização: destacamento generalizado de pastilhas nas proximidades das quinas na Fachada Frontal do edifício.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 20/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 16 - Presença de fungos entre as pastilhas e a argamassa colante. A deterioração da argamassa por fungo ocasiona também perda da capacidade de aderência da argamassa e consequentemente o destacamento das pastilhas de vidro.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 21/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

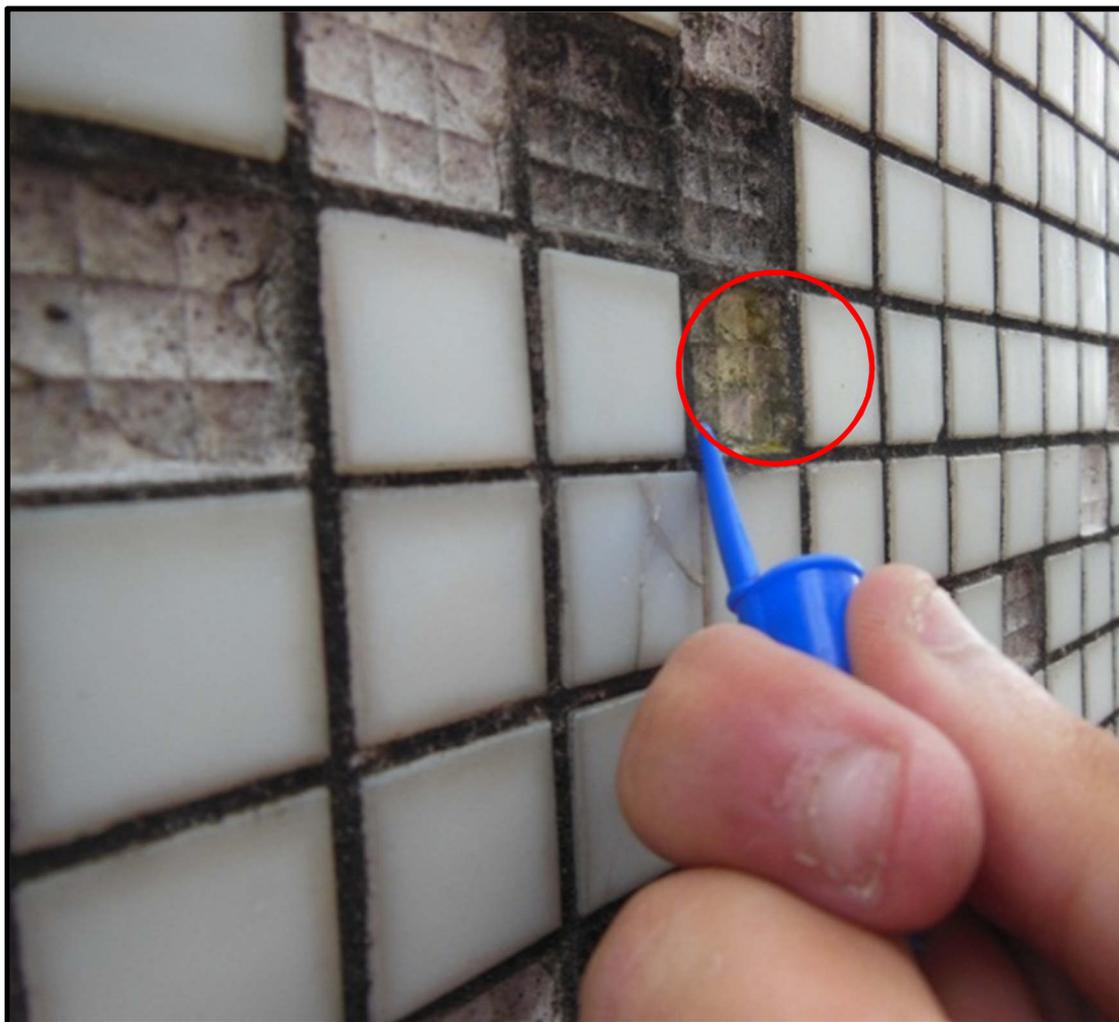


Foto 17 – Detalhe da presença de fungos na camada de argamassa colante. A deterioração da argamassa por fungo ocasiona também perda da capacidade de aderência da argamassa e consequentemente o destacamento das pastilhas de vidro. A retirada de pastilha pelo simples esforço mecânico com tampa de caneta evidenciou esta falha crítica de aderência superficial e presença de fungos entre as pastilhas e a argamassa colante.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 22/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

