

**XV COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES
E PERÍCIAS - IBAPE/SP – 2009**

TRABALHO DE PERÍCIA

Resumo: *O objetivo do presente trabalho e a análise das patologias no rejunte do revestimento das fachadas, de um edifício residencial, que apresentava-se friável, provocando o manchamento dos elementos cerâmicos utilizados no revestimento.*

Perícia, Patologias, Revestimento em Fachadas

1) CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

1.1) Objetivo:

Constitui objetivo do presente trabalho a realização de perícia técnica no bem abaixo especificado, dentro da finalidade indicada:

- ✓ Tipo: imóvel residencial;
- ✓ Local: Rua Lagoa, nº 252;
- ✓ Bairro: Gruta;
- ✓ Município: Manchada - AX;
- ✓ Finalidade: análise das patologias no rejunte do revestimento das fachadas.

1.2) Atividades básicas:

Compreendem as etapas desenvolvidas durante a realização do presente trabalho:

- ✓ Vistoria.
- ✓ Diagnóstico da situação encontrada.
- ✓ Detalhamento fotográfico dos itens relevantes à perfeita caracterização da vistoria.
- ✓ Coleta de informações locais.
- ✓ Levantamento de dados cadastrais.
- ✓ Tratamento e análise dos elementos obtidos para formação da convicção.
- ✓ Considerações finais e conclusão.

2) METODOLOGIA E CRITÉRIO PERICIAL

A metodologia básica para execução do presente trabalho foi pautada nos requisitos constantes do item 4.3 da NBR-13.752 da ABNT (Norma Brasileira para Perícia de Engenharia na Construção Civil), como segue:

“4.3 Requisitos

4.3.1 Geral

4.3.1.1 Os requisitos exigidos em uma perícia estão diretamente relacionados com as informações que possam ser extraídas. Estes requisitos, que medem a exatidão do trabalho, são tanto maiores quanto menor for a subjetividade contida na perícia.

4.3.1.2 A especificação dos requisitos “a priori” somente é estabelecida para determinação do empenho no trabalho pericial, e não na garantia de um grau mínimo na sua precisão final, independentemente, portanto, da vontade do perito e/ou do contratante.

4.3.1.3 Os requisitos de uma perícia são condicionados à abrangência das investigações, à confiabilidade e adequação das informações obtidas, à qualidade das análises técnicas efetuadas e ao menor grau de subjetividade emprestado pelo perito, sendo estes aspectos definidos pelos seguintes pontos quanto:

- a) à metodologia empregada;*
- b) aos dados levantados;*
- c) ao tratamento dos elementos coletados e trazidos ao laudo;*
- d) à menor subjetividade inserida no trabalho.*

4.3.2 Requisitos essenciais

Um trabalho pericial, cujo desenvolvimento se faz através de metodologia adequada, deve atender a todos os requisitos essenciais de 4.3.2.1 a 4.3.2.3.

4.3.2.1 O levantamento de dados deve trazer todas as informações disponíveis que permitam ao perito elaborar seu parecer técnico.

4.3.2.2 A qualidade do trabalho pericial deve estar assegurada quanto à:

a) inclusão de um número adequado de fotografias por cada bem periciado, com exceção dos casos onde ocorrer impossibilidade técnica;

b) execução de um croqui de situação;

c) descrição sumária dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas, utilidades, materiais construtivos, etc.;

d) indicação e perfeita caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados.

4.3.2.3 - Nas perícias judiciais torna-se obrigatória à obediência aos requisitos essenciais, sendo que, no caso de avaliações, devem ser obedecidos ainda os critérios das normas aplicadas à espécie, salvo no caso de trabalhos de cunho provisório ou quando a situação assim o obrigar, desde que perfeitamente fundamentado.

4.3.3 Requisitos complementares

4.3.3.1 Com o objetivo de garantir maior abrangência e profundidade ao trabalho pericial, cujo desenvolvimento ocorre com grande isenção de superficialidade, devem ser atendidos, além daqueles descritos em 4.3.2, os requisitos complementares de 4.3.3.2 e 4.3.3.3.

