

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana - PCC

PAULO ANDRE MACCAFERRI

MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS
CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE
REVESTIMENTOS DE FACHADAS

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do Título de MBA – Especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

ESP/TGP
M123m



Escola Politécnica - EPBC



31200061743

LO

[1448925]
ESP/TGP
M 123m

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana - PCC

PAULO ANDRE MACCAFERRI

MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS
CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA DE MANUTENÇÃO PARA A
RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do Título de MBA – Especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

Área de concentração: Engenharia Civil e Urbana

Orientador:

Professora Doutora

MERCIA MARIA S. BOTTURA DE BARROS

SÃO PAULO

2005

FOLHA DE APROVAÇÃO

Paulo André Maccaferri
Engenharia Civil e Urbana

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do Título de MBA – Especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

Área de concentração: Engenharia Civil e Urbana

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

Pensamento

“Eu não desejo ser um homem comum. É direito meu ser fora do comum. Procuro a oportunidade, não a segurança. Não desejo ser um cidadão mantido pelo Estado, humilde e apagado. Quero correr risco, sonhar e construir, fracassar e ter sucesso. Recuso-me a trocar por subsídios minha iniciativa. À minha subsistência garantida prefiro os desafios que a vida traz; prefiro o entusiasmo da realização à calma estagnada da utopia. Não trocarei a liberdade pela beneficência, nem minha dignidade pelo seguro. É meu privilégio pensar e agir por mim mesmo, gozar os benefícios das minhas próprias criações, e encarar, de frente, o mundo”.

Dean Alfange

Aos meus queridos pais, Ricardo e Solange que sempre foram os meus maiores incentivadores para transpor grande parte dos obstáculos da vida.

À minha querida esposa, pelas constantes manifestações de apoio e incentivo que sempre facilitaram minha caminhada.

DEDICO ESTE TRABALHO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a compreensão de todas as pessoas com as quais convivo e tenho relações de afeto, por terem respeitado meu afastamento dos momentos de lazer, trocas e descontrações.

Essa jornada que aqui concluo demandou muita dedicação, noites de sono, e eu sei que as amizades necessitam de irrigação e manutenção. Mesmo com a distância, continuo sentindo-me acolhido por todos que me cercam.

Quero agradecer também:

Em especial a Deus. Sem a sua ajuda eu jamais teria conseguido.

À Doutora orientadora Mercia Maria Semensato Bottura de Barros, pelo carinho, disposição e profissionalismo que sempre pautaram nossos encontros.

Ao Doutor Luiz Sérgio Franco, pela orientação de forma segura e objetiva dos caminhos percorridos ao longo deste trabalho.

Aos Coordenadores, Professores e Colegas do MBA, em especial ao amigo e sócio Fernando Monacelli, pela riqueza de conteúdo, cooperação e trocas, sempre presentes em todas as aulas e encontros.

Ao meu irmão, sócio e parceiro de trabalho, que contribuiu efetivamente com a realização desta pesquisa, pela demonstração de apoio e disponibilidade para colaboração.

Ao colega, Norberto Takahashi, pelas trocas de informações e conselhos fornecidos para a conclusão deste trabalho.

A todos que compreenderam as situações inusitadas que atravessam, por vezes, nossa vida.

MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

RESUMO

**"Nada existe de permanente a não ser a mudança".
Heraclitus (filósofo grego - 540-475 a.C.)**

A execução dos revestimentos de fachada de um edifício é uma atividade com grande incidência de erros, desde a fase de concepção até a de manutenção e conservação, e, ainda, os materiais utilizados estão em constante estado de movimento variando suas dimensões em consequência de estímulos internos e externos. Estes estímulos podem ser decorrentes de variações de temperatura, de umidade, deformações elásticas provenientes da ação de cargas, da deformação lenta da estrutura e de outras ações intrínsecas ao sistema construtivo.

Ao se manifestarem esses problemas, apesar de todos os cuidados que se pode ter na fase de uso do edifício, muitas vezes é inevitável a contratação de um sistema para recuperação dos revestimentos de fachadas dos edifícios, de modo a não se colocar em risco todos os que moram, trabalham ou por ali circulam.

Dentro deste contexto, este trabalho, entre outros objetivos, procura conscientizar síndicos, administradores de condomínios e responsáveis pela manutenção dos edifícios quanto à importância de se definir um sistema de manutenção e recuperação de revestimentos de fachadas e propõe um plano das atividades para a contratação desse sistema, a fim de facilitar as atividades de administração.

Complementarmente e visando uma validação da proposta, é apresentado um caso praticado segundo as diretrizes propostas, que procura ilustrar sua viabilidade e conveniências para todos os envolvidos, dos próprios executores aos clientes finais.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS,
LISTA DE TABELAS,
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RESUMO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa da Importância do Tema	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia de Pesquisa	3
1.4. Estrutura do Trabalho de Pesquisa	3

CAPÍTULO 2 PATOLOGIA E MANUTENÇÃO DOS EDIFÍCIOS

2.1 Breve Conceito da Patologia	4
2.2 Desempenho	5
2.3 Durabilidade	6
2.4 Conceito de Manutenção de Edifícios	7
2.5 A Importância Econômica da Manutenção de Edifícios	8
2.6 A Importância da Manutenção na Durabilidade dos Edifícios	9
2.7 Perícias de Engenharia	13

CAPÍTULO 3 PATOLOGIAS NOS REVESTIMENTOS

3.1 Revestimento de Fachada.....	15
3.2 Principais Componentes de um Sistema de Revestimento de Fachada	16
3.3 Principais Ocorrências Patológicas em Revestimentos de Fachada.....	18

CAPÍTULO 4 ATIVIDADES PARA A CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

4.1 O Laudo Técnico	24
4.1.1 Levantamento de Subsídios.....	25
4.1.2 Diagnóstico da Situação.....	25
4.1.3 Definição de Conduta.....	26
4.1.4 Registro do Caso.....	26
4.2 Planejamento da Contratação	27

4.2.1 Termo de Referência.....	27
4.2.2 Planilha Orçamentária.....	28

CAPÍTULO 5

ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

5.1 Metodologia.....	30
5.2 Perícia.....	30
5.3 Laudo Técnico.....	30
5.4 Planejamento da Contratação.....	32
5.4.1 Termo de Referência.....	32
5.4.2 Planilha Orçamentária.....	35

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões e Recomendações.....	36
-------------------------------------	----

ANEXO A Laudo de Vistoria para Recuperação dos Revestimentos de Fachada do Edifício	38
--	----

ANEXO B Termo de Referência para Recuperação dos Revestimentos de Fachada do Edifício	52
--	----

ANEXO C Memorial Descritivo para Recuperação dos Revestimentos de Fachada do Edifício	59
--	----

ANEXO D Planilha Orçamentária para Contratação da Recuperação dos Revestimentos de Fachada do Edifício.....	82
--	----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
--	-----------

GLOSSÁRIO

EDIFÍCIO: Abrigo artificial construído pelo homem para o desenvolvimento de determinadas atividades.

USUÁRIO: Pessoa, animal ou objeto para a qual o edifício se destina.

EXIGÊNCIAS DO USUÁRIO: Conjunto de necessidades a serem satisfeitas pelo edifício, a fim de possibilitar ao usuário realizar suas atividades a contento.

DESEMPENHO: Comportamento em utilização do edifício ou de uma de suas partes. Resulta do equilíbrio dinâmico entre as condições de exposição a que fica submetido e sua capacidade de reagir.

DURABILIDADE: Capacidade de um produto manter seu desempenho acima de valores mínimos ao longo do tempo, em condições previstas de uso.

VIDA ÚTIL: Tempo durante o qual o produto se mantém, ou é mantido, em níveis de desempenho acima dos valores mínimos admissíveis, a um custo compensador.

MANUTENÇÃO: Uma combinação de ações destinadas a manter um edifício, ou suas partes, em condições de uso.

PATOLOGIA: Ciência que estuda as origens, causas, mecanismos de ocorrência, manifestações e consequências das situações em que os edifícios, ou suas partes, não apresentem um desempenho mínimo pré-estabelecido.

REFORMA: Conjunto de ações destinadas a alterar as características de um edifício. (Pode ter por objetivo enfrentar problemas patológicos, fazendo parte de um processo de recuperação ou restauração, ou pode ter outros objetivos como alterações estéticas ou de utilização de espaço);

RECUPERAÇÃO: Conjunto de ações que visam restituir ao edifício um grau de desempenho mínimo pré-estabelecido.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Porcentagens do total de atividades de construção para edifícios novos e manutenção/reabilitação nos países da União Européia em 1977 (Adaptada de FLORES; BRITO, 2001)	9
Figura 2	Intervenção para recuperação de desempenho em edifício ao final de sua vida útil	11
Figura 3	Intervenção para recuperação de desempenho em edifício sujeito a algum problema súbito	11
Figura 4	Intervenção para alcançar desempenho satisfatório em edifício que nunca o tenha alcançado	12
Figura 5	Materiais e camadas constituintes mostrando os componentes de um sistema de revestimento de fachada para pintura	16
Figura 6	Materiais e camadas constituintes mostrando os principais componentes do de um sistema de revestimento de fachada cerâmico	16
Figura 7	Manchas prematuras/sujidades (fotos, COLEN, 2003)	18
Figura 8	Reincidência de patologias (fotos, COLEN, 2003)	19
Figura 9	Perda de Aderência ou Desagregação (foto, MOTA, 2002)	19
Figura 10	Descolamentos dos materiais cerâmicos (fotos, COLEN, 2003)	20
Figura 11	Desagregação pulverulenta, acompanhada de descolamentos em placas do revestimento	20
Figura 12	Trincas e Fissuras generalizadas	21
Figura 13	Eflorescência em um muro, com o tempo produziu a desagregação pulverulenta do revestimento	22
Figura 14	Manchas, Bolors e Eflorescências. (fotos, COLEN, 2003)	23
Figura 15	Manchas, Bolors e Eflorescências. (fotos, COLEN, 2003)	23
Figura 16	Desenho das Fachadas Principal/Fundo (simétricas)	31
Figura 17	Desenho das Fachadas Laterais (simétricas)	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Diferenças e características das avaliações, estimativas orçamentos
(AVILA; LIBRELOTTO; LOPES, 2003)

29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
EPUSP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – Nacional e Federativo
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira Registrada
SECOVI	Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residências e Comerciais de São Paulo.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA DA IMPORTÂNCIA DO TEMA

Um dos paradoxos nos negócios do mundo de hoje é que as pessoas instintivamente temem as mudanças, imaginando desastres globais ou uma entrega total aos milagres da tecnologia. Contudo, hoje essa necessidade para a mudança própria está sendo alterada.