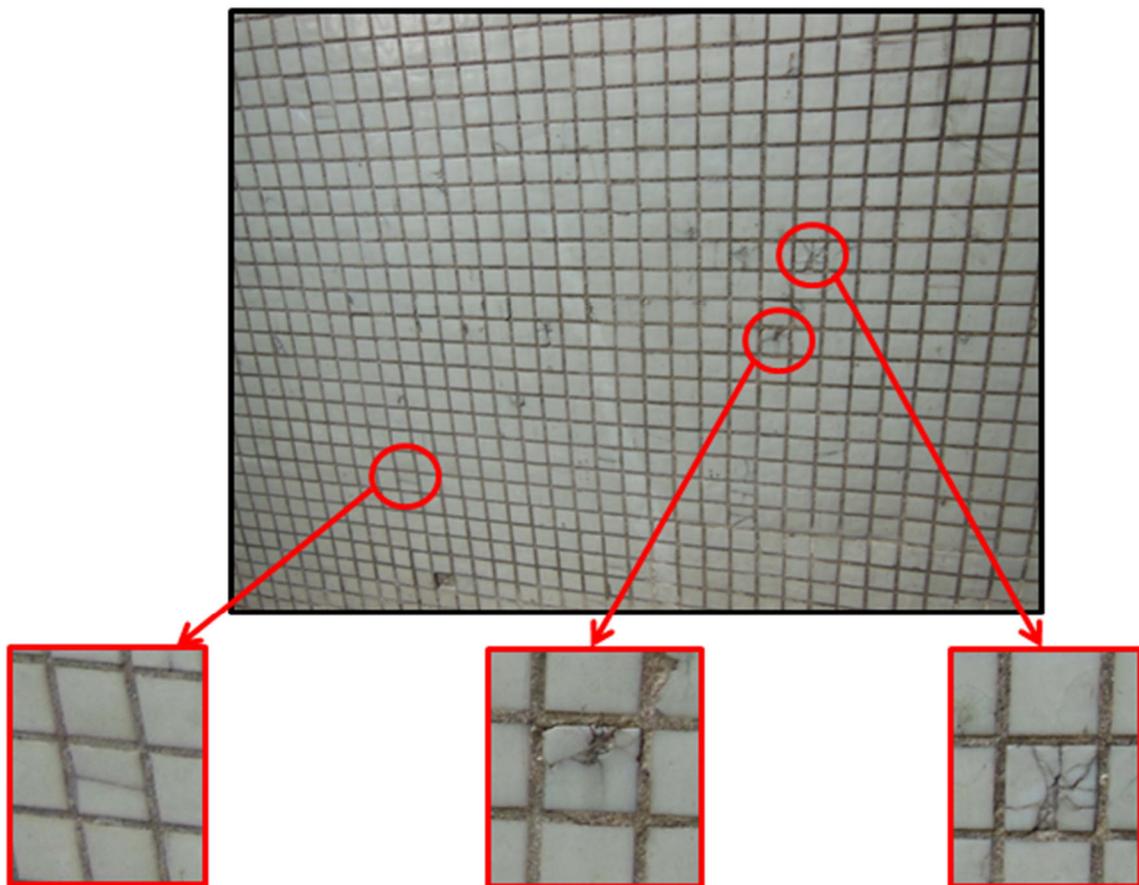


Foto 18 – Presença de pastilhas quebradas nas fachadas do edifício.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 23/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

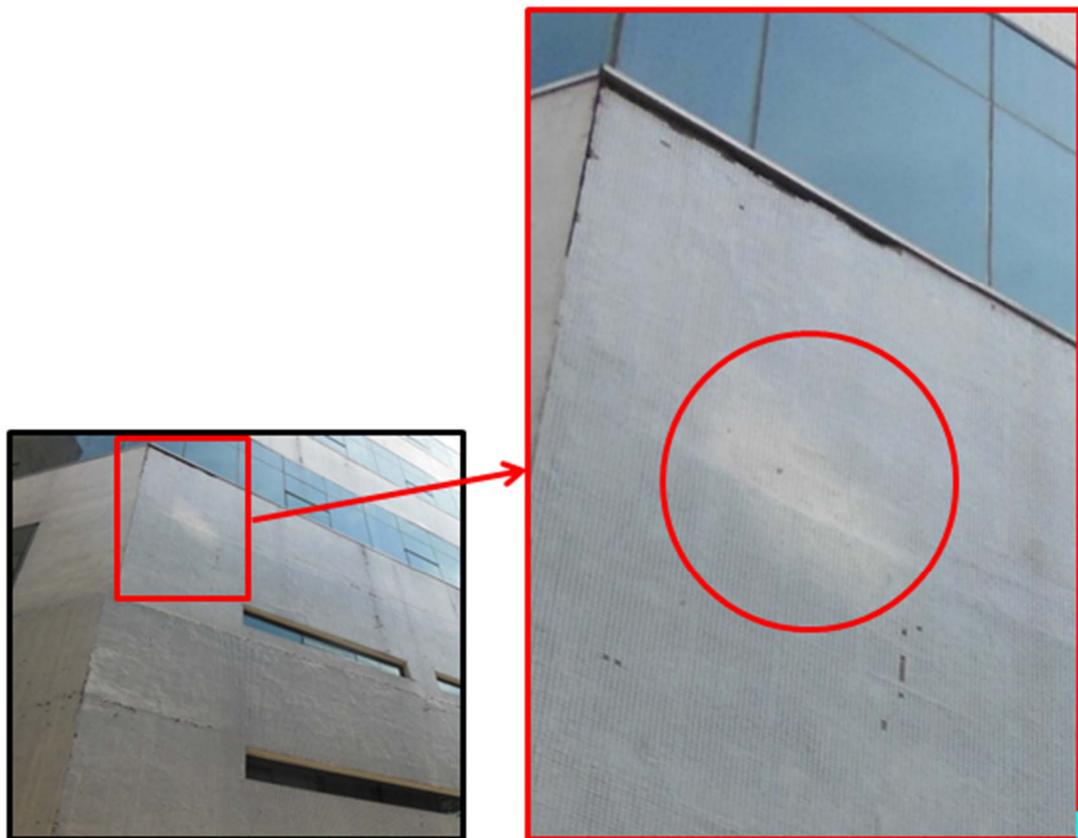


Foto 19 – Detalhe de manchamento devido à infiltração de água e, conseqüente, formação de eflorescência.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 24/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

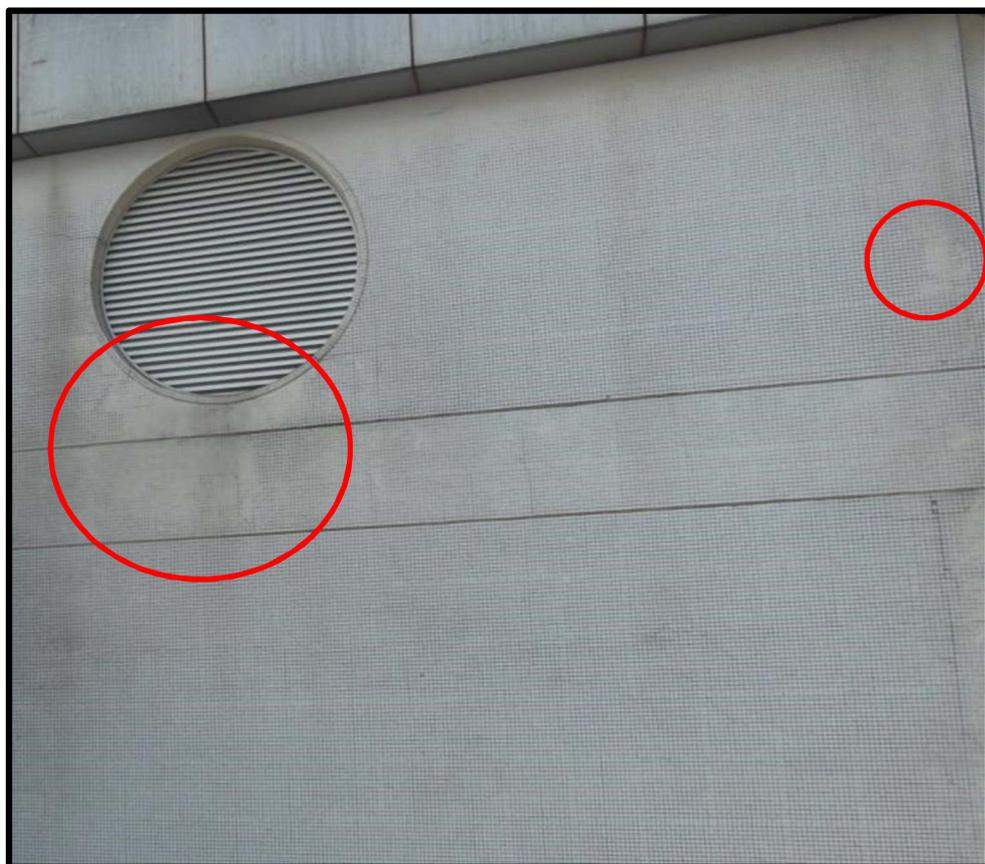


Foto 20- – Detalhe de manchamento devido à infiltração de água e, consequente, formação de eflorescência.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 25/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