4.3.3.2 O conjunto de dados que contribuem para a elaboração do parecer técnico deve estar expressamente caracterizados, usando-se toda a evidência disponível.

4.3.3.3 A qualidade do trabalho pericial deve estar assegurada quanto a:

a) inclusão de um número ampliado de fotografias garantindo maior detalhamento por bem periciado;

b) descrição detalhada dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas, utilidades, materiais construtivos, etc.;

c) apresentação de plantas individualizadas dos bens, que podem ser obtidas sob forma de croqui;

d) indicação e perfeita caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados, com planta de articulação das fotos perfeitamente numeradas;

e) análise dos danos e/ou eventos encontrados, apontando as prováveis causas e conseqüências;

f) juntada de orçamento detalhado e comprovante de ensaios laboratoriais, quando se fizerem necessários.

4.3.4 Casos especiais

4.3.4.1 Podem ocorrer trabalhos periciais onde prepondera a superficialidade, ou que não utilizem qualquer instrumento de suporte às conclusões desejadas, não se observando os requisitos contidos nesta Norma.

4.3.4.2 Esta situação é tolerada em determinadas circunstâncias, onde pode haver a necessidade de procedimento rápido que possibilite a elaboração do laudo pericial ou quando as condições gerais assim o permitirem.

4.3.4.3 Nestes casos, em que geralmente as condições não permitem a elaboração de um laudo pericial cujos requisitos sejam atendidos, é admitida a apresentação do trabalho sumário, objetivando uma informação preliminar sem maiores detalhamentos.

4.3.4.4 Também enquadram-se, nestes casos, todos os trabalhos periciais cujo desenvolvimento não atingiu os requisitos descritos em 4.3.2 e 4.3.3.

4.3.4.5 Exige-se, inclusive nestes casos, o atendimento às demais disposições desta norma, em particular ao disposto em 1.2.

4.3.5 Condições a serem observadas.

4.3.5.1 Ao perito é obrigatório a especificação, em qualquer parte do laudo pericial, dos requisitos obedecidos, sejam eles essenciais ou complementares, devendo apresentar justificativa fundamentada nas hipóteses em que isto não ocorrer (casos especiais).

4.3.5.2 No caso de perícias que envolvam avaliação ou arbitramento, cujo fundamento seja a determinação de valor, os requisitos devem obedecer os níveis de rigor previstos nas normas específicas editadas pela ABNT, mantida a obrigatoriedade determinada em 4.3.2.3”.

3) DESCRIÇÃO DO OBJETO

3.1) Localização:

O posicionamento do imóvel no contexto urbano possui as seguintes características:

- ✓ Logradouro frontal: Rua Lagoa;
- ✓ Bairro: Gruta;
- ✓ Referência principal: Parque Florestal;
- ✓ Distância aproximada: 500,00 metros.

3.2) Características físicas:

O terreno onde encontra-se o imóvel periciado possui as características físicas abaixo relacionadas:

- ✓ Frente principal: Rua Lagoa;
- ✓ Outras frentes: Rua dos Mares;
- ✓ Formato: retangular;
- ✓ Posição: esquina;
- ✓ Topografia: plana;
- ✓ Solo superficial: seco.

As características construtivas do imóvel, no que se refere aos seus aspectos quantitativos e qualitativos, são as seguintes:

- ✓ Número de apartamentos: 20 (vinte);
- ✓ Frente principal: Rua Lagoa;
- ✓ Formato: irregular;
- ✓ Divisão interna: 18 apartamentos tipo, 2 apartamentos de cobertura, 2 pavimentos subsolo de garagem e pilotis.

4) RELATÓRIO DOS ANTECEDENTES

Com o intuito de melhor orientar o trabalho de vistoria, bem como proporcionar uma melhor orientação na escolha do critério pericial, apresentamos a seguir uma análise dos fatos e documentos que originaram o trabalho pericial.

