



MARCELO ROSA ENGENHARIA
CNPJ: 22.211.308/0001-19
Engenheiro Civil
CREA RS 121032

LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA

ENG. CIVIL MARCELO RODRIGUES DA ROSA
CREA RS 121032

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE CANGUÇU
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
RUA GENERAL OSÓRIO – CENTRO - CANGUÇU

DATA DE ENTREGA DO LAUDO: 06 de junho de 2018

1 – OBJETIVO

O presente laudo técnico tem por objetivo identificar e apresentar as causas e consequências das patologias existentes na fachada e mais especificamente no revestimento externo da edificação onde funciona a Câmara de Vereadores de Canguçu. Foi realizada diligência para coleta de dados e levantamento “in loco” da edificação no dia 30 de maio de 2018 no imóvel situado a Rua General Osório, Bairro Centro, nesta cidade.

No ano de 2012 o prédio passou por reformas gerais – Pintura geral e modificação da fachada do prédio, com substituição dos revestimentos degradados, inserção de um letreiro e substituição do guarda-corpo da sacada. Ocorre que atualmente o prédio voltou a apresentar algumas das manifestações patológicas. As obras de Reforma e Adequação de fachada foram executadas por Construtora contratada para tal função e tiveram o acompanhamento técnico da Arquiteta Liliane Von Laer Otto – CAU 118681-7.

O levantamento das áreas onde incidem manifestações patológicas foi executado por inspeção visual; o histórico da edificação foi reconstituído por meio de documentação disponibilizada a este profissional.

2 – CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL VISTORIADO

Cabe salientar-se que os sistemas de revestimentos das fachadas são compostos fundamentalmente por materiais que proporcionam proteção aos elementos de vedação da ação direta de agentes agressivos, melhoria do desempenho térmico e acústico além de agregar valor e embelezar a edificação.

A execução da fachada atual foi orientada por um projeto específico e realizada por profissional qualificado, utilizando materiais determinados em projeto.

Na vistoria da edificação em questão identificamos algumas patologias. Cabe aqui fazermos algumas considerações:

- A) *A palavra patologia tem origem no grego, onde Páthos significa doença e Lógos, estudo, e é amplamente utilizada nas diversas áreas da Ciência. Esta terminologia passou a ser adotada em áreas da engenharia e no caso das edificações significa estudo das “doenças” (anomalias ou problemas) que causam a redução do desempenho de um ou mais sistemas integrantes da edificação.*
- B) *As patologias nas edificações, na maioria das vezes, não ocorre apenas por um fator, mas por uma combinação destes e traz prejuízos para todos os membros da cadeia produtiva da construção envolvidos, além de causar grande impacto na estética da edificação como um todo e, em algumas circunstâncias, ocasionar graves acidentes.*
- C) *As patologias incidentes nos revestimentos de fachada comprometem a imagem da Engenharia e Arquitetura do país, sendo uma agressão as vistas da população, à integridade das edificações e ferindo o conceito da habitabilidade. Além da desvalorização natural do imóvel devido aos aspectos visuais, a base dos revestimentos (alvenaria ou concreto), sem o devido acabamento final, torna-se propícia às infiltrações de água e gases, o que conseqüentemente conduz a sérias deteriorações internas nos edifícios, podendo ser de ordem estética ou até mesmo estrutural (CARVALHO JR. et al., 1999).*

Diante de tal cenário encontrado, torna-se relevante um melhor entendimento das causas das patologias na fachada da edificação, a fim de buscar ferramentas de prevenção e correção das mesmas, evitando-se prejuízos financeiros e acidentes.

3 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Todas as fotos foram tiradas a fim de ilustrar este laudo e apresentar a situação atual em que se encontra a fachada da edificação.