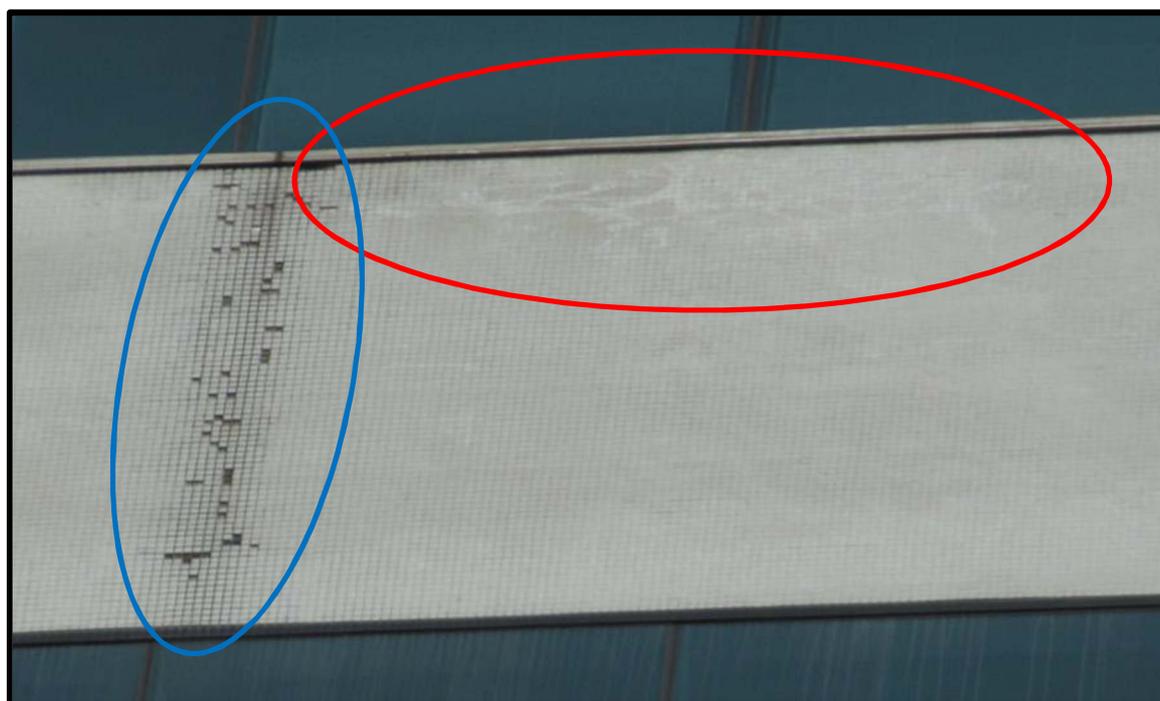


Foto 21 – Em vermelho, detalhe de manchamento devido à infiltração de água e, consequente, formação de eflorescência. Em azul, detalhe do destacamento de pastilhas devido à descida de água pela falha de preenchimento do encontro entre as placas de peitoris.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 26/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 22- Nesta foto é possível verificar que o emboço - base para as pastilhas de vidro - encontra-se completamente comprometido por fissuras de retração (fissuras mapeadas). As fissuras no emboço facilitam o acúmulo de água e com isto a degradação da argamassa por fungos, o que consequentemente comprometerá, ao longo do tempo, a aderência das pastilhas.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 27/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

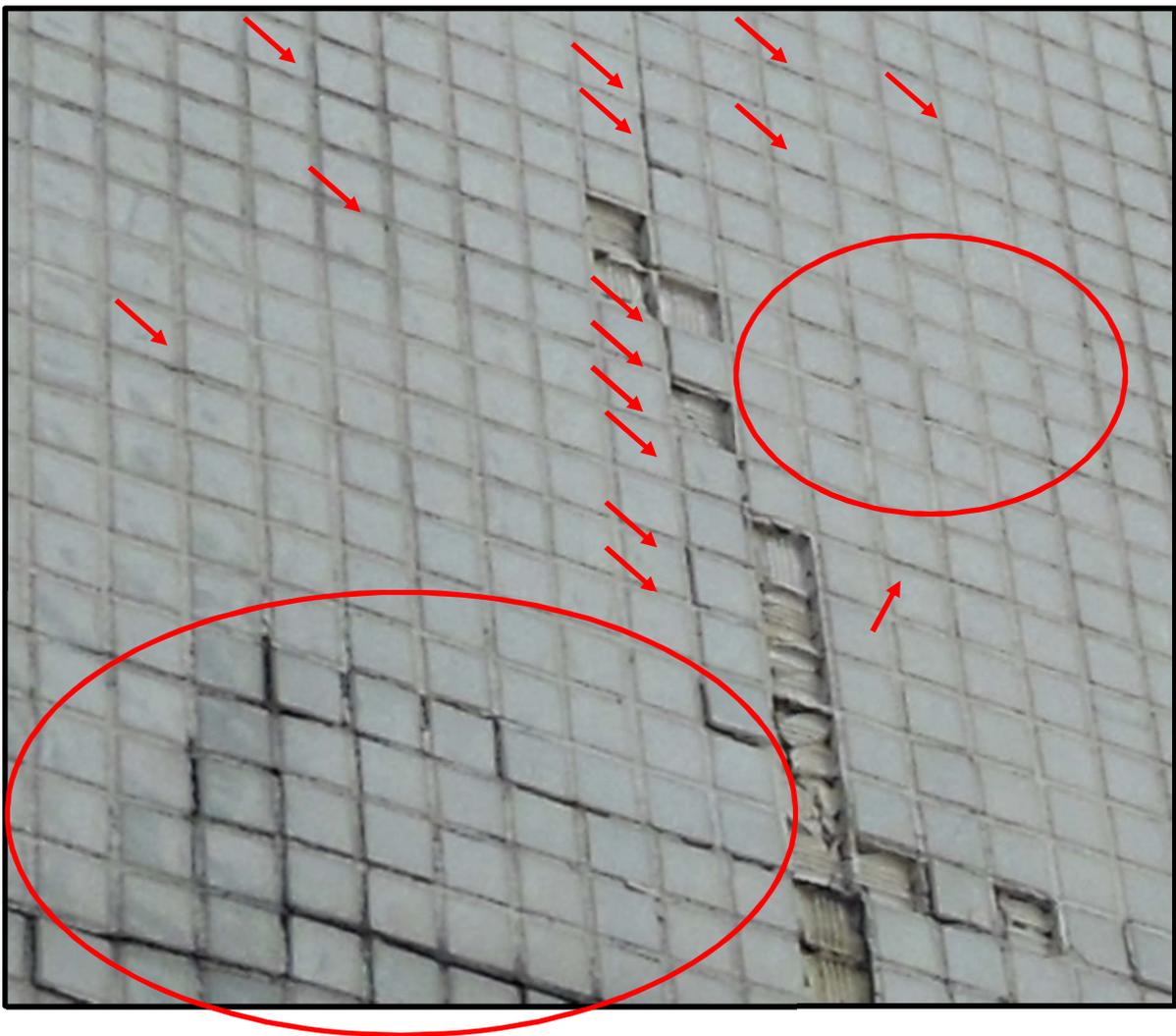


Foto 23 – Detalhe de falhas no rejunte (descontinuidades, trincas e fissuras).