* Convenção de Condomínio do Edifício Residencial das Águas.

* Planta indicando a distribuição das vagas de garagem do Edifício Residencial das Águas.

* 7ª alteração contratual da Construtora Evoluir

* Cópia de notas fiscais emitidas pela empresa Acent ao Condomínio do Edifício Residencial das Águas, referentes à aquisição de rejunte XYZ Grafite.

* Correspondência enviada pela Construtora Evoluir Ltda. à empresa Acent, notificando sobre o atraso no início dos trabalhos de manutenção na fachada do Condomínio do Edifício Residencial das Águas.

* Correspondência enviada pela Construtora Evoluir Ltda., à empresa Proximus, solicitando informações técnicas para a utilização dos produtos enviados afim de realizar a manutenção da fachada do edifício, bem como, informando sobre o valor e data para pagamento da mão-de-obra, relativa à realização do trabalho.

* Correspondência enviada à Eng^a Thaís Donato, pela empresa Acent informando sobre a disponibilização de produtos, para a manutenção da fachada do condomínio.

* Laudo de Vistoria elaborado pelo Eng^o Pedro Alvares Cabral.

* Correspondência enviada pela Construtora Evoluir à empresa Acent, informando sobre o aparecimento de manchas na fachada após a manutenção.

* Correspondência enviada pela construtora Evoluir à empresa Acent, informando sobre a ineficácia da manutenção.

* Ata de reunião realizada no Condomínio do Edifício Residencial das Águas.

5) DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Ao nos dirigirmos ao local objeto da vistoria, procuramos realizar um diagnóstico dos itens objeto da perícia, fazer a coleta preliminar de informações, analisar as ocorrências e reunir fotografias, além de anotar os detalhes físicos necessários, quando verificamos o seguinte:

5.1) Cronologia dos fatos:

Diante da insatisfação em tentar solucionar a questão do manchamento da fachada do Edifício Residencial das Águas, em 30 de julho de 2003 foi encaminhada uma correspondência à Próximuis, comunicando que o problema continuava sem solução.

Em novembro de 2003, a Construtora Evoluir notifica a Acent S.A., cujo objetivo foi o de exigir a substituição das cerâmicas da fachada caso os produtos aplicados não solucionassem o problema.

Nova notificação foi feita em janeiro de 2004, onde a Construtora Evoluir comunica à Acent S.A. que os produtos utilizados não trouxeram a solução definitiva ao caso.

Diante dos fatos, a Construtora Evoluir em setembro de 2003, solicita um laudo técnico ao Eng^o Pedro Alvares Cabral, que, dentre outros fatores, destaca que *“...após aplicação do produto segundo todas as recomendações, o significado lógico é que o processo indicado é falho ou inoperante, não resolvendo o problema ocorrido.”*

Em junho de 2004, a Acent S.A. solicita um parecer técnico ao Eng^o Cristóvão Colombo, referente ao rejunte da fachada do imóvel, do qual destacamos as seguintes colocações:

1. *“A argamassa de rejunte cimentício industrializado utilizado na obra do Residencial das Águas apresenta-se friável, conseqüentemente com características de resistência mecânica superficial para atender os requisitos de desempenho do revestimento de fachada....”*

2. *“Em alguns locais foi observado que o rejunte não estava em contato direto com o fundo da junta, mas sim com argamassa colante...”*

5.2) Detalhamento da vistoria:

A vistoria realizada no edifício de apartamentos objeto do presente trabalho constou inicialmente de observação à distância das fachadas, quando tivemos oportunidade de constatar a existência de manchas em toda a extensão da fachada.

Esta evidência é destacada quando nos dirigimos ao pilotis e passamos a examinar o revestimento cerâmico em detalhes, oportunidade em que constatamos a ocorrência do problema descrito ao longo do processo de forma contínua e aleatória, não existindo a presença de focos isolados ou perfeitamente localizados.