O avanço da tecnologia e a busca constante da qualidade nos serviços exigem um novo modelo de administração dessas novas metodologias, priorizando segurança, redução de custos e desperdícios e ampliação dos benefícios.

A Recuperação dos Revestimentos de fachadas também está passando por essas alterações significativas para acompanhar as mudanças impostas pelo novo modelo econômico globalizado.

Na prática, a falta de um sistema de manutenção de edifícios que permita prevenir problemas ou mesmo que permita a recuperação dos revestimentos de fachada coloca em risco todos os que moram, trabalham ou circulam em imóveis públicos e privados.

No caso dos edifícios residenciais e comerciais, dependendo do porte e do fluxo de pessoas, a iminência de um destacamento do revestimento de fachada pode resultar numa tragédia, como algumas já registradas no país.

As fachadas dos edifícios são fundamentais para a sua habitabilidade, uma vez que proporcionam o isolamento dos usuários dos edifícios frente aos inúmeros agentes agressivos. Dentre estes agentes, SELMO (1989) lista as forças de impacto, o vento, a chuva, a umidade, a poluição atmosférica, as plantas e microorganismos, a variação de temperatura, a radiação solar e as vibrações.

A função estética da fachada, segundo CASCUDO *et al* (1992), está relacionada com a presença do edifício, do ponto de vista arquitetônico, no espaço que ocupa. Desta forma, AMBROSE (1992) afirma que a principal impressão causada pelos edifícios nas pessoas consiste no que é visto pelo exterior, conseqüentemente, deve-se, além de selecionar adequadamente os materiais, mantê-los nas melhores condições de conservação e recuperação. Para isto, é fundamental que seja realizada uma correta contratação dos serviços.

1.2. OBJETIVOS

O presente trabalho é dedicado àqueles que atuam na função de síndico, administradores de condomínios e responsáveis pela manutenção de edifícios e tem como objetivo precípuo esclarecer e oferecer diretrizes para correta contratação de um sistema de recuperação de fachada, tarefa esta relacionada às atividades de manutenção de edifícios.

Sabe-se que a função destas pessoas não é uma tarefa fácil, já que nem sempre se pode contar com a colaboração de todos os condôminos mesmo em situações como esta que deveria ser do interesse de todos.

A maioria dos responsáveis não se dedica, de forma integral, ao gerenciamento do edifício, pois possui outras atividades para desempenhar no dia-a-dia, sendo então a tarefa de administrar o prédio uma atividade voltada mais para feriados e finais de semana, quando possível, é claro.

Mesmo quando a dedicação ocorre em período quase que integral, é muito raro encontrar um responsável que seja Arquiteto ou Engenheiro Civil e que tenha bons conhecimentos técnicos sobre materiais de construção e execução de obras.

Portanto as pessoas envolvidas com esse tipo de serviço devem ter em mente que a contratação de um sistema para recuperação dos revestimentos de fachadas, quando feita de forma regular, evita o encarecimento dos trabalhos, e isto é um fato mais que consumado.

1.3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia adotada para o desenvolvimento da primeira parte do presente trabalho foi uma revisão bibliográfica sobre o tema, abordando as principais questões concernentes à recuperação de revestimentos de fachada.

Para propor uma avaliação ou metodologia de contratação de um sistema para recuperação de revestimentos de fachadas, a metodologia foi composta de consultas bibliográficas, consultas junto a sindicatos, legislações, normas e posturas das mais variadas fontes de interesses relacionados ao tema.

Cabe citar que a concepção do presente foi influenciada pela experiência do autor enquanto empresário de pequena/média empresa de recuperação de revestimentos de fachadas, fato que induz a uma visão particularizada, mas não intencionada.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO DE PESQUISA

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, sendo o primeiro dedicado a esta introdução que contextualiza o tema da contratação de um sistema para recuperação dos revestimentos de fachada e apresenta as justificativas, as limitações e os objetivos de pesquisa.

Os capítulos 2 e 3 são dedicados à revisão bibliográfica, servindo de suporte teórico para o desenvolvimento da parte experimental e de estudos de caso. O capítulo 2 aborda o contexto de patologia e a manutenção de edifícios. Já o capítulo 3 discute as principais funções dos revestimentos e as principais ocorrências das patologias nos revestimentos, a ser utilizada no estudo de caso.

O capítulo 4 é dedicado a proposta da monografia e apresenta as principais atividades de contratação de um sistema para recuperação dos revestimentos de fachadas. Já o capítulo 5 analisa, por meio de estudo de caso, a aplicação e a eficácia das atividades.

A finalização do trabalho é apresentada no capítulo 6, apresenta uma conclusão geral, que reúne as parciais anteriores emanadas ao longo de todo o trabalho.

CAPÍTULO 2

PATOLOGIA E MANUTENÇÃO DOS EDIFÍCIOS

2.1 BREVE CONCEITO DA PATOLOGIA:

Patologia: do Grego páthos, doença + logos, tratado, parte da Medicina que estuda as doenças, seus sintomas e natureza das modificações que elas provocam no organismo.

LICHTENSTEIN, (1985) citando RUSSO (1923), escreve no seu livro “Lesões dos Edifícios”, editado em 1915, a seguinte informação: “os edifícios velhos e deteriorados podem ser comparados aos enfermos sendo conveniente inspecioná-los em toda sua nudez, sem a necessidade de roupagens inúteis”.

Esta trilha de analogia com a medicina se consolida com a utilização do termo “Patologia” para definir este campo da engenharia.

Percebe-se então, que os materiais usados na construção de um edifício estão em constante estado de movimento, variando suas características em consequência de estímulos internos e externos. Estes estímulos podem ser alterações de temperatura, de umidade, deformações elásticas conseqüentes de cargas, fluência e outros fatores.

Assim, o problema patológico pode ser entendido como uma situação em que o edifício ou uma sua parte, num determinado instante da sua vida útil, não apresenta o desempenho mínimo pré-estabelecido as exigências dos usuários.

Podemos, também, apresentar diferentes tipos de origem para as patologias, como:

Evitáveis: São aquelas atividades decorrentes de erros de concepção do edifício (projeto).

Exemplo: Em uma edícula, projetou-se um forro de madeira que ficava em contato com o duto da churrasqueira. Quando a churrasqueira estava em uso, o duto aquecia-se, carbonizando o forro de madeira ao seu redor. Tal caso poderia ter sido evitado caso o projeto previsse essa incompatibilidade

Inevitáveis: São aquelas atividades voltadas a corrigir problemas já previstos quando da concepção do edifício

Passamos a seguir a conceituar as ciências do comportamento dos edifícios quando em utilização e a identificar a sua inter-relação.

2.2 DESEMPENHO

O edifício é um produto fabricado para atender determinado mercado consumidor. Como qualquer produto quando colocado no mercado, deve satisfazer a quem é destinado. O conhecimento e a pesquisa na Engenharia Civil têm, portanto, o objetivo de produzir, cada vez mais, construções de melhor qualidade e de custo mais baixo. A história da pesquisa nesta área tem revelado sempre a procura contínua de aperfeiçoamento dos materiais, da técnica e do planejamento (LICHTENSTEIN, 1985).

Ao longo da vida útil da construção, quando esta entra efetivamente em utilização, a edificação e suas partes estarão submetidas a um conjunto de condições de exposição de diversas naturezas: ações climáticas (chuvas, ventos, radiação solar, variações de temperatura), ações características do local onde a edificação se situa (condições de ruído urbano, poluição atmosférica) e ações introduzidas pelo próprio usuário (limpeza, operação das instalações, esforços de uso, focos acidentais de incêndio).

O comportamento em utilização da edificação, quanto submetida a esse conjunto de ações variáveis, denomina-se “**DESEMPENHO**”. Neste contexto, o desempenho da

edificação será considerado satisfatório ou não, dependendo de quanto o edifício atenda às exigências do seu usuário, as quais vão depender do tipo de edificação que está sendo analisada e podem ser reunidas em quatro grupos:

- Exigências de segurança (estrutural, ao fogo, à utilização);
- Exigências de habitabilidade (conforto higrotérmico, acústico, lumínico, higiene, adequação ao uso);
- Exigências de durabilidade;
- Exigências de economia (custo inicial e custos de operação);

Em outras palavras, o edifício pode ser definido, segundo o conceito de desempenho, como um produto cuja função é satisfazer às exigências do usuário, quando submetido às condições normais de exposição ao longo de sua vida útil.

2.3 DURABILIDADE

COLLEPARDI (1996) define durabilidade como sendo “a capacidade dos materiais e componentes de manterem as suas características físicas, químicas e funcionais originais ao longo de um tempo pré-estabelecido, nas condições de exposição para as quais foi projetada”.