Fachada da edificação em granito
inferior da sacada



Pontos críticos no revestimento



Vista inferior da sacada com descolamento
da pintura e danificação do reboco



Revestimento ao nível do peitoril da sacada
com descolamento e retirada da peça



Improvisado para escoamento da água da
sacada sem existência de ralo para coleta
adequada e canalização da água



Princípio de descolamento da placa de
revestimento ao nível da calçada



Patologias na aba superior e cobertura da sacada



Infiltrações e umidade na cobertura da sacada

4 – PRINCIPAIS PATOLOGIAS IDENTIFICADAS

Os sistemas de revestimentos de fachadas correspondem ao acabamento final de uma edificação e, dentre as diversas funções, a proteção é a que mais se destaca pela sua importância, pois visa resguardar as superfícies a serem revestidas contra os agentes causadores de deterioração, dentre os quais infiltrações de águas das chuvas, água de manutenção, além da ação dos ventos, temperatura e umidade do ar, ação de fungos, etc.

A ocorrência das patologias nas fachadas das edificações é o prenúncio de problemas, também, em seus interiores. Deste modo, os problemas que ocorrem do lado de fora não devem ser vistos apenas como “agressões estéticas”, mas sim como avisos de que outras patologias ou acidentes ocorrerão mais cedo ou mais tarde.

Na composição da nova fachada da edificação em 2012 foi utilizado como revestimento e detalhe estético o granito, ou seja, uma rocha ornamental que são materiais de caráter geológico extraídos da natureza em formato de blocos ou lâminas que num processo posterior recebem esquadreamento, cortes, polimento e lustro. Seus principais campos de aplicação incluem desde peças isoladas como esculturas e arte funerária, até revestimentos internos e externos de paredes como pisos, pilares, soleiras, bancadas, rodapés, dentre outros. As patologias em revestimentos desse tipo podem ter as seguintes causas:

- deficiência de projeto;
- por desconhecimento das características dos materiais empregados e/ou emprego de materiais inadequados;
- por erros de execução, seja por deficiência de mão-de-obra, desconhecimento ou não observância de Normas Técnicas;
- por problemas de manutenção.

É importante salientar que as superfícies das edificações estão sujeitas a diversos tipos de pressão (estáticas e dinâmicas), o que contribui para o surgimento de patologias.

As patologias sobre as argamassas se manifestam através de efeitos físicos nocivos como a desagregação, descolamento do revestimento, vesículas, fissuração e aumento da porosidade e permeabilidade, que foram perfeitamente identificados e estão muito bem caracterizados pelas condições atuais da fachada da edificação. A inspeção realizada foi capaz de identificar as patologias através de falhas e danos visíveis existentes no sistema de revestimento das fachadas, tais como:

4.1. PATOLOGIA POR DETERIORIZAÇÃO DA ARGAMASSA

A deterioração das argamassas pode ser originada tanto por fatores externos ao revestimento como por causas internas à própria argamassa. Sendo assim, podem ser citados como fatores que interferem na durabilidade dos revestimentos argamassados:

- a qualidade dos materiais constituintes da argamassa;
- a composição ou traço da argamassa;
- os processos de execução;
- os fatores externos (intempéries, poluição atmosférica, umidade de infiltração, etc).

Os descolamentos em revestimentos de argamassa ocorrem de modo a separar uma ou mais camadas dos revestimentos argamassados e apresentam extensão variada. Podem se manifestar com empolamento em placas, ou com pulverulência. O descolamento com pulverulência apresenta como sinal mais comum a desagregação e conseqüente esfarelamento da argamassa quando pressionada manualmente. As principais causas deste tipo de descolamento são o excesso de materiais pulverulentos e/ou torrões de argila no agregado, o traço pobre em aglomerantes ou com cal em excesso e o tempo insuficiente para carbonatação da cal existente na argamassa, principalmente quando é aplicada pintura sobre o revestimento em intervalo inferior a 30 dias.