De posse dos elementos disponíveis e procurando ainda obter informações na vistoria, examinamos detalhes específicos do rejunte na região ao nosso alcance, próximo ao piso do pilotis, tanto na parte com cerâmicas claras como no pano com cerâmicas escuras.

Procuramos riscar a argamassa de rejunte com um objeto metálico, quando verificamos que este apresenta-se resistente, não ocorrendo ruptura da argamassa, o que foi confirmado durante a retirada futura de amostras, oportunidade em que os técnicos tiveram que repor o rejunte por algum tempo a fim de obter a quantidade necessária aos ensaios.

O que foi observado foi uma desagregação superficial do material, este sim com certa facilidade, uma vez que ao passarmos o dedo indicador sobre a argamassa de rejunte percebe-se que encontra-se com superfície friável.



Verificou-se ainda a ocorrência, em pontos isolados na cobertura e junto ao piso do pilotis de eflorescências, fenômeno decorrente da infiltração de água no revestimento, que provoca o manchamento característico, decorrente da ação dos sais existentes na argamassa.

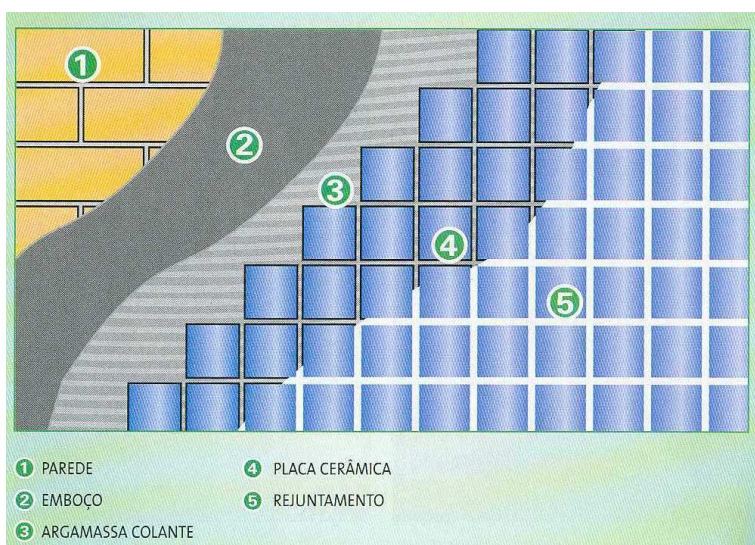


Também foram constatados locais isolados em que a argamassa de rejunte não encontra-se em contato direto com o fundo de junta, mas com a argamassa colante, o que embora indica uma deficiência localizada de limpeza do excesso da argamassa de assentamento das placas cerâmicas, não se torna representativo nesta análise posto que a desagregação da argamassa de rejuntamento se estende a todas as fachadas indiscriminadamente, atingindo a totalidade das placas cerâmicas.

5.3) Argamassas de rejuntamento:

As argamassas de rejuntamento, ou simplesmente rejantes, são utilizadas no preenchimento do espaço existente entre duas peças cerâmicas, cuja função é apoiar e proteger as arestas dos elementos de revestimento.

Esta definição deve ser entendida sob o contexto de que o revestimento de uma fachada é um sistema composto de materiais diversos, segundo modelo a seguir apresentado.



De acordo com a NBR-14.992/03 (Norma Brasileira para A.R. – Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – Requisitos e métodos de ensaios), as definições destes itens são as seguintes:

“ Argamassa de rejuntamento: mistura industrializada de cimento Portland e outros componentes homogêneos e uniformes, para aplicação nas juntas de assentamento de placas cerâmicas, classificada segundo o ambiente de aplicação e requisitos mínimos do referido texto normativo.

“ Junta de assentamento: espaço livre entre as placas cerâmicas assentadas.”

5.4) Ensaio ABCP:

Conforme referido no item 5.2 anterior, durante a vistoria foi decidida a realização de ensaios do material analisado, sendo que a retirada de amostras ocorreu em 18 de julho de 2005.