Em outras palavras, estes materiais e componentes só podem ser considerados duráveis desde que desempenhem as funções que lhe foram atribuídas, que mantenham a resistência e a utilidade que deles se espera, durante um período de vida previsto. Portanto, os materiais e componentes devem poder suportar o processo de envelhecimento ao qual se supõe que venha a ser submetido.

O conhecimento do tempo de vida pré-estabelecido de um material, segundo LICHTENSTEIN (1985), é de fundamental importância para a elaboração de programas de manutenção periódica.

Em vista disso, com o estudo da durabilidade dos materiais e componentes é possível especificar adequadamente os materiais, prever a vida útil da construção, estipular períodos de manutenção preventiva e diminuir os gastos tanto da

construção (utilizando materiais adequados a cada clima) quanto de manutenção (evitando que um problema pequeno possa se tornar um problema generalizado).

2.4 CONCEITO DE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS:

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 1999), entende-se por **"EDIFÍCIO ou EDIFICAÇÃO"**: "um produto constituído pelo conjunto de elementos definidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da Engenharia e da Arquitetura, para, ao integrar a urbanização, desempenhar funções ambientais em níveis adequados".

Segundo SEELY apud BONIN (1988), a manutenção pode ser entendida como sendo "a preservação do edifício construído, em condições semelhantes àsquelas de seu estado inicial".

Por outro lado, a NBR 5674 (ABNT, 1999) define "Manutenção de Edifícios", como sendo "o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários".

Tais definições, apesar de conterem adequado enfoque técnico, pode-se dizer que se encontram incompletas em decorrência da evolução do setor de manutenção, a exigir o máximo de disponibilidade e confiabilidade ao sistema com o menor custo possível, e ainda atendendo aos imprescindíveis cuidados com o meio ambiente.

O conceito atual de Manutenção de Edifícios, portanto, agregou tais "modernismos", podendo ser entendido como "o conjunto de atividades que garanta o melhor desempenho da edificação em função das exigências dos usuários".

Verifica-se, então, que o novo conceito de Manutenção de Edifícios amplia o anterior, pois além de manter ou recuperar as condições de desempenho do edifício, também acompanha a dinâmica das necessidades dos seus usuários, incluindo outras exigências, como os aspectos de modernização e desenvolvimento da edificação, e cuidados com o meio ambiente, além de exigir custos compatíveis.

2.5 A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS:

Os edifícios constituem um patrimônio nacional que, segundo LEE (1987), representam uma riqueza acumulada durante os anos e são fontes de novas riquezas. Portanto, os edifícios são investimentos que necessitam ser mantidos e valorizados como qualquer outro tipo de investimento. Entretanto, FLORES; BRITO (2001) afirmam que alguns países, principalmente os não desenvolvidos economicamente, desconsideram esse fato, adotando leis de caráter punitivo e de difícil fiscalização, ao invés de adotarem políticas que incentivem a manutenção dos edifícios por seus proprietários ou usuários como, por exemplo, descontos nos impostos. Desta forma, nesses países, as atividades de manutenção são realizadas informalmente e sem um planejamento prévio que considere os custos, prazos e a escolha da técnica mais adequada, impossibilitando o seu registro.

A estrutura da produção de edifício no Brasil segue essa linha dos países em desenvolvimento, sendo, portanto, significativamente diferente da do conjunto dos países desenvolvidos, principalmente os da Europa.

O segmento, com maior peso na estrutura produtiva, é o de construção de novos edifícios enquanto na Europa Ocidental predomina a manutenção e a recuperação como pode ser observado pelo gráfico da figura 1. Essas diferenças caracterizam estágios de desenvolvimento econômico distinto, correspondendo, de algum modo, a uma tendência, em longo prazo, de aumento do peso da atividade de manutenção e recuperação na estrutura produtiva do setor, à medida que se verifica uma maior desenvolvimento do país.

Na Europa, em termos médios, a recuperação e manutenção são os componentes produtivos mais dinâmicos e que tem registrado maiores crescimentos nos últimos vinte anos, devido a alguns fatores concretos, com destaque para as crescentes exigências dos consumidores europeus em termos de conforto, segurança e utilização de novas tecnologias, como mostra a figura 1.

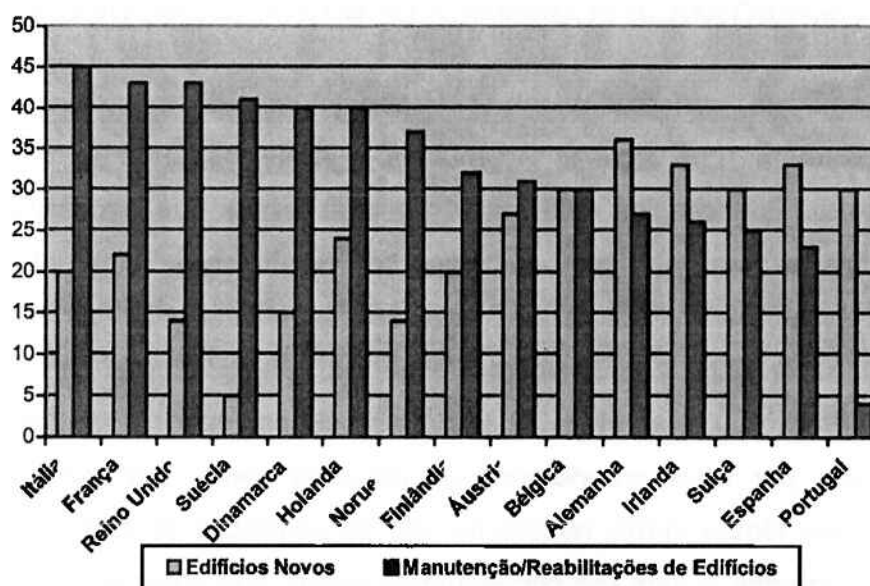


Figura 1 – Porcentagens do total de atividades de construção para edifícios novos e manutenção/reabilitação nos países da União Européia em 1997 (Adaptada de FLORES; BRITO, 2001)

Pode se procurar demonstrar também o significado econômico das atividades de manutenção através da apropriação de seus custos. Embora seja difícil prever precisamente valores para edifícios individuais, pode-se estimar estatisticamente os custos médios anuais de manutenção para um conjunto de edifícios. Diversos autores, entre eles BONIN (1988), JOHN; CREMONINI (1989), CASCUDO et al (1992), consideram que os custos anuais médios de manutenção podem ser estimados entre 1% e 2% do custo de reposição dos edifícios. Este percentual, analisado isoladamente, pode parecer insignificante; porém, acumulado durante a vida útil do edifício, chega a ser equivalente e até mesmo superior ao lucro advindo da atividade de construção.

2.6 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO NA DURABILIDADE DOS EDIFÍCIOS:

Por diversas razões, a construção de edifícios é uma atividade com grande incidência de erros, desde a fase de concepção até a de manutenção e conservação. Tais erros são origens de defeitos e problemas de diferentes ordens, que diminuem a capacidade de desempenho dos edifícios, reduzem a sua durabilidade e originam incômodos e sobre-encargos para os utilizadores.

Alguns desses erros surgem de forma recorrente, sendo cometidos diversas vezes por sucessivas gerações de projetistas e construtores, traduzindo-se em prejuízos graves para a economia, dado o peso que a indústria da construção nela tem na maior parte dos países.

Embora também se aprenda com os sucessos, os erros encerram, provavelmente, um maior potencial de avanço no conhecimento. A lógica mais elementar recomenda que, uma vez os erros cometidos, especialmente quando são freqüentes, eles sejam analisados detalhadamente e deles sejam retiradas às devidas lições, a fim de evitar a sua repetição. No entanto, os erros da construção (como os outros, afinal), tendem a ser abordados com demasiada discrição, procurando-se esquecê-los (senão ignorá-los), antes de os analisar e deles tirar partido para melhorar a prática da indústria da construção.

Por outro lado, segundo LICHTENSTEIN (1985), os edifícios podem ser corretamente projetados e executados e nem por isso alcançar ou manter um desempenho satisfatório. O procedimento do usuário na fase de utilização pode afetar o edifício e seu desempenho. Em outras palavras, o usuário, principal interessado num ótimo desempenho, pode provocar os problemas com os quais deverá se relacionar ou até mesmo conviver.

Para minimizar a ocorrência de problemas decorrente do uso do edifício, os que ocupam um edifício devem perceber que ser proprietário ou usuário de um edifício não significa apenas usá-lo. Da mesma forma que um automóvel, o edifício precisa ser mantido, principalmente nas suas partes de deterioração prevista.

Como ensina REYGAERTS (1980): "Uma vez que se cuida de um automóvel seguindo as recomendações dos fabricantes (limpeza, revisão, troca de óleo.) – o que permite evitar reparações custosas – porque não se faria o mesmo para uma construção? A manutenção periódica de uma habitação permite concentrar no tempo as verificações e os pequenos reparos e evitar intervenções onerosas".

Por outro lado, segundo LICHTENSTEIN (1985), o fato de o edifício ter em determinado momento um desempenho insatisfatório não significa absolutamente que sua vida útil neste instante esteja terminada. Justamente esta é a situação

objeto da Patologia da Recuperação dos revestimentos de fachadas. Nestes casos, muitas vezes pode haver intervenção técnica de forma que o edifício volte a ter um desempenho satisfatório, prolongando-se assim a sua vida útil.

As figuras seguintes ilustram o que foi dito anteriormente, são baseadas na proposta de D'HAVE e adaptadas por LICHTENSTEIN (1985) e mostram o efeito destas intervenções em termos do desempenho do edifício.