No descolamento da argamassa em placas, estas podem apresentar-se endurecidas (difíceis de serem quebradas) ou quebradiças e, em ambos os casos, apresentam som cavo, ao serem percutidas. Este descolamento geralmente ocorre na ligação entre o emboço e a base, tem-se como as principais causas para esta patologia:

- argamassa muito rica e/ou aplicada em camada muito espessa;
- superfície da base muito lisa, impregnada com substância hidrófuga ou impregnada com pó ou outros resíduos;
- ausência de chapisco ou utilização de chapisco preparado com areia fina;
- molhagem deficiente da base comprometendo a hidratação do cimento e etc.

O chapisco possui papel fundamental para que este problema não ocorra, pois possibilita um aumento substancial na aderência da argamassa de revestimento à base, devido as suas características básicas, como o alto teor de cimento e elevada granulometria.

No descolamento por empolamento a cal é o material que está diretamente associado a esta patologia, portanto ela acontece nas camadas com maior proporção deste constituinte das argamassas.

Normalmente o reboco se destaca do emboço, formando bolhas cujo diâmetro aumenta progressivamente, as causas prováveis são a infiltração de umidade e a existência de cal parcialmente hidratada na argamassa que, ao se extinguir após ser aplicada, aumenta de volume e se expande.

4.2. EFLORESCÊNCIAS

As eflorescências são depósitos cristalinos, formados na superfície e no interior de painéis de alvenaria através de cristalização de soluções salinas. Esse fenômeno surge como resultado do processo de evaporação ou variação de temperatura, geralmente acompanhando a presença de umidade.

As eflorescências são caracterizadas por depósitos brancos, pulverulentos, normalmente solúveis em água. São compostas por carbonatos (cálcio e magnésio), hidróxido de cálcio, sulfatos (cálcio ou magnésio ou potássio ou sódio), cloretos (cálcio ou magnésio) e nitratos (potássio ou sódio ou amônio). As causas desta patologia são devidos a alguns fatores:

- teor de sais solúveis nos materiais ou componentes (tijolos, materiais cerâmicos, cimento Portland, água de amassamento, agregados, materiais provenientes da poluição);
- presença de água para dissolver e carrear os sais solúveis até a superfície do revestimento;
- pressão hidrostática para propiciar a migração da solução para a superfície. Grande parte das eflorescências são causadas pela ação da água, que após infiltrar nos poros das argamassas, atinge diferentes camadas, reage com íons livres e podem gerar:
- formação de sais solúveis por capilaridade, em que o vapor de água aflora a superfície trazendo estas formações químicas;
- corrosão das argamassas devido a exposição por demasiado tempo aos agentes agressivos na poluição, tais como CO₂ e SO₂, pela ação dos íons cloro originados pela lavagem dos revestimentos com HCl ou pela ação da umidade do ar em regiões litorâneas, que reagem causando uma deterioração superficial da argamassa.

4.3. PATOLOGIAS CAUSADAS POR UMIDADE

A umidade é fundamental para o surgimento de diversas patologias, como: eflorescência, ferrugem, mofo, bolor, descolamento da pintura do reboco e até acidentes estruturais. As manchas, as fissuras e as desagregações provocadas pela umidade, são as manifestações patológicas mais frequentes nos edifícios. A classificação da umidade em função da sua origem pode ser feita em quatro tipos:

- umidade proveniente do solo, decorrente da ascensão capilar da água do terreno;
- umidade de infiltração proveniente da ação da água de chuva (infiltração por fissuras, caixilhos, revestimentos, juntas, entre outros);
- umidade de condensação, decorrente da condensação superficial ou no interior dos materiais de vapor de água;
- umidade acidental, proveniente de vazamentos em instalações hidráulicas ou

4.4. PATOLOGIAS CAUSADAS POR TRINCAS OU FISSURAS

A ABNT classifica as aberturas maiores que 0,5 mm e menores que 1 mm como trincas, as aberturas maiores que 0,05 mm e menores que 0,5mm como fissuras e as menores que 0,05 mm como microfissuras. As trincas e fissuras merecem destaque por três motivos: podem ser o aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura, comprometem o desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústico, etc) e o constrangimento psicológico que a fissuração do edifício exerce sobre seus usuários. Também é um fator fundamental e causador do aparecimento de patologias nas edificações. O surgimento de trincas e fissuras pode estar associado aos seguintes fenômenos:

- movimentações térmicas;
- movimentações higroscópicas;
- atuação de sobrecargas;
- deformabilidade excessiva das estruturas;
- recalques diferenciais de fundação ou movimentos da fundação;
- retração de produtos à base de cimento;
- alterações químicas de materiais.