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 28/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

4 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO

Para a realização do ensaio de aderência à tração das pastilhas, 4 lotes de 6 corpos-de-prova foram extraídos, totalizando 24 corpos-de-prova, os quais foram distribuídos da seguinte forma:

- 1º LOTE – Fachada Lateral Direita (Área técnica do 1º pavimento);
- 2º LOTE – Fachada Posterior (área externa do 1º subsolo);
- 3º LOTE – Fachada Lateral Direita (Cobertura);
- 4º LOTE – Fachada Lateral Esquerda (Cobertura).

Na ausência de norma específica para pastilha de vidro, o ensaio de resistência de aderência foi executado baseando-se no Anexo A da norma NBR 13755:1996, específica para revestimentos cerâmicos em fachadas. Nesta norma, o corpo de prova é constituído de uma placa cerâmica ou parte dela, de seção quadrada com 10 centímetros de lado e delimitada por corte de todas as camadas até a superfície do substrato (alvenaria ou estrutura). Isto posto, neste caso em estudo, como as pastilhas são quadradas com 2,0 centímetros de lado, o ensaio de resistência de aderência à tração realizado refere-se não a uma pastilha, mas a um conjunto de 4,5 x 4,5 pastilhas, conforme evidenciado na Foto 24.



Foto 24 – Corpo-de-prova de 10 x 10cm (com 4,5 pastilhas x 4,5 pastilhas).

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 29/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Ao se observar os corpos de prova do ensaio, constatou-se que a argamassa utilizada no assentamento foi também usada para rejunte, como pode ser verificado na Foto 25.

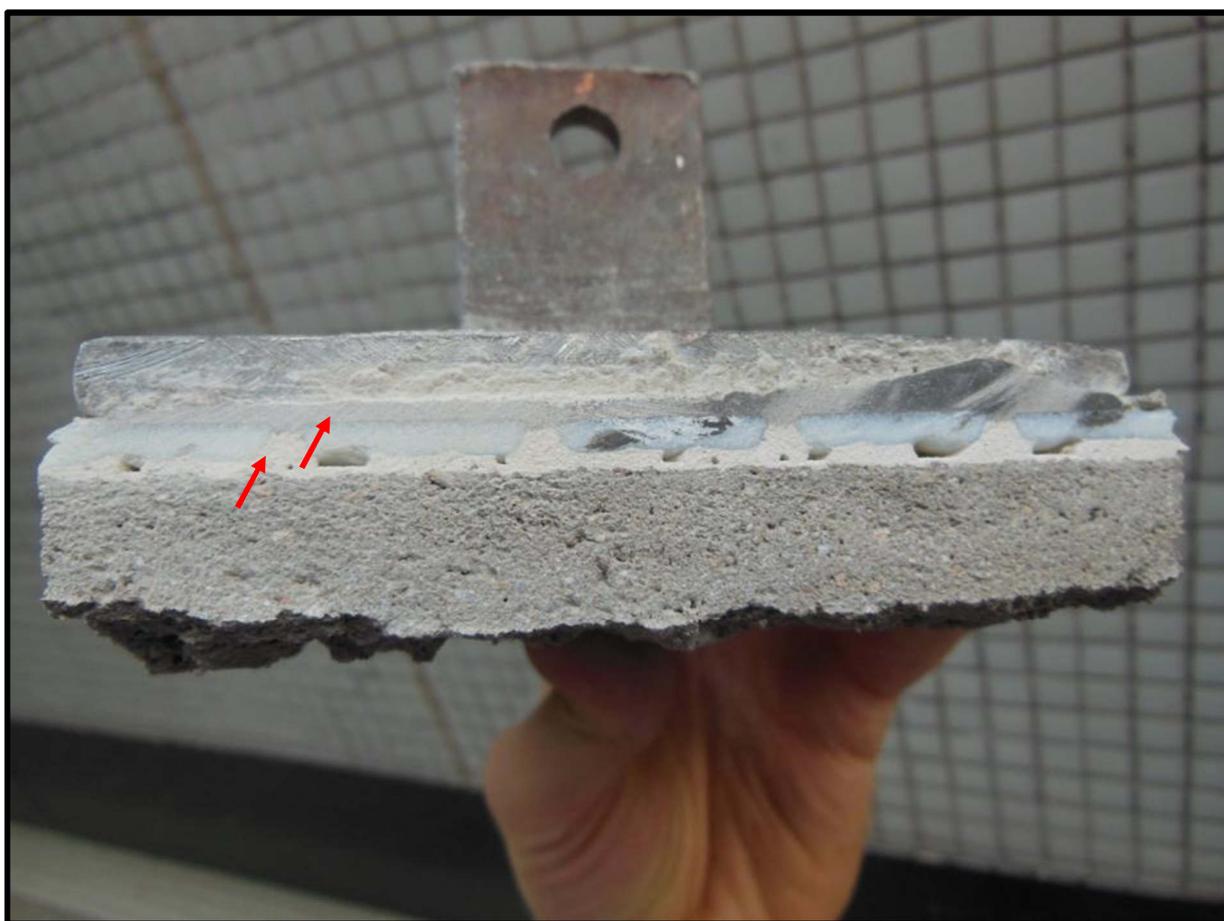


Foto 25 – Detalhe do corpo de prova extraído no ensaio de aderência. Nota-se que a mesma argamassa foi usada para assentamento e rejunte das pastilhas.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 30/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

A seguir, apresentam-se os resultados dos ensaios emitidos pelo laboratório a Falcão Bauer.

Painel 01 – Informações fornecidas pelo interessado.