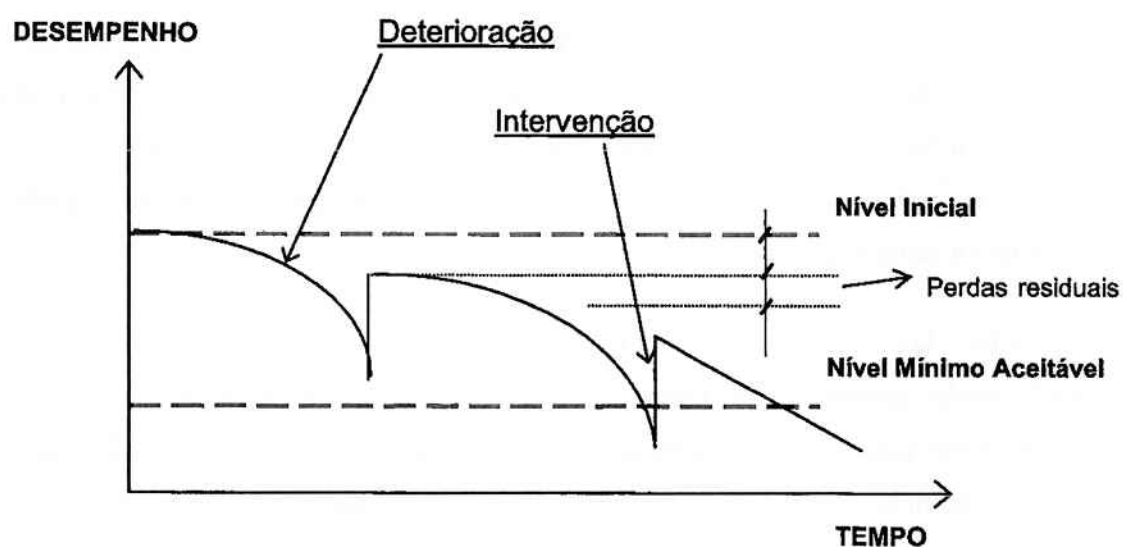


Figura 2 – Intervenção para recuperação de desempenho em edifício ao final de sua vida útil

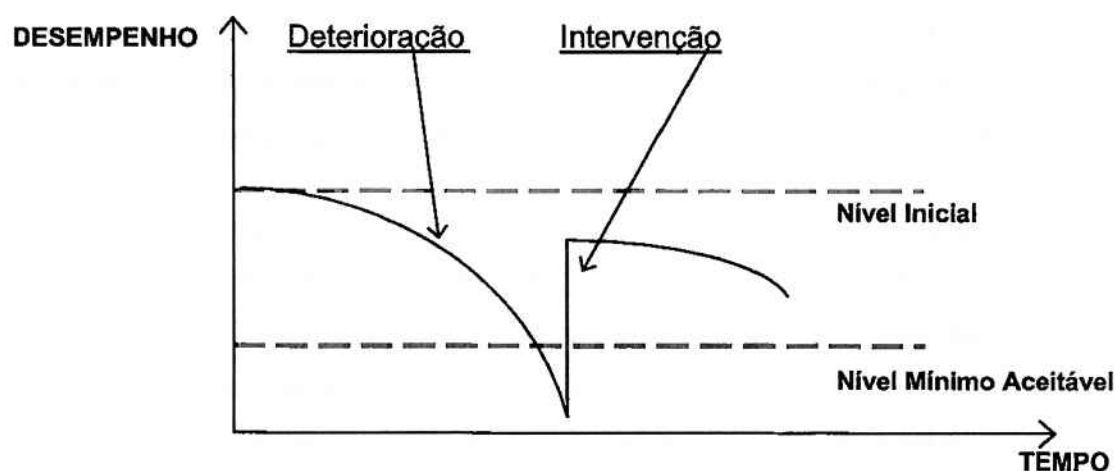


Figura 3 – Intervenção para recuperação de desempenho em edifício sujeito a algum problema súbito

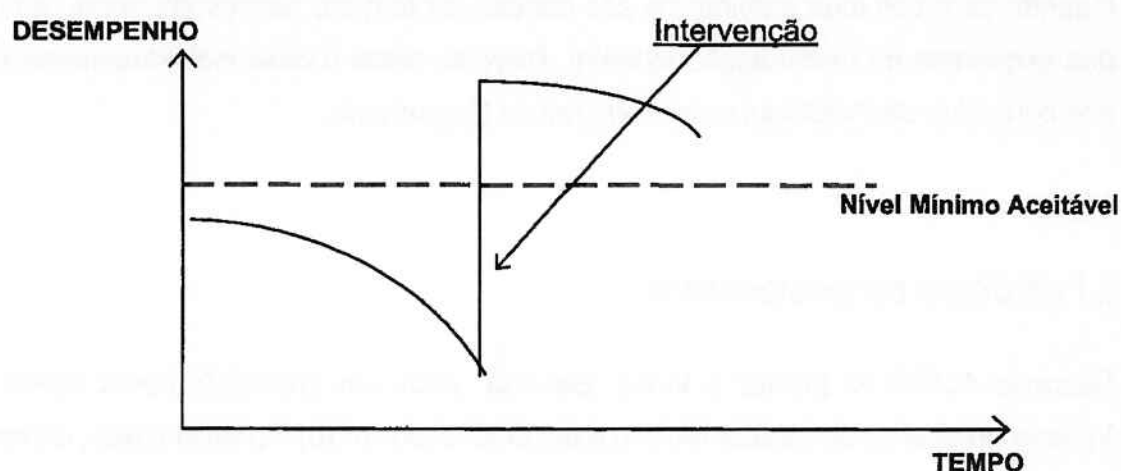


Figura 4 – Intervenção para alcançar desempenho satisfatório em edifício que nunca o tenha alcançado

Os edifícios podem ter um comportamento insatisfatório devido a um vastíssimo elenco de causas, que podem provocar consequências as mais diversas. Isso leva à necessidade de delimitação de todo um campo de engenharia para o seu estudo. Este campo é a Patologia, que estuda as formas de manifestações, origens, causas, mecanismos de ocorrências e consequências das falhas e defeitos dos edifícios.

Segundo PEREZ (1986) a “manutenção dos edifícios compreende todas as atividades que se realizam em seus equipamentos, elementos, componentes ou instalações, com a finalidade de assegurar-lhes condições satisfatórias de segurança, habitabilidade, eficiência e outros para o cumprimento das funções para as quais foram fabricados ou construídos”.

Portanto, para todos os edifícios existentes, há necessidade imediata de se estabelecer rotinas de inspeções periódicas freqüentes, seguidas de reformas e intervenções corretivas, sempre que o diagnóstico assim o indicar.

Os problemas patológicos podem ser simples, de diagnósticos e reparo evidentes, ou complexos, exigindo análise individualizada.

Os problemas patológicos simples podem ser resolvidos sem a necessidade de conhecimentos especializados. Nestes casos, algumas etapas do plano de atividades proposto no capítulo 4 podem ser puladas e o próprio usuário ou responsável pela manutenção rotineira pode resolver os problemas.

Quando os problemas patológicos são complexos tem-se, necessariamente, de fugir dos esquemas de manutenção rotineira. Deve-se tratar o caso individualmente à luz dos conceitos da Patologia e das Perícias de Engenharia.

2.7 PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Segundo AURÉLIO (1986): o termo “perícias” pode ser entendido como sendo “(3) Vistoria ou exame de caráter técnico e especializado” e “(5) Conhecimento, ciência”;

Do (Latim): “*Perita*”, formado pelo verbo “*perior*”, que significa “experimental”, “saber por experiência”.

O glossário do IBAPE/SP define que “perícia” pode ser entendida como sendo uma:

“Atividade concernente a exame realizado por profissional especialista, legalmente habilitado, destinado a verificar ou esclarecer determinado fato, apurar as causas motivadoras do mesmo, ou o estado, alegação de direitos ou a estimação da coisa que é o objeto de litígio ou processo”.

Segundo MEDEIROS JR; FIKER (1996): “*Pode ser dito que é um gênero, do qual o exame, a vistoria e a avaliação são espécies. De um modo geral, o exame é feito em pessoas, documentos e coisas móveis; a vistoria destina-se a apurar fatos e estados de bens ‘in-loco’ e a avaliação a determinar tecnicamente o valor desses bens*”, e ainda completam que “*A perícia pode consistir em simples vistoria de constatação de fatos ou estado de um bem, mas pode também investigar as causas que conduziram ao estado observado, apresentando conclusões sobre elas*”.

A conceituação teórica desse termo é de grande importância para se entender o papel da perícia na contratação de um sistema para a recuperação dos revestimentos de fachadas.

Existe uma grande diversidade de **patologias** da construção que afetam os diversos elementos que constituem a fachada dos edifícios. A sua origem pode resultar de uma má concepção, deficiente execução ou mesmo utilização inadequada ou simplesmente “envelhecimento” dos materiais e componentes.

O processo de diagnóstico e a indicação da conduta mais adequada envolvem o conhecimento das características das manifestações **patológicas** dos edifícios, o conhecimento do comportamento dos materiais e componentes e, ainda, das tecnologias utilizadas em sistemas de restauro, recuperação ou modernização de edifícios.

Assim, é extremamente importante, antes de qualquer intervenção, haver um diagnóstico da patologia, feito por especialistas. Este estudo deverá definir adequadamente os materiais e soluções a serem adotados, bem como incluir desenhos e descrição dos produtos e materiais a serem utilizados, facilitando o trabalho dos responsáveis pela execução.