4.5. PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NO REVESTIMENTO DE GRANITO

As manifestações patológicas incidentes em rochas ornamentais de fachadas vão desde problemas estéticos, como as mudanças de coloração até problemas mais sérios, que podem colocar em risco a integridade física das pessoas, que é o caso de falhas na aderência. Tais problemas estão relacionados a propriedades intrínsecas à própria pedra como (composição mineralógica, porosidade, resistência, textura) e causas extrínsecas, que dependem do ambiente onde o revestimento se encontra (temperatura, fatores biológicos, posição do revestimento na fachada, dentre outros).

Quando a aderência não é suficiente para suportar as solicitações impostas às placas presentes na fachada, acontece a ruptura do sistema de ancoragem do revestimento, sendo diversas suas possíveis causas, como a técnica de aplicação, temperatura, dilatação e argamassas inadequadas.

A utilização de placas de rochas ornamentais (de elevado peso e baixa porosidade) solicita das argamassas colantes ou argamassas de cimento e areia, alto desempenho, pois submete o elemento de aderência a altos esforços cortantes e cargas de arrancamento. Por outro lado, as argamassas de cimento utilizadas no assentamento do revestimento possui resistência intimamente ligada ao teor de aglomerante, que por ser obrigatoriamente rico para as condições impostas pelo peso do revestimento, resulta em tensões de retração elevadas, cujo alívio é extremamente reduzido pela aderência ao substrato e às placas de revestimento. Devido à baixa deformabilidade das argamassas ricas, as tensões tendem a causar sua fissuração e/ou desprendimento do substrato ou da placa.

4.5. PATOLOGIAS NO GUARDA-CORPO SACADA

Os guarda-corpos compõem a arquitetura dos edifícios e estão mais presentes do que nunca na atual tendência de edificações com varandas e sacadas. Entre os materiais mais utilizados, além da alvenaria, estão o alumínio – com fechamento ou não em vidro – e ferro, metal passível de ser trabalhado de acordo com o desenho do arquiteto, compondo tramas mais elaboradas. E quando o assunto envolve a

qualidade e critérios para o design e a produção dos guarda-corpos, a referência do mercado da Construção Civil é a ABNT NBR 14.718, criada em 2001 e revisada em 2008. A NBR 14.718 utiliza o conceito presente nas normas estrangeiras de zonas de estacionamento e de recepção. A função do guarda-corpo é garantir segurança aos usuários e seu uso só é obrigatório diante de um desnível maior do que 1 m. Quando a mureta tem mais de 10 cm e menos de 45 cm de altura, os guarda-corpos precisam ter 90 cm de altura, acima da mureta. Se a mureta tiver acima de 45 cm, os guarda-corpos terão que ter 1 m a partir do piso. Ou seja, uma mureta de 80 cm exige um gradil de 1 m a partir do piso, o equivalente a 20 cm de guarda-corpo. "Resumindo: muretas com alturas superiores a 45 cm são complementadas com gradis de 1 m a partir do piso e, abaixo de 45 cm, com guarda-corpos de 90 cm, a partir da mureta. O elemento de fechamento, com menos de 45 cm de altura e várias travessas horizontais, exige a criação de um elemento que impeça a escalada.

Quanto à segurança, mesmo que o guarda-corpo esteja danificado, não pode permitir que uma pessoa caia. Seria o caso, numa situação real, de um tumulto causado por um incêndio, em que um grupo de pessoas corre para a varanda pressionando o guarda-corpo. A peça, mesmo que avariada, deve manter a integridade das pessoas.