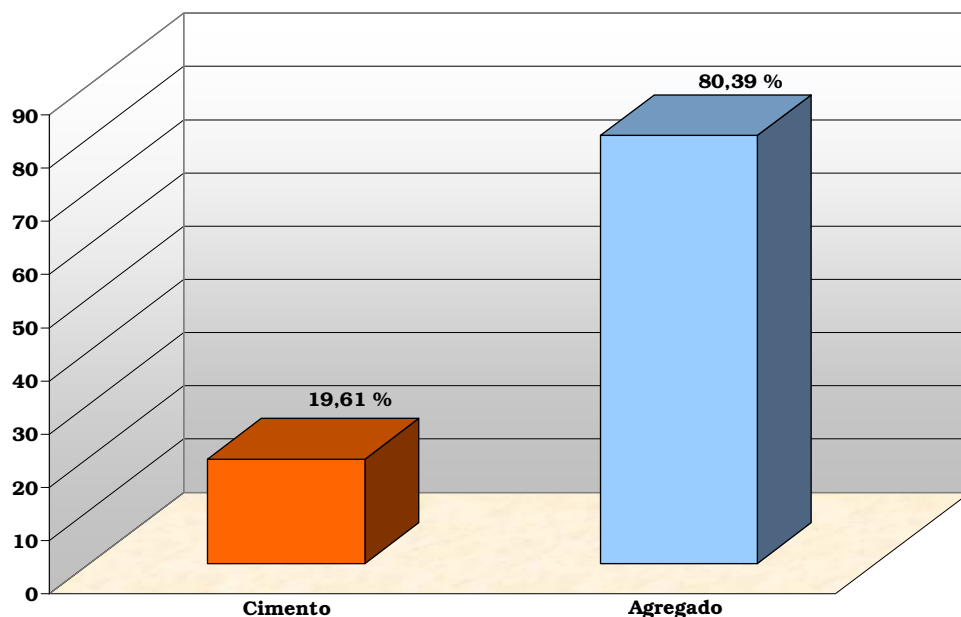
Do material colhido foram separados três recipientes distintos, o primeiro entregue ao fabricante, o segundo à construtora, e o terceiro ao fabricante, lacrado e guardado, para eventual futura contraprova que possa vir a ser realizada.

O primeiro lote, entregue à Acent destinou-se ao ensaio a ser realizado no laboratório da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), cujo resultado da reconstituição do traço foi o seguinte:

TABELA 1- Reconstituição do traço em partes de massa

Amostra	Componentes	
	Cimento	Agregado ≤ 4,8 mm
88381	1	4,1

Graficamente, esta situação pode ser representada em termos percentuais da seguinte maneira.