CAPÍTULO 3

PATOLOGIAS NOS REVESTIMENTOS

3.1 REVESTIMENTO DE FACHADA:

As fachadas dos edifícios desempenham um importante papel ao nível da concepção arquitetônica e valorização do espaço envolvente, e tem como exigências básicas à resistência aos agentes agressivos, estanqueidade à água, isolamento térmico e acústico, efeito decorativo entre outros.

Uma das principais impressões causadas pelos edifícios nas pessoas consiste no que é visto pelo seu exterior. Para cada oportunidade de análise dos aspectos internos de uma edificação, a pessoa, seja caminhando, ou até de dentro do seu automóvel, faz centenas e milhares de “inspeções” acerca do visual externo dos imóveis, conforme um critério particular de julgamento. Assim, os materiais devem ser cuidadosamente selecionados para atender aos aspectos estéticos como também aos de durabilidade.

As patologias dos revestimentos de fachada comprometem a imagem da Engenharia e Arquitetura do país, sendo uma agressão às vistas da população, à integridade das edificações e ferindo o conceito de habitabilidade, direito básico dos usuários.

É evidente que em apresentando manifestações patológicas, os revestimentos de fachada perderão suas principais funções as quais serão discutidos na sequência, através de um roteiro, que procura orientar futuras necessidades dos síndicos, administradores de condomínios e responsáveis pela manutenção de edifícios.

3.2 PRINCIPAIS COMPONENTES DE UM SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA

Neste capítulo, ilustram-se os principais componentes de um sistema de revestimento de fachada, apresentando alguns conceitos e funções relacionados a cada tipo.

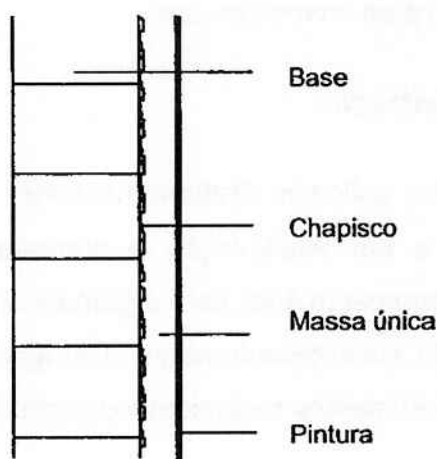


Figura 5 – Materiais e camadas constituintes mostrando os componentes de um sistema de revestimento de fachada para pintura

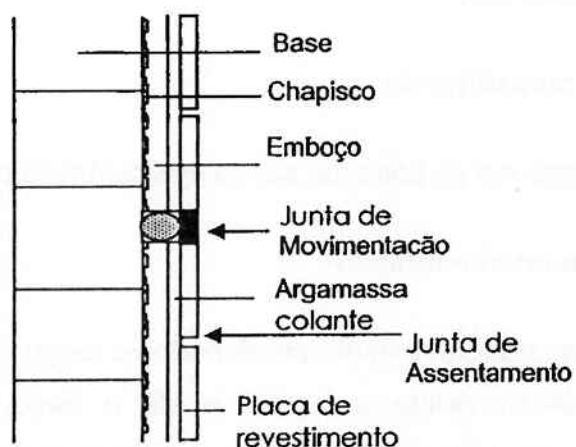


Figura 6 – Materiais e camadas constituintes mostrando os principais componentes do de um sistema de revestimento de fachada cerâmico

A - Substrato ou base

É o componente de sustentação dos revestimentos, via de regra formada por elementos de alvenaria/estrutura.

B – Chapisco

Argamassa de preparo de base. Camada destinada a garantir maior ancoragem do emboço (ou massa única) à alvenaria/estrutura.

C - Argamassa de regularização

É a camada de transição, aplicada diretamente sobre a base, com a função de definir o plano vertical e dar sustentação à camada seguinte, o revestimento propriamente dito. No acabamento final, esta argamassa pode ser considerada como “massa única”, cumprindo concomitantemente a função de emboço e reboco. No acabamento final em revestimentos cerâmicos ou rochas ornamentais, esta camada é definida como emboço.

D - Argamassa de assentamento do revestimento

Trata-se da argamassa de assentamento das peças. Normalmente, quando se aplicam peças de revestimento em fachadas, esta camada é formada por argamassas colantes.

E - Placa de revestimento

É o revestimento em si, podendo ser do tipo cerâmico ou em rochas ornamentais.

F – Juntas de movimentação

São juntas com posicionamento escalonado ao longo do revestimento cerâmico, que são aprofundadas desde a superfície até a base, preenchidas com materiais resilientes, e com a função de dividir o pano cerâmico extenso em panos menores e absorver as tensões geradas por movimentações da estrutura e dos panos cerâmicos que estas juntas delimitam.

G – Junta de assentamento

É a separação existente entre as peças, cuja função é a de absorver as tensões geradas pelas dilatações termo-higroscópicas sofridas pela peça cerâmica.

3.3 PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADA:

As patologias registradas em revestimentos apresentam-se de diversas formas, todas elas resultando na impossibilidade de cumprimento das finalidades para os quais foram concebidos, notadamente no que se refere aos aspectos estéticos, de proteção e de isolamento.

Por serem inúmeros os problemas patológicos passíveis de ocorrerem nos revestimentos de fachada, nos itens seguintes relacionam-se as ocorrências mais comuns registradas, em função dos levantamentos efetuados, que correspondem parte da realidade presente em nosso país.

a) Manchas prematuras: Podem ocorrer por deficiência de projeto, afetando o parâmetro estético no início e, posteriormente, a resistência mecânica dos materiais e componente, como ilustra a figura 7.

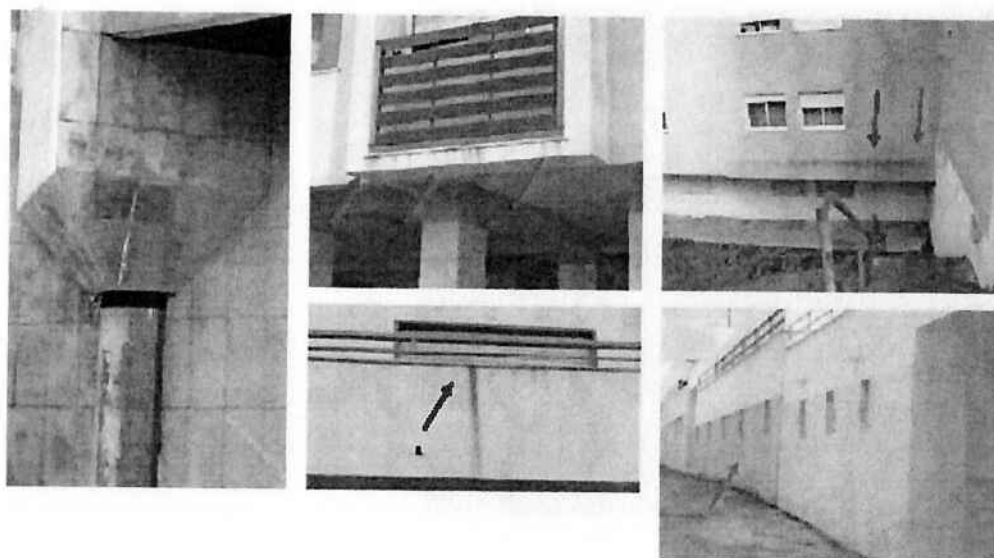


Figura 7 – Manchas prematuras/sujidades (fotos, COLEN, 2003).

b) Reincidência de patologias: Resultam de inadequados métodos de diagnósticos e deficientes ações corretivas (técnicas e materiais), como ilustra a figura 8.

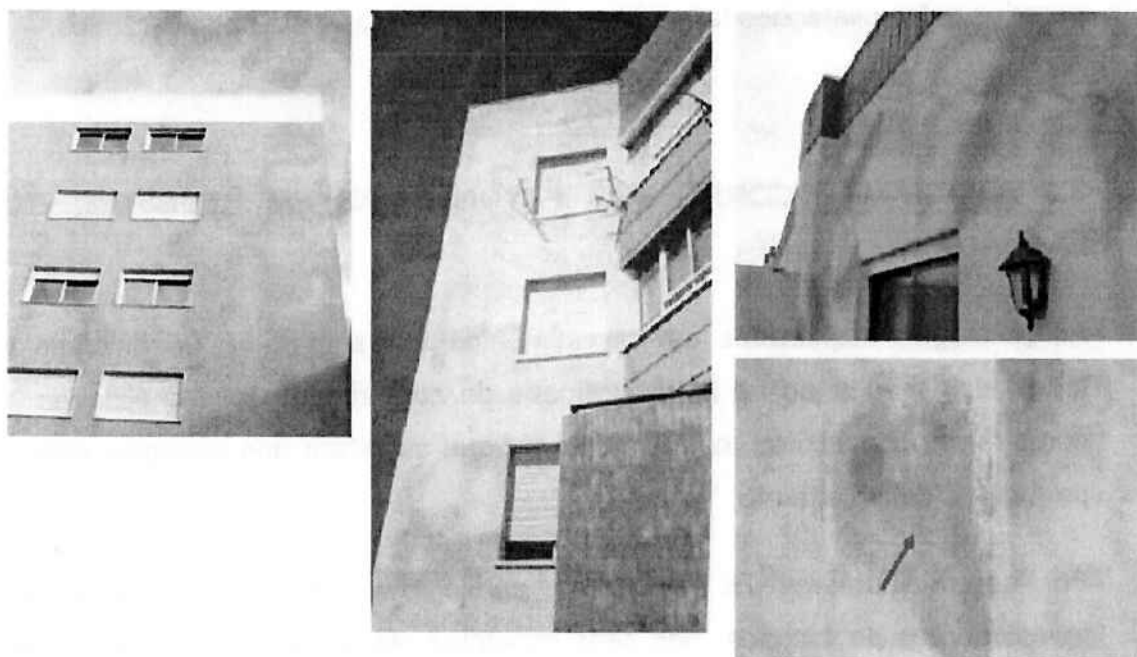


Figura 8 – Reincidência de patologias (fotos, COLEN, 2003).

c) Perda de Aderência ou Desagregação: Podem ocorrer desprendimentos das camadas de revestimento por empolamento, em placas, ou com pulverulência, como ilustram as figuras 9 e 10 e 11.