Tão importante quanto projetar, produzir e instalar um bom guarda-corpo, é sua manutenção. A norma atribui ao usuário a responsabilidade pela manutenção, afinal, é fundamental para sua própria segurança. A norma também diz que, no caso de o guarda-corpo sofrer algum dano ou apresentar componentes soltos durante sua utilização, o usuário deve verificar as condições desses itens para providenciar a manutenção corretiva ou, eventualmente, sua substituição. Durante algum tempo os guarda-corpos são submetidos à pressão de ventos e ao movimento natural da edificação, aos esforços que as pessoas impõem a ele, e a impactos eventuais, além daqueles localizados em áreas de atmosfera corrosiva. Tudo isso causa desgaste nos seus componentes, exigindo manutenção.

Podemos identificar no guarda-corpo da sacada superior da edificação, trincas no vidro temperado devido às tensões no elemento de fixação do vidro com a estrutura, ocasionado pela falta do elemento de ligação entre ambos (borracha). Isso pode causar outras trincas e também a queda de pedaços ou o vidro inteiro que está avariado. Também foi identificado a folga na ligação da estrutura do guarda-corpo com a alvenaria o que proporciona uma sensação de insegurança (balanço do guarda-corpo) e possibilidade de um deslocamento maior ao suportável, ocasionando o rompimento da estrutura ou dos vidros que fazem o fechamento do guarda-corpo.

5 – CONCLUSÃO

Ao concluir este trabalho pode-se perceber que as manifestações patológicas encontradas não são graves ao ponto de comprometer a segurança estrutural da edificação, mas também não devem ser desprezadas, até mesmo porque as patologias ficam aparentes e, os danos, tendem a se agravar. Como PROGNÓSTICO tem-se que, se não sanadas as rachaduras/ fissuras existentes, em especial, no envoltório da edificação (fachadas, sacada, platibandas e cobertura), em curto espaço de tempo infiltrações generalizadas ocorrerão no interior do prédio, danificando-o ainda mais; novamente reparos deverão ser executados e, esses, por certo, terão pouca durabilidade. A manifestação com maior ocorrência chama-se INFILTRAÇÃO que se apresenta de diversas formas e devido a diversos fatores, conforme anteriormente citados, tanto pelas falhas do rejunte, por má execução, como por fissuras causadas por movimentação estrutural, provocando danos às fachadas, como manchamento, desenvolvimento de fungos (bolor), degradação da argamassa de revestimento, descolamento das pedras naturais de revestimento, eflorescências e defeitos na pintura.

Pôde-se observar na literatura existente, que as principais causas das patologias incidentes nos revestimentos aderidos de fachada estão nas fases de projeto e execução, seguidos pela má qualidade dos materiais utilizados e/ou mão-de-obra e pela falta de manutenção. Os projetos de fachada, em grande parte dos casos ainda não existe, principalmente no caso de pequenas obras, e quando existe, falta detalhamento. O projeto de fachada necessita ser um projeto sobretudo executivo, para minimizar a possibilidade do surgimento de patologias. A mão de obra executiva, muitas vezes terceirizada, ganha por produção, o que faz cair muito a qualidade do serviço. Tal situação, associada a negligência dos responsáveis pelo controle do serviço, culminam em resultados indesejados. A má qualidade dos materiais geralmente está associada a ausência de projetos ou a falta de detalhamento dos mesmos.

A manutenção preventiva, que é a ideal para estas situações, não ocorre nos intervalos de tempo corretos, por falta de conhecimento dos usuários, e acaba dando lugar a manutenção corretiva, que acontece apenas após o surgimento dos problemas. Torna-se importante lembrar que a origem destes problemas muitas vezes não é apenas um dos fatores citados anteriormente, e sim dois ou mais deles.