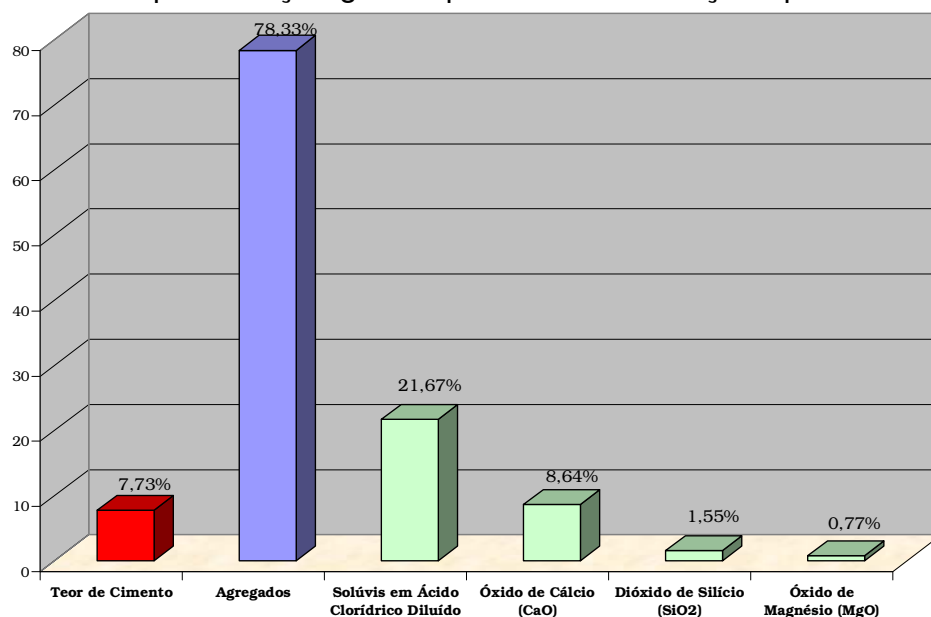


5.5) Ensaio Consultare:

Da mesma forma que o primeiro lote foi entregue ao fabricante, o segundo foi destinado à construtora, que solicitaram a realização de ensaio na Consultare, que por sua vez, enviou o lote ao laboratório L. A. Falcão Bauer, cujo resultado do mesmo teste foi o seguinte:

• Óxido de Cálcio (CaO):	8,64%
• Agregados:	78,33%
• Solúveis em Ácido Clorídrico Diluído:	21,67%
• Dióxido de Silício(SiO ₂):	1,55%
• Óxido de Magnésio (MgO):	0,77%
• Teor de Cimento:	7,73%

A representação gráfica percentual da relação apresentada é a seguinte:



Embora no Brasil ainda não exista uma normalização de material de rejunte, é notório que o percentual de cimento não deve ser inferior a 25,0 %, principalmente em se tratando de uso em fachadas, sempre sujeitas às ações agressivas do ambiente externo, conforme pesquisas realizadas junto a especialistas da área.

5.6) Análise dos elementos disponíveis:

Terminadas as etapas e vistorias, ensaios e, especialmente, consultas à bibliografia técnica especializada, fontes acadêmicas ou profissionais diversas, passamos à análise dos elementos disponíveis, objetivando verificar as possíveis causas da patologia existente.

Um material interessante consultado foi o livro intitulado “Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico”, de Edmilson Freitas Campante e Luciana Leone Maciel Baía, Editora O Nome da Rosa, 2003 – 1ª edição, onde no capítulo dedicado à “Deterioração das juntas” encontramos o seguinte:

“Deterioração das juntas

Este problema, apesar de afetar diretamente as argamassas de preenchimento das juntas de assentamento (rejuntas) e de movimentação, compromete o desempenho dos revestimentos cerâmicos como um todo, já que estes componentes são os responsáveis pela estanqueidade do revestimento cerâmico e pela capacidade de absorver deformações. Os sinais de que está ocorrendo uma deterioração das juntas são: perda de estanqueidade da junta e envelhecimento do material de preenchimento.

A perda de estanqueidade pode iniciar-se logo após a sua execução, através de procedimentos de limpeza inadequados. Estes procedimentos de limpeza podem causar deterioração de parte do material aplicado (uso de ácidos e bases concentrados), que, somados a ataques de agentes atmosféricos agressivos e/ou solicitações mecânicas por movimentações estruturais, podem causar fissuração (ou mesmo trincas) bem como infiltrações de água.

O envelhecimento das juntas entre componentes, por serem preenchidas com materiais à base de cimento, normalmente não representa grandes problemas, já que o cimento é um material de excelente durabilidade, desde que bem executado. Sua deterioração é observada quando na presença de agentes agressivos, como a chuva ácida ou o aparecimento de fissuras. Quando estes rejuntas possuem um quantidade grande de resinas, deve-se considerar que estas são de origem orgânica e podem envelhecer, além de perder a cor (caso sejam responsáveis pela coloração das juntas de assentamento).

As juntas de movimentação são preenchidas com selantes à base de poliuretano, polissulfetos, silicone, dentre outros. Estes são materiais de origem orgânica e apresentam durabilidade variadas, geralmente em torno de 5 anos, embora existam materiais no mercado que têm garantia de 20 anos. Sua deterioração é causada também por microorganismos, razão pela qual, após o período de garantia, devem ser inspecionados e trocados.