Figura 9 – Perda de Aderência ou Desagregação (foto, MOTA, 2002).

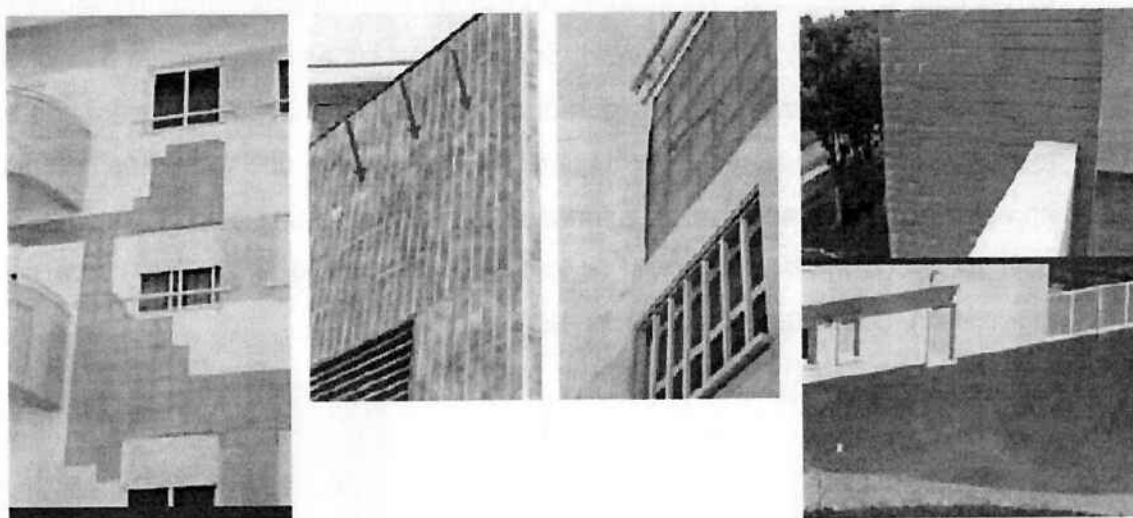


Figura 10 – Descolamentos dos materiais cerâmicos (fotos, COLEN, 2003).

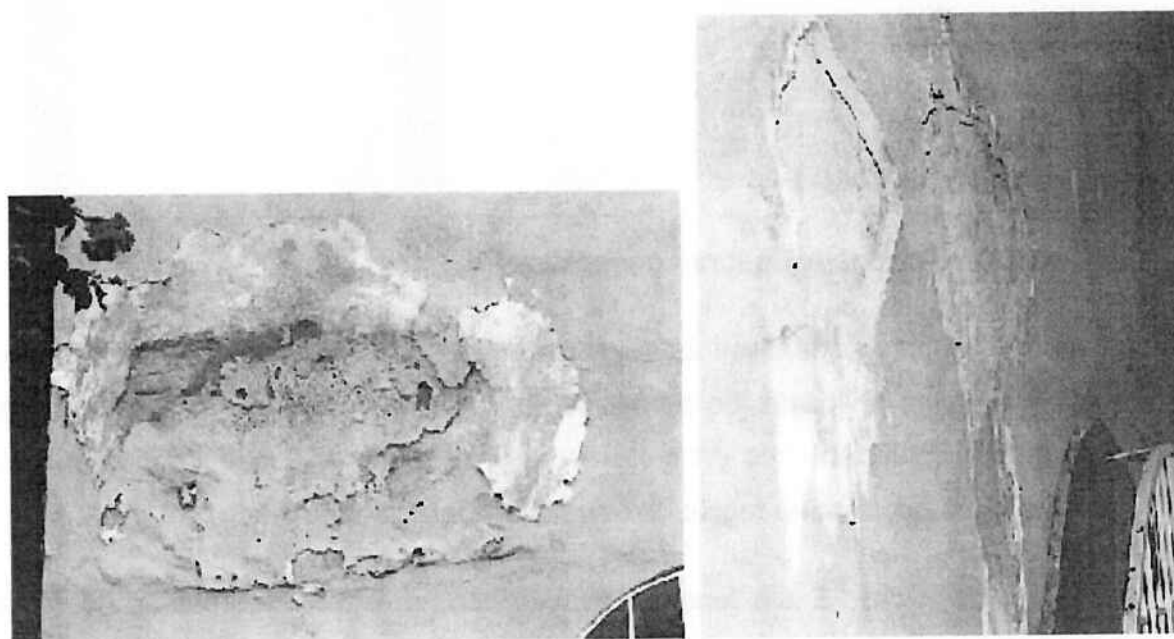


Figura 11 – Desagregação pulverulenta, acompanhada de descolamentos em placas do revestimento.

c) Trincas e Fissuras: As fissuras ou trincas nos revestimentos de fachada podem estar associadas à sua incapacidade de absorver as movimentações da estrutura que reveste (oriundas de carregamentos diversos ou ação de vento), bem como a técnica executiva utilizada, características e dosagem dos materiais constituintes. À apresentação destas fissuras e trincas podem ser generalizadas ou com orientação definida (horizontais, diagonais, ao longo das junções de materiais de características diferentes), como ilustra as figuras 12.

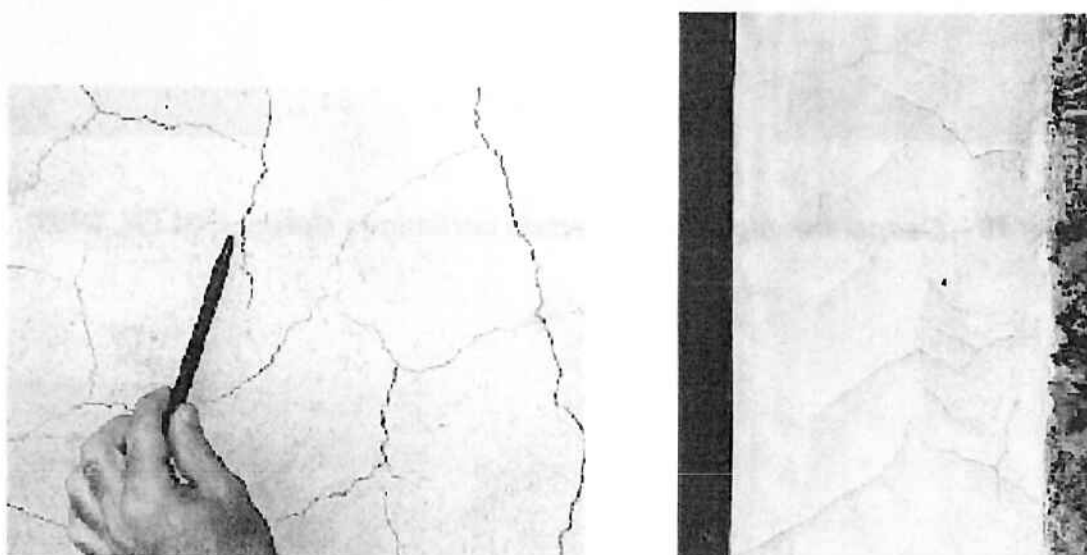


Figura 12 – Trincas e Fissuras generalizadas.

Deve-se ressaltar que fissuras originadas por deficiências ocorridas em etapas anteriores a da aplicação do revestimento, tais como: a) fissuras relacionadas ao cobrimento insuficiente do concreto b) fissuras relativas à execução da alvenaria (fissuras que ocorrem na região de transição viga/alvenaria).

c) Eflorescências: É um fenômeno muito comum em revestimentos de fachada, alterando a aparência da superfície devido a se manifestar, geralmente, através de líquido esbranquiçado que escorre pelo revestimento podendo causar desagregação do revestimento e/ou falta de aderência entre camadas do revestimento, como ilustra a figura 13.