As evidências de danos apresentadas neste laudo técnico demonstram a necessidade de RECUPERAÇÃO DA FACHADA DO PRÉDIO, evitando, assim que em um curto espaço de tempo as obras, até então necessárias, se avolumem ainda mais. As soluções das patologias analisadas na grande maioria são caras, pois todo retrabalho acaba se tornando dispendioso, entretanto o interessante é prevenir a edificação de danos maiores.

Recuperar uma fachada não é tarefa simples e de baixo custo, portanto a prevenção do surgimento das manifestações patológicas é extremamente importante, principalmente do ponto de vista financeiro. Investimentos em projetos de fachada, mão de obra qualificada/especializada e manutenções periódicas são atitudes capazes de otimizar o desempenho das fachadas e evitar altos gastos com recuperações no futuro.

Recomenda-se que para todos os serviços/ obras necessários à correção das patologias aqui enumeradas, sejam elaborados projetos específicos de detalhamento e, que as obras sejam acompanhadas por profissional/ empresa devidamente habilitados e capacitados.

6 – ENCERRAMENTO

Tendo encerrado os trabalhos, lavro o presente Laudo Técnico que contém 8 (oito) páginas numeradas seqüencialmente, impressas e rubricadas.

Firmo o presente,
Canguçu, 06 de junho de 2018.



Eng. Civil Marcelo Rodrigues da Rosa
CPF 625.311.740-87
CREA RS 121032



CÂMARA MUNICIPAL DE CANGUÇU

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Rua General Osório, 979 – Canguçu – RS – Cep: 96.600-000

PESQUISA DE PREÇOS – CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAL – ENGENHEIRO CIVIL

Visando atendimento dos princípios da legalidade, imparcialidade, publicidade e, da necessidade urgente da execução da obra dados os riscos eminentes, decorrentes de trincas, fissuras, revestimentos, umidade dentre outros, vimos pela presente solicitar a Vossa Senhoria, que caso tenha interesse, apresente projeto técnico de restauro e acompanhamento técnico pela execução da obra de reforma da fachada da Câmara de Vereadores, com os devidos valores a serem cobrados pelo projeto, para tal solicitamos:

1.0 - Elaboração de Projeto Técnico, contendo de forma discriminada:

- a) Alterações a serem realizadas;
- b) Material necessário para execução da obra;
- c) Tipo de serviço a ser executado;
- d) Previsão de custo da obra concluída.
- e) Compromisso de acompanhamento da execução da obra;
- f) Acompanhamento do material a ser utilizado pela empresa;
- g) Compromisso de emissão de laudo de aceite da obra quando da sua conclusão.

2.0 - Em anexo encontra-se Laudo técnico emitido pelo profissional Marcelo Rosa, sobre a atual situação da fachada.

3.0 – Em conjunto com projeto técnico, deverá, ser apresentado atestado fornecido pela Câmara da visita e vistoria in locuo, do prédio onde será executada a obra, o horário de funcionamento da Câmara:

- a) segunda, terça, quarta e sexta-feira das 8 às 13h
- b) Quinta-feira das 8h30min às 11h30min e das 13h as 16h30min

4.0 - Informamos que a execução da obra, em princípio, deverá ocorrer sob o regime de empreitada global, com contratação de empresa e/ou profissional especializado na área.

5.0 - A forma de seleção do projeto será com base no menor valor apresentado.

6.0 - A forma de pagamento será:

- a) 50%(cinquenta por cento) na assinatura do contrato;
- b) 20%(vinte por cento) quando do início da obra, que não poderá ser superior a 90(noventa) dias após a assinatura do contrato;
- c) 30%(trinta por cento) quando da emissão definitiva de conclusão de obra, que não poderá ser superior a 180(cento e oitenta) dias a contar da assinatura do contrato.

7.0 Em decorrência da urgência em virtude dos riscos, solicitamos a **gentileza de entregar o projeto até dia 22/08/2018.**

Canguçu/RS, 07 de agosto de 2018

NILSO PINZ

Oficial Legislativo e Servidor Designado Pela Comissão de Licitação