Local:	Fachada Lateral Direita Painel 01
Base:	Emboço
Tipo de Revestimento:	Fachada
Tipo de corte:	Ensaio realizado com corte a seco
Equipamento de tração:	Dinamômetro com célula de carga de 16kN

CP N°	Tensão (Mpa)	Forma de ruptura (%)							
		Base	Sub./ Arg.	Arg.	Arg./ Arg. Colante	Arg. Colante	Arg. Colante/ Cerâmica	Cerâmica	Cerâmica/ Pastilha
01	0,6	-	-		-	20	80	-	-
02	0,6	-	-	70	-	10	20	-	-
03	0,8	-	-		-	-	100	-	-
04	0,5	-	-		-	-	100	-	-
05	0,9	-	-	20	-	-	80	-	-
06	1,1	-	-	10	-	-	90	-	-

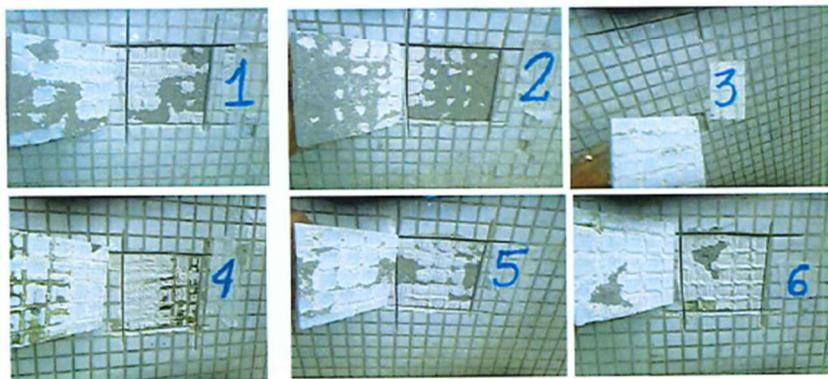


Figura 1 – Resultados do ensaio de aderência à tração da Fachada Lateral Direita.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 31/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Painel 02 – Informações fornecidas pelo interessado.

Local:	Fachada Posterior 1º SubSolo Painel 02
Base:	Emboço
Tipo de Revestimento:	Fachada
Tipo de corte:	Ensaio realizado com corte a seco
Equipamento de tração:	Dinamômetro com célula de carga de 16kN

CP N°	Tensão (Mpa)	Forma de ruptura (%)							
		Base	Chap/Arg.	Arg.	Arg./ Arg. Colante	Arg. Colante	Arg. Colante/ Cerâmica	Cerâmica	Cerâmica/ Pastilha
01	0,9	-			20	30	50	-	-
02	0,8	-	-	90	10	-	-	-	-
03	0,7	-	100		-	-	-	-	-
04	0,8	-		90	-	-	10	-	-
05	0,4	-	100		-	-	-	-	-
06	0,9	-		70	10	-	20	-	-

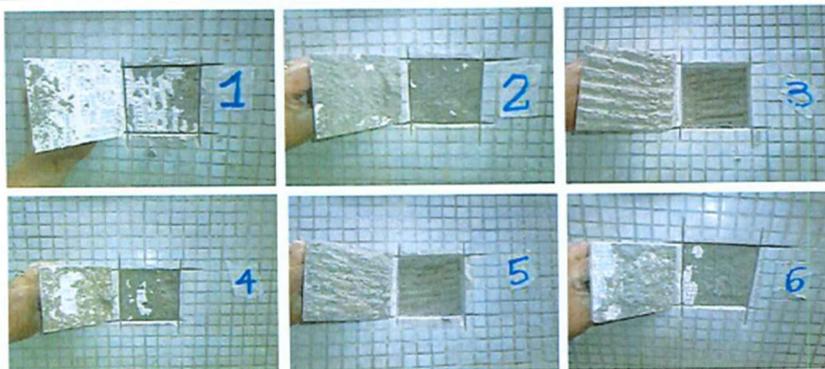


Figura 2 – Resultados do ensaio de aderência à tração da Fachada Posterior.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 32/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Painel 03 – Informações fornecidas pelo interessado

Local:	23º Pavimento Fachada Lado Esquerdo Painel 03
Base:	Emboço
Tipo de Revestimento:	Fachada
Tipo de corte:	Ensaio realizado com corte a seco
Equipamento de tração:	Dinamômetro com célula de carga de 16kN

CP N°	Tensão (Mpa)	Forma de ruptura (%)							
		Base	Chap/Arg.	Arg.	Arg./ Arg. Colante	Arg. Colante	Arg. Colante/ Cerâmica	Cerâmica	Cerâmica/ Pastilha
01	0,4	-	-	-	20	30	50	-	-
02	0,4	-	-	90	10	-	-	-	-
03	0,1	-	100	-	-	-	-	-	-
04	0,3	-	-	90	-	-	10	-	-
05	0,2	-	100	-	-	-	-	-	-
06	0,4	-	-	70	10	-	20	-	-

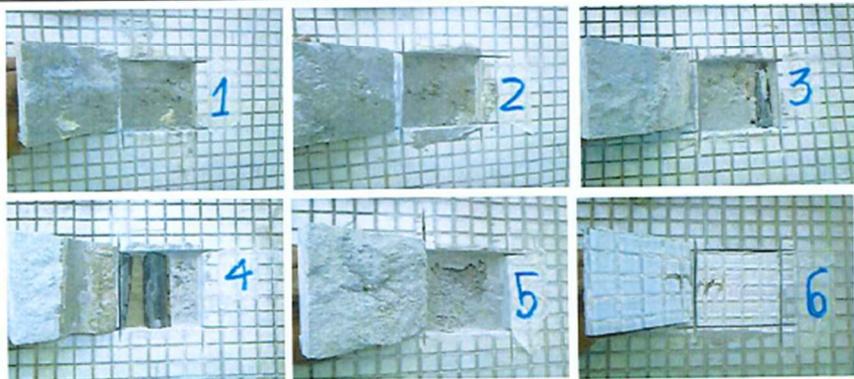


Figura 3 – Resultados do ensaio de aderência à tração da Fachada Lateral Esquerda.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 33/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Painel 04 – Informações fornecidas pelo interessado.