As maneiras de se evitar a ocorrência desta patologia estão diretamente ligadas ao controle de execução do rejuntamento/preenchimento das juntas de movimentação, bem como à escolha de materiais de preenchimento que atendam aos requisitos de projeto.”

Além disso, foram consultadas algumas pessoas, ainda que informalmente, analisado farto material bibliográfico e realizadas pesquisas na Internet, quando

verificamos a completa atipicidade da patologia objeto da análise, o que nos leva a apresentar as hipóteses prováveis de sua ocorrência:

☑ HIPÓTESE A - Deficiência de aplicação:

A primeira hipótese aventada refere-se à problemas de aplicação, devido ao excesso de água na mistura ou à secagem rápida do rejunte, que prejudicam a cura da argamassa, o que resulta em um produto final com menor resistência e maior porosidade.

☑ HIPÓTESE B - Deficiência na composição da argamassa:

Esta hipótese estaria relacionada à quantidade de cimento existente na argamassa de rejuntamento, fato estudado na recomposição do traço, cujo percentual de cimento, no exame mais detalhado do laboratório L. A Falcão Bauer indicou um percentual de 7,73%.

☑ HIPÓTESE C – Excesso de pigmento:

Neste caso foi aventada a possibilidade da argamassa possuir uma quantidade elevada de pigmento, para reforçar a cor grafite, uma vez que este elemento tende a migrar para a superfície, fato que pode ser agravado pela aplicação do produto quando se excede a quantidade de água aplicada.

Em resumo, sobre a Hipótese A existe uma premissa que o fato não é isolado ou pontual, como normalmente ocorre em casos de deficiência de aplicação, enquanto sobre as Hipóteses B e C pesa o fato de que não foi possível constatar estatisticamente problemas no mesmo lote, muito embora seja notório, tecnicamente, que sobre a Hipótese B pesa o fato de que o baixo teor de cimento é de extrema importância na constituição da argamassa de rejunte.

Cabe ainda esclarecer que a Hipótese C encontra-se praticamente descartada, uma vez que os pigmentos utilizados para a formulação do rejuntamento não são orgânicos e não promovem por si só a desagregação.

6) CONCLUSÃO

Diante do exposto nos itens anteriores, e após analisarmos todos os fatos que interferem ou possam vir a interferir com o assunto objeto deste trabalho, concluímos o seguinte:

☑ Das hipóteses analisadas, descartamos aquela referente ao excesso de pigmento, e julgamos remota a deficiência de aplicação, uma vez que problemas dessa natureza usualmente são pontuais, enquanto no caso em tela abrange a totalidade da fachada.

☑ Este raciocínio nos leva então a concluir que a causa determinante da patologia do revestimento seja o baixo teor de cimento, mesmo se considerados os valores indicados pelo ensaio da ABCP, contratado pelo fabricante, que soma todos os óxidos inclusive a cal, cujo percentual é baixo, quando analisada a utilização em fachadas.

☑ Somando-se a esta constatação fundamentada em ensaios laboratoriais, verifica-se que o próprio fabricante indicou e aplicou um impermeabilizante de superfície, cujo objetivo foi tentar inibir os efeitos da degradação, relatados ao longo do presente trabalho.

☑ Finalmente, em nosso entendimento, este fator pode ter sido agravado pela exposição das fachadas à ação do vento e insolação, que contribuíram na aceleração do tempo de secagem.

Bibliografia

1) Campante, Edmilson Freitas e Baía, Luciana Leone Maciel. Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico: Editora O Nome da Rosa, 1ª edição, 2003

2) NBR-13.752 da ABNT (Norma Brasileira para Perícia de Engenharia na Construção Civil)

NBR-14.992/03 (Norma Brasileira para A.R. – Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – Requisitos e métodos de ensaios),