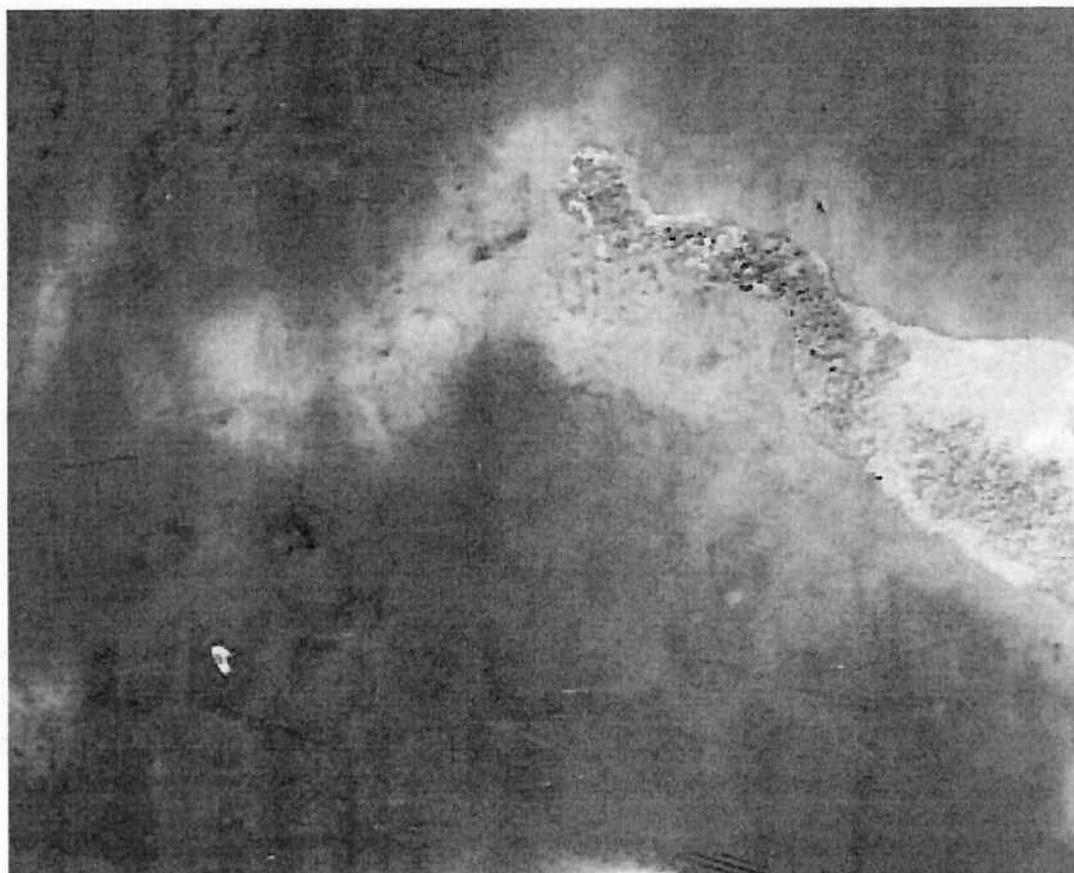


Figura 13 – Eflorescência em um muro, com o tempo produziu a desagregação pulverulenta do revestimento.

d) Vesículas: As vesículas (pontos estourados no revestimento) se manifestam através do empolamento da pintura podendo ser brancas, pretas ou vermelho acastanhado.

e) Manchas: Normalmente provocadas pelas infiltrações de água, devido a sistemas de impermeabilização deficientes, as manchas podem se manifestar sob forma de eflorescências (discutidas anteriormente), bolor (manchas esverdeadas ou escuras, comuns em áreas não expostas à insolação) ou mudanças de tonalidade dos revestimentos. Frequentemente estão associadas aos descolamentos, à desagregação dos revestimentos e à má aderência entre camadas distintas de revestimentos, como ilustram as figuras 14 e 15.

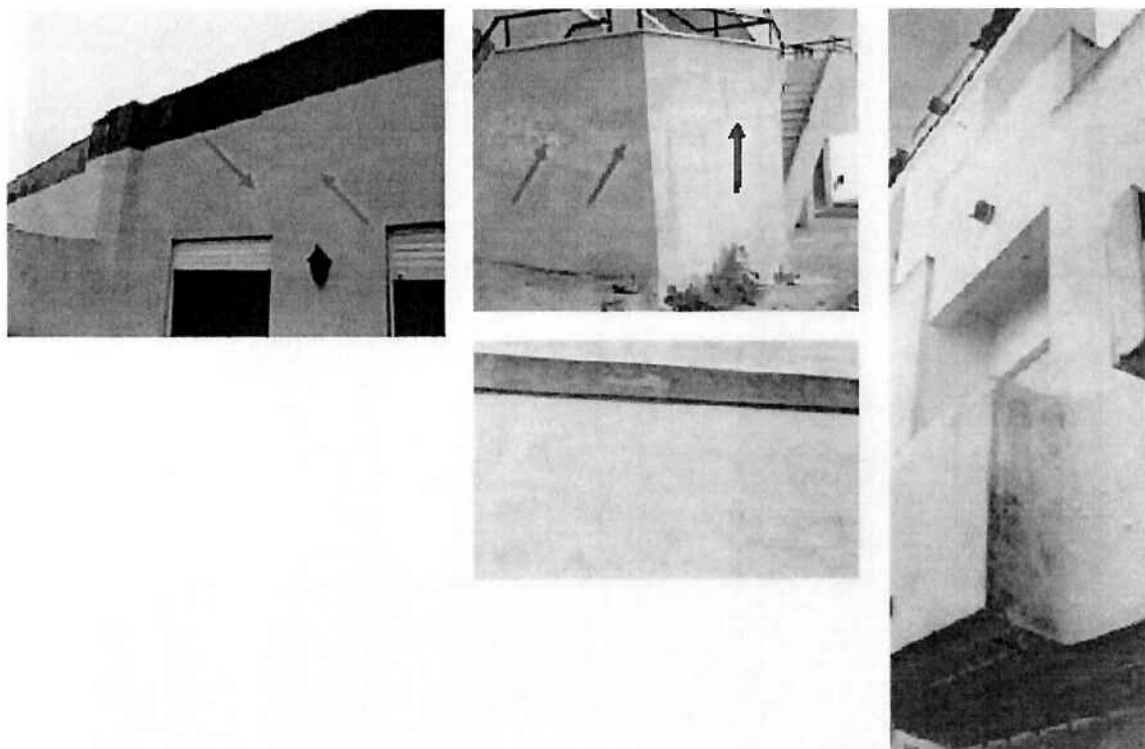


Figura 14 – Manchas, Bolores e Eflorescências. (fotos, COLEN, 2003).

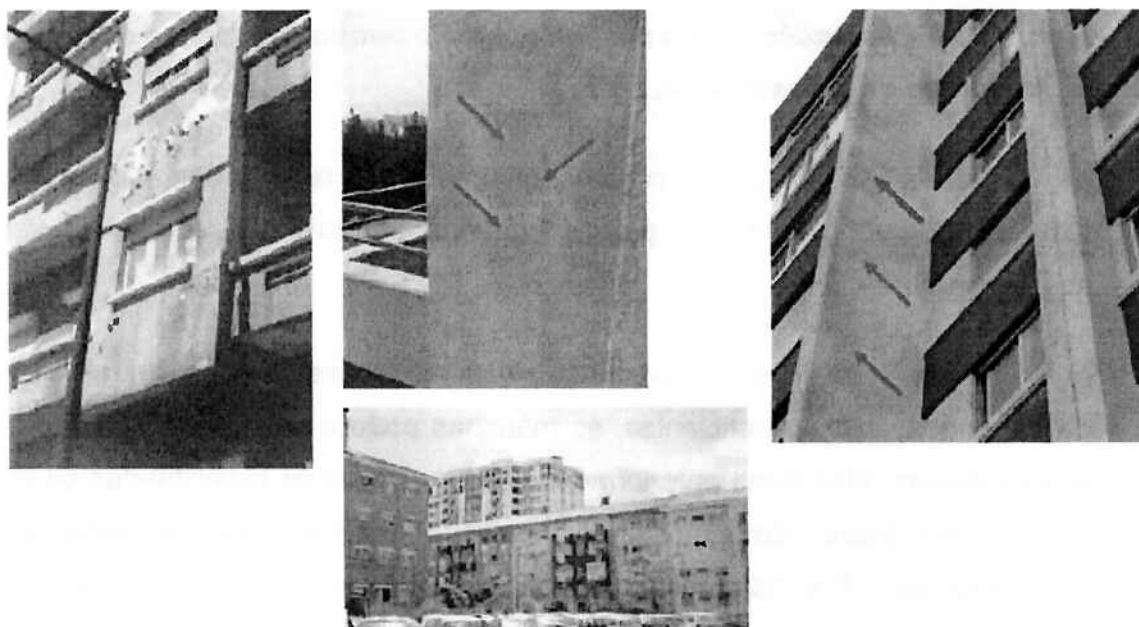


Figura 15 – Manchas, Bolores e Eflorescências. (fotos, COLEN, 2003).

CAPÍTULO 4

ATIVIDADES DA CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

4.1 O LAUDO TÉCNICO

Pode-se caracterizar o laudo técnico como sendo um documento em que o profissional técnico registra todas as ocorrências **patológicas** detectadas durante o período de vistoria e mais aquelas informadas pelo síndico, administradora ou agente responsável; assim como, indicar as “**terapias**” que devem ser adotadas com o intuito de se atenuar ou eliminar as fontes causadoras dos diversos problemas que afetam a edificação.

Neste documento, o profissional contratado indicará as prioridades que devem ser sanadas de imediato. No entanto, a definição da execução destas prioridades ficará a critério do contratante.

O laudo técnico é também um meio de facilitar a administração dos imóveis pelos síndicos, empresas administradoras ou outros agentes responsáveis, visto que estes terão em mãos um documento que prescreve exatamente os serviços que devem ser feitos quando as empresas interessadas na execução das obras se apresentarem, sendo suficiente que as mesmas leiam o laudo técnico para se inteirarem sobre os serviços que devem ser feitos. Além disso, com a definição clara dos serviços, é facilitada a análise das propostas.

Assim, para a realização de uma recuperação ou mesmo para uma manutenção de revestimentos de fachada é importante que se tenha um laudo técnico. Porém, como elaborar adequadamente um laudo técnico não está definido em nenhuma

referência, pode-se basear no trabalho de LICHTENSTEIN (1985) e em outras referências bibliográficas sobre o assunto. O autor deste trabalho propõe que se siga uma adequada metodologia, sendo uma proposta em seguida apresentada, com as respectivas responsabilidades dos envolvidos

4.1.1 LEVANTAMENTO DE SUBSÍDIOS

Nesta etapa são organizadas as informações necessárias e suficientes para o entendimento completo dos fenômenos. Sua estruturação ocorre a partir da elaboração de um quadro geral das manifestações presentes ou das manutenções preventivas, onde devem ser devidamente relatadas as evidências que estão provocando a queda no desempenho do revestimento. As informações podem ser obtidas por meio de quatro fontes básicas: vistoria do local; levantamento do histórico do problema e do edifício (anamnese do caso), exames complementares e pesquisa (bibliográfica, tecnológica e científica).