Local:	23º Pavimento Fachada Lado Direito Painel 04
Base:	Emboço
Tipo de Revestimento:	Fachada
Tipo de corte:	Ensaio realizado com corte a seco
Equipamento de tração:	Dinamômetro com célula de carga de 16kN

CP Nº	Tensão (Mpa)	Forma de ruptura (%)							
		Base	Chap/Arg.	Arg.	Arg./ Arg. Colante	Arg. Colante	Arg. Colante/ Cerâmica	Cerâmica	Cerâmica/ Pastilha
01	0,5	-	100	-	-	-	-	-	-
02	0,4	-	100	-	-	-	-	-	-
03	0,5	-	-	50	50	-	-	-	-
04	0,4	-	70	30	-	-	-	-	-
05	0,4	-	20	80	-	-	-	-	-
06	0,5	-	20	80	-	-	-	-	-

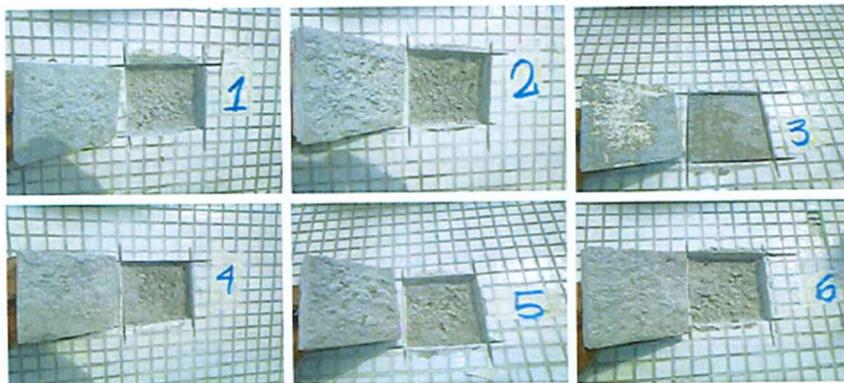


Figura 4 – Resultados do ensaio de aderência à tração da Fachada Lateral Direita.

Pelos resultados supracitados, verifica-se que os conjuntos de pastilha-rejunte-argamassa das amostras apresentaram a resistência requerida pela norma de revestimentos cerâmicos.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 34/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

Ressalta-se, no entanto, que, como se trata de pastilhas de vidro assentadas e rejuntadas com a mesma argamassa, o resultado do ensaio indica que o conjunto do sistema pastilha-rejunte-argamassa apresentou-se resistente. Porém, ficou evidente que o rejunte teve grande influência no resultado do ensaio de resistência de aderência à tração realizado, visto que 20% da área do corpo de prova, aproximadamente, é composta pelo rejunte. A análise desta incidência (área de rejunte sobre a área total do corpo de prova) é explicitada na Foto 26.

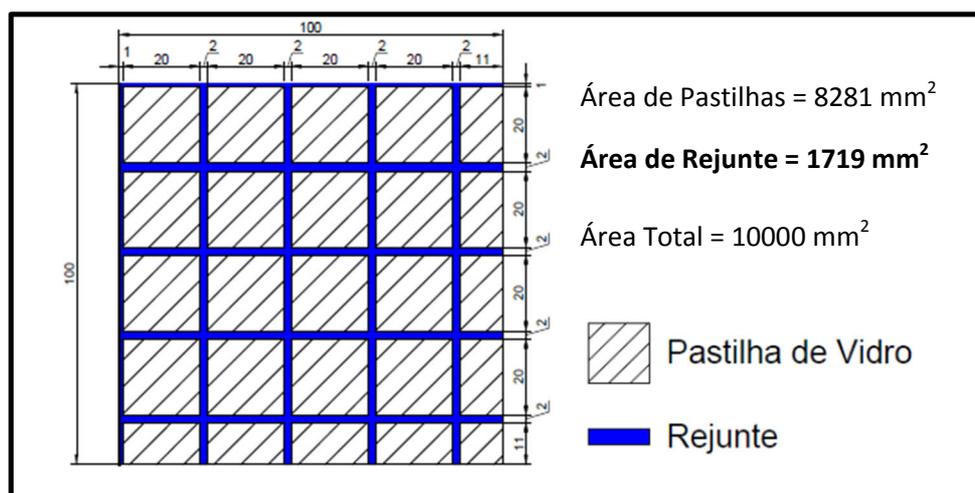


Foto 26 - Ilustração da análise da incidência do rejunte na área total do corpo de prova.

Outras evidências constatadas através dos corpos-de-prova do ensaio de aderência à tração realizado são descritas nas fotos seguintes.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 35/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

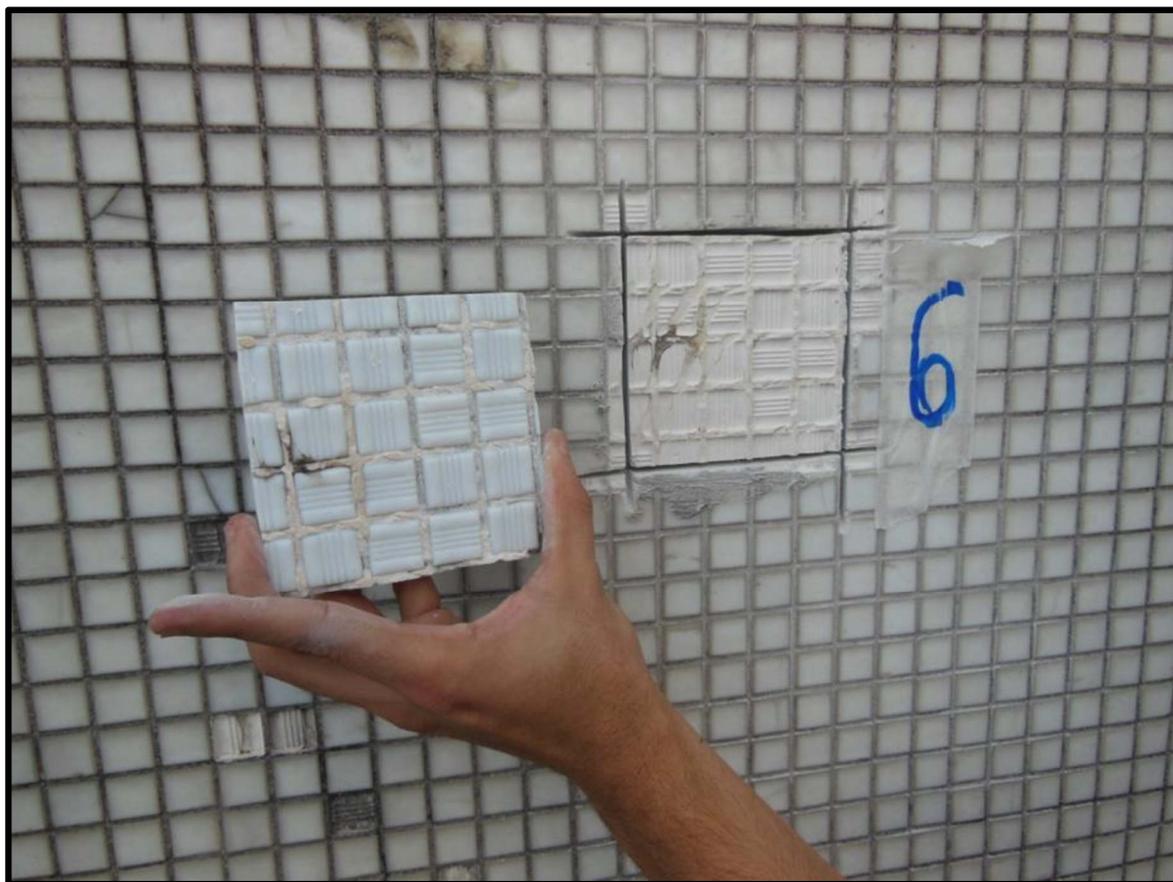


Foto 27 - No corpo-de-prova 6, observa-se que o verso das pastilhas de vidro apresentam-se totalmente sem argamassa colante, o que sugere que não houve aderência entre argamassa colante e o tardo das placas, provavelmente por não ser um material para colagem de pastilhas de vidro.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 36/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 28 - No corpo-de-prova 3, observa-se, novamente, que o verso das pastilhas apresentou-se com falta de contato entre argamassa colante e tardo de placa, sugerindo que não ocorreu aderência da argamassa às placas de vidro. É possível também que o tempo em aberto da argamassa colante não tenha sido respeitado ao assentar as pastilhas.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 37/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

5 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A análise das condições do revestimento realizada através de vistorias ao local e dos ensaios realizados na obra, permite-nos levantar as possíveis causas para os problemas observados nas fachadas:

- manutenção inadequada das juntas de movimentação, originando trincas, perda de estanqueidade e destacamento das placas nas regiões adjacentes às juntas;
- especificação inadequada da argamassa colante de assentamento das pastilhas de vidro;
- especificação inadequada da argamassa de rejuntamento que deveria apresentar, principalmente, menor permeabilidade à água e maior resistência ao crescimento de fungos e outros microorganismos;
- ausência ou insuficiência de reforços no emboço, principalmente nos pontos de concentração de tensões e possível fissuração da base;
- ausência ou insuficiência de detalhes construtivos favoráveis ao escoamento de água em pontos críticos nas fachadas, tais como pingadeiras, peitoris, requadrações, inclinações e impermeabilização em reentrâncias e abas etc;
- ausência ou insuficiência de um programa de manutenção preventiva para o revestimento da fachada, contendo todas as especificidades necessárias à realização do serviço, incluindo equipamentos, produtos e técnicas a serem empregadas.

Deve-se observar que a manutenção regular da fachada é uma necessidade, como atesta a norma brasileira NBR 5674, que trata de manutenção de edificações. Esta norma prevê, inclusive, a realização de limpeza e pequenos reparos nas superfícies das fachadas em programação mensal, anual e/ou quinzenal, quando trata dos serviços técnicos de manutenção periódica.

A definição de uma conduta adequada para a manutenção deveria ser pré-estabelecida pela construtora (responsável técnico pela construção do edifício). Conhecendo os materiais e as técnicas empregadas na sua execução, bem como as limitações inerentes com relação à durabilidade do

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 38/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

revestimento, poder-se-ia definir melhor quais os procedimentos de limpeza e manutenção mais adequados. É oportuno esclarecer ainda que devem, necessariamente, entrar na definição das técnicas de manutenção e dos materiais de limpeza, os seguintes fatores:

- Composição e principais constituintes do material de revestimento;
- Micro textura superficial e capacidade de absorção de água;
- Solubilidade à água;
- Solubilidade a ácido;
- Quantidade de sais solúveis.

Para se estabelecer uma conduta adequada recomenda-se realizar testes no local e consultar os fabricantes dos materiais e produtos envolvidos, devendo-se avaliar nestes casos, os seguintes critérios mínimos:

- nível de limpeza desejado;
- eficiência do sistema de limpeza;
- efeitos adversos provocados;
- efeitos nos demais componentes da fachada e regiões adjacentes;
- geração de resíduos, poluição e danos à saúde;
- rapidez na execução e custo.

Deve-se observar, também, que a não correção de problemas de degradação do revestimento, mesmo quando localizado e em fase inicial, pode conduzir, ao longo do tempo, ao agravamento da situação existente, podendo intensificar os problemas de destacamento e perda de estanqueidade observados.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 39/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS RELATIVAS AO PROGNÓSTICO

Fundamentando-se nas patologias e nas análises descritas neste parecer, pode-se presumir que as pastilhas de vidro utilizadas como revestimento nas fachadas do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo continuarão se destacando. Isto tenderá a ocorrer, sobretudo, nos locais onde há acúmulo de água de chuva, concentração de tensões devido às movimentações da base, incidência de trincas e fissuras.

Considerando que já é notada a degradação generalizada da argamassa colante (trechos concentrados e destacamento dispersos por toda a fachada do edifício) e que não há estoque das pastilhas utilizadas para casos de reposição, avalia-se que uma eventual restauração de trechos com patologias se mostrará ineficiente.

Além disso, durante o processo de recuperação de revestimento com pastilhas em fachadas é muito comum que as áreas adjacentes à área tratada se destaquem, pois o alívio das tensões causado pela remoção de trechos de pastilhas ocasiona a desestruturação nos trechos adjacentes.

Em relação às demais camadas de revestimento, o resultado satisfatório do ensaio de aderência à tração sugere que, apesar da degradação ocorrida na argamassa colante, as camadas de chapisco e emboço apresentam bom desempenho.

Considerando, portanto, as questões supracitadas, os impactos dessas patologias contra o desempenho adequado do edifício, e prezando-se pela segurança dos usuários e transeuntes, recomenda-se, nesta ordem:

- definição de material para substituição das pastilhas de vidro de revestimentos de fachadas;
- retirada de todo revestimento em pastilha de vidro da fachada do edifício, bem como de todo o resíduo de argamassa colante. Recomenda-se que este serviço seja realizado por empresa especializada;
- verificação, por meio de percussão, de possíveis trechos soltos de emboço e, caso existam, proceder com a remoção destes trechos.

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 40/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

- tratamento de trincas, fissuras e trechos soltos do emboço existentes na base conforme recomendações que serão definidas de acordo com a escolha dos materiais do novo sistema de revestimento;
- elaboração de projeto de fachada adequado para a execução do novo sistema de revestimento;
- instalação do novo sistema de revestimentos de fachadas.

Para auxiliar na escolha de um novo tipo de revestimento, no item 7 a seguir, apresentam-se opções de revestimentos de fachadas, considerando a estimativa de custo; necessidade de tratamento do substrato; a influência na volumetria do edifício; as vantagens do material frente à outras opções propostas e a periodicidade e complexidade da manutenção.

	<h2>CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS</h2>	Página 41/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnico Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Julio

7 OPÇÕES PARA REVESTIMENTOS DE FACHADAS

A tabela abaixo apresenta alguns materiais para o pré-estudo de recuperação das fachadas do edifício do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo. Foram consideradas as estimativas de custos (baseados em preços de mercado / custo de outras obras similares acompanhadas pela FCH), bem como características e vantagens mais relevantes de cada material.