4.1.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

RESENDE (2001), citando LICHTENSTEIN (1985), salienta que “o diagnóstico da situação é o entendimento dos fenômenos em termos de identificação das múltiplas relações de causa e efeito que normalmente caracterizam um problema patológico”.

Cada subsídio, segundo este autor, obtido na vistoria do local, na anamnese ou nos exames complementares deve ser interpretado no sentido de compor progressivamente um quadro de entendimento de como trabalha o edifício, como reage à ação dos agentes agressivos, porque surgiu e como se desenvolveu o problema patológico.

O processo de entendimento de um problema patológico pode ser descrito como o de geração de hipóteses ou modelos e o seu respectivo teste. Portanto, LICHTENSTEIN (1985) afirma que o processo de diagnóstico constitui-se da contínua redução da incerteza inicial pelo progressivo levantamento de dados. Esta

progressiva redução da incerteza é acompanhada por uma redução do número possível de hipóteses, até que se chegue numa correlação satisfatória entre o problema observado e um diagnóstico para este problema.

4.1.3 DEFINIÇÃO DE CONDUTA

O objetivo desta etapa, segundo LICHTENSTEIN (1985), é prescrever o trabalho a ser executado para resolver o problema, incluindo a definição sobre os meios (material, mão-de-obra e equipamentos) e a previsão das conseqüências em termos do desempenho final.

Para que se possa chegar a uma decisão a partir do diagnóstico, são levadas as hipóteses de evolução futura do problema, ou seja, realiza-se um prognóstico, que deve ser baseado em dados fornecidos pelo tipo de problema, estágio de desenvolvimento; características gerais do edifício e condições de exposição a que está submetido. (BARROS, TANIGUTI, RUIZ, SABBATINI; 1997).

4.1.4 REGISTRO DO CASO

O registro do caso constitui-se numa fonte importante e segura para a consulta, de modo que os problemas detectados, tais como os abordados no capítulo 3, possam ser evitados nos novos empreendimentos; além disso, servem de subsídios essenciais para a eliminação do grau de incerteza do diagnóstico de casos semelhantes, no futuro, e para a definição da conduta de intervenção, possivelmente, mais rápida e mais eficiente. (BARROS, TANIGUTI, RUIZ, SABBATINI; 1997).

4.2 PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

Após a elaboração do laudo técnico, os síndicos, as administradoras e os agentes responsáveis pelo edifício terão plena noção dos trabalhos de recuperação a que deve ser submetido o edifício.

Qualquer trabalho técnico deve ser criteriosa, minuciosa e sistematicamente planejado. Na preparação desse planejamento, a principal pergunta que deve ser respondida é: *"Como se pode assegurar que o resultado a ser obtido é o requerido e o necessário?"* O modo de se responder a esse questionamento é planejar aquilo que se pretende obter e como.

Em todas os campos do conhecimento, a prévia organização das atividades permite economia de tempo, dinheiro e redução dos riscos, possibilitando detectar erros, escolher o melhor caminho e tomar as melhores decisões sobre o percurso a ser seguido.

Definida esta etapa, na sequência realiza-se um estudo detalhado das atividades do planejamento para a contratação dos serviços, fundamentais para o processo de tomada de decisão.

4.2.1 TERMO DE REFERÊNCIA

Apresenta um conjunto de diretrizes destinado a orientar o processo de seleção, contratação das empresas para a execução dos serviços de recuperação dos revestimentos de fachadas do Edifício.

Nesta etapa, alguns critérios podem ser adotados, os quais irão influenciar e fazer realizar, de forma consciente, a contratação das empresas para recuperação de revestimentos de fachadas.

Crítérios:

- *Documentação Jurídica, Fiscal e Econômica:*
 - o Contrato Social da empresa;
 - o Referências bancárias;
 - o Cartão do CNPJ;
 - o Currículo da empresa;
 - o Certidão de tributos mobiliários da Prefeitura Municipal;
 - o Certidão de regularidade de situação do FGTS;
 - o Certidão negativa de débitos do INSS;
 - o Certidão negativa de ações cíveis (dez cartórios);
- *Documentação Técnica:*
 - o RG, CPF, Carteira do CREA, endereço e telefones dos responsáveis técnicos oficiais da empresa;
 - o Certidão emitida pelo CREA/SP da empresa e dos responsáveis técnicos;
 - o Currículo dos sócios e dos responsáveis técnicos;
- Catálogos, se possuir;
- Referências de clientes atendidos;

O grau de importância desses critérios varia de contratante para contratante. O importante é que cada contratante esteja ciente das condições técnicas e financeiras dos seus prestadores de serviços, considerando os riscos e incertezas inerentes às recuperações nos revestimentos de fachadas.

4.2.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Segundo AVILA, LIBRELOTTO, LOPES (2003), orçar é quantificar insumos, mão-de-obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviço, bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos.

Pode-se, então, definir que, nesta etapa, a planilha de orçamentos deve conter todas as quantidades e informações necessárias para execução dos serviços.

A tabela 1 mostra os tipos de orçamento, as margens de erro comumente esperadas bem como os elementos técnicos que os caracterizam: (AVILA, LIBRELOTTO, LOPES, 2003):

TABELA 1 – Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos.

Tipo	Margem de erro	Elementos técnicos necessários
Avaliações	De ± 30 a ± 20 %	Área de construção; Padrão de acabamento; Custo Unitário de obra semelhante; Ou Custos Unitários Básicos.
Estimativas	De ± 20 a ± 15 %	Anteprojeto ou projeto indicativo; Preços unitários de serviços de referência; Especificações genéricas; Índices físicos e financeiros de obras semelhantes.
Orçamento expedito	De ± 15 a ± 10 %	Projeto Executivo Especificações sucintas, mas definidas; Composições de preços de serviços genéricas; Preços de Insumos de referência;
Orçamento detalhado	De ± 10 a ± 5 %	Projeto executivo; Projetos complementares; Especificações precisas; Composições de preços de serviços específicas; Preços de insumos de acordo com a escala de serviço;
Orçamento analítico	De ± 5 a ± 1 %	Todos os elementos necessários ao orçamento detalhado mais o planejamento da obra;

Dentro desta tabela, uma das etapas de crucial importância é o levantamento das quantidades de cada serviço. Esta etapa define praticamente as quantidades a serem adquiridas para a realização da recuperação dos revestimentos de fachada, bem como o dimensionamento das equipes de produção em função dos prazos pré-estabelecidos.

O levantamento de quantitativos, a partir das plantas e desenhos de projetos completos, geralmente apresenta aproximação satisfatória. Porém, quando essas quantidades forem levantadas a partir de projetos sumários ou anteprojetos, introduz-se forte incerteza no processo orçamentário, o que decorre em uma grande discrepância entre o planejado e o efetivamente realizado.

CAPÍTULO 5

ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÃO DE UM SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS

5.1 METODOLOGIA

A apresentação do estudo de caso será desenvolvida conforme os itens definidos no capítulo 4 (quatro) desta monografia.

O Edifício Residencial caracterizado tem aproximadamente 12 anos de construção, formado por dois subsolos, pavimento térreo, doze pavimentos tipo e ático com casa de máquinas e caixa d'água superior com laje de cobertura.

5.2 PERÍCIA

O condomínio contratou uma empresa especializada em Consultoria de Projetos, Planejamento e Perícias, com o objetivo de realizar os estudos, vistorias, análises e demais diligências sobre a contratação de um sistema para recuperação da fachada do edifício que origina o condomínio.

5.3 LAUDO TÉCNICO

Tratou-se de caracterizar as patologias generalizadas existentes nas fachadas do edifício, que se manifestaram por descolamentos de partes dos revestimentos cerâmicos externos, trincas e fissuras em revestimentos e alvenarias de vedações

que constituem as fachadas e descolamentos de camadas de cobrimento de armadura de algumas peças estruturais de concreto armado.

Esse conjunto de anomalias caracterizou a falha de desempenho dos respectivos sistemas, representando elevado prejuízo estético ao imóvel, e perigo de ocorrência de acidentes aos que por ali transitaram e ao patrimônio físico.

Nesse sentido, o escopo deste laudo (anexo A) ficou definido como sendo composto pelas quatro fachadas do edifício, como ilustram as figuras 16 e 17, sem abranger as áreas periféricas do pavimento térreo e subsolos.



Figura 16 - Desenho das Fachadas Principal/Fundo (simétricas).



Figura 17 - Desenho das Fachadas Laterais (simétricas).

5.4 PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

Sabendo-se das reais condições das fachadas do edifício, através do laudo técnico (anexo A) e do termo de referência (anexo B) memorial descritivo (anexo C) o condomínio realizou seu planejamento para a contratação. Algumas falhas foram observadas com a proposta do capítulo 4 desta monografia e serão descritas a seguir.

5.4.1 TERMO DE REFERÊNCIA

Elaborou-se um termo para apresentar as diretrizes, orientado o processo de seleção, contratação das empresas para a execução dos serviços de recuperação dos revestimentos de fachadas do Edifício.

As empresas autorizadas que participaram desta licitação deveriam fazê-lo seguindo-se rigorosamente as orientações deste Termo de Referência (anexo B).

Entretanto, muitas das empresas não seguiram rigorosamente as orientações, e mesmo assim participaram da concorrência, visto que algumas das exigências não se faziam totalmente necessárias para a recuperação do revestimento de fachada deste Edifício. Dentre elas podem-se