Dado que o edifício atualmente conta com um revestimento de fachadas em pastilha de vidro, que deveria apresentar baixo custo e complexidade de manutenção (desde sem ocorrência de manifestações patológicas), é recomendada a instalação de um novo revestimento com características iguais ou superiores ao revestimento atual, em especial em relação à manutenção.

Tipo de Revestimento	Estimativa Custo*	Substrato	Volumetria do Edifício	Vantagem Principal	Manutenção
a. Pastilha Cerâmica Aderida < 400cm²	baixo	Necessita ser recomposto	Não permite alteração	custo / estética	Baixa
b. Cerâmica (Ventilada) >400cm²	alto	Necessita de pouco tratamento	Permite alterações	ganho em conforto térmico / volumetria	Baixa
c. ACM (alumínio)	médio	Necessita de pouco tratamento	Permite alterações	alteração de volumetria	Baixa
d. Revestimento Laminado estrutura metálica	alto	Necessita de pouco tratamento	Permite alterações	ganho em conforto térmico / volumetria	Baixa

* estimativa de custo baseada em informações mercadológicas, elencados em baixo, médio e alto em função da comparação de preço entre os sistemas.

Tabela 1 – Resumo dos materiais / sistemas elencados

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 42/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

a. Pastilha cerâmica aderida

A Pastilha cerâmica (ou revestimentos cerâmicos com área da placa < 400cm²) podem ser fixadas em fachadas utilizando-se de argamassa colante. Possui um bom custo benefício de execução *versus* manutenção ao longo dos anos, desde que bem aplicado para que não haja patologia de destacamento.

É bastante utilizado para detalhes em trechos de revestimentos de fachadas ou em grandes panos para formação de desenhos / mosaicos.



Foto 29 - Fachada em Pastilha cerâmica aderida – Permite mosaico decorativo

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 43/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

b. Placa cerâmica ou vítrea fixada por sistema de Fachada Ventilada

O Sistema de Fachada Ventilada com revestimento cerâmico ou vítreo traz benefícios importantes, como facilidade de instalação com pouco preparo do substrato existente (impermeabilização), possibilidade de alterar a volumetria do edifício, facilidade de manutenção, possibilidade de embutir instalações (Ex: dutos de ar condicionado) entre a fachada do edifício e o revestimento, além de melhorar o desempenho térmico da edificação.

Consiste na instalação de placas cerâmicas sobre trilhos metálicos fixados na fachada. Permite uma grande variedade de cores, formatos e acabamentos.

Em relação à manutenção, as placas cerâmicas possuem baixíssimo custo, bastando basicamente uma lavagem periódica para remoção de sujeiras.



Foto 30 - Sistema de Fixação de Fachada Ventilada

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 44/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

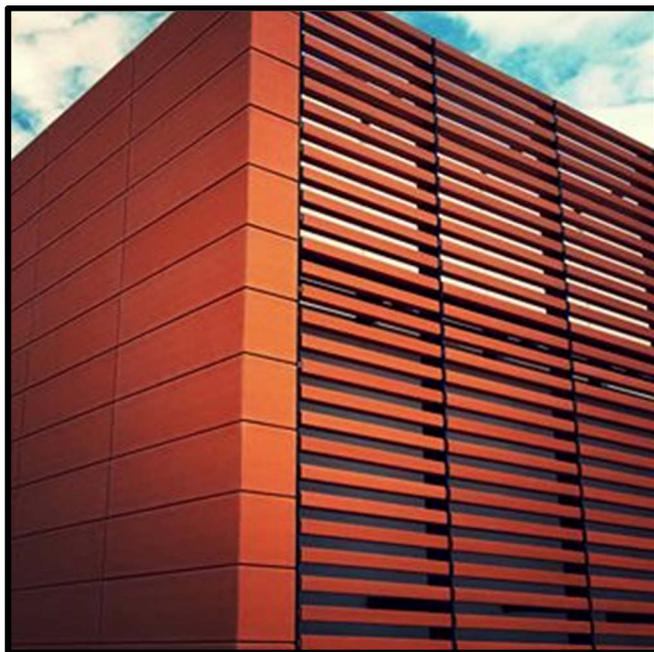


Foto 31 - Fachada Ventilafa (Ref. Keragail) com Brise



Foto 32 - Fachada Ventilada Branco Polido (Ref. Eliane)

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 45/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

c. ACM (alumínio)

O Sistema de alumínio como revestimento de fachadas, assim como a fachada ventilada em cerâmica, traz como benefícios a facilidade de instalação com pouco preparo do substrato existente (impermeabilização), a possibilidade de alterar a volumetria do edifício, a facilidade de manutenção e a possibilidade de embutir instalações entre a fachada do edifício e o revestimento.

As placas de alumínio são fixadas sobre uma estrutura metálica auxiliar fixada na fachada original. O acabamento mais comum é o alumínio natural, porém possui outras cores padrões de acabamentos.

Permite maior flexibilidade para execução de efeitos diferenciados (chapas perfuradas / formatos diferenciados)

Em relação à manutenção, assim como as placas cerâmicas possuem baixo custo, bastando basicamente uma lavagem periódica para remoção de sujeiras.



Foto 33 - ACM - Utilização "convencional"

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 46/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto



Foto 34 - Fachada em ACM com formato diferenciado



Foto 35 - Fachada em ACM com chapas perfuradas

	CONSULTORIA EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS	Página 47/47
		Revisão R00
		Elaboração Rodrigo Martorelli/ Kelly Inouye/Fabiana
CLIENTE	ICESP – FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA	Responsável Técnica Eng ^a Fabiana Ribeiro
OBRA/LOCAL	ICESP – Fundação Faculdade de Medicina Av. Doutor Arnaldo – São Paulo – SP	Coordenador Obra Eng ^o Julio Alberto

d. Revestimento Laminado sobre estrutura metálica auxiliar

O Sistema de Revestimento Laminado sobre estrutura metálica leve traz benefícios similares ao Sistema de chapa cimentícia, com o diferencial da baixa manutenção das placas (necessitam somente lavagem periódica). Também permite eventual alteração da volumetria do edifício e curvatura nas fachadas.

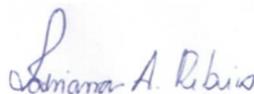
A desvantagem deste sistema fica por conta do custo, que é o mais elevado dentre as opções propostas para a obra.



Figura 5 - Fachada curva executada com placa laminadas (Ref. Trespá)

A FCH se coloca à disposição para discussão das soluções aqui apresentadas e eventuais esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,



Eng^a. Fabiana Andrade Ribeiro
FCH Consultoria e Projetos
CREA SP 5.062.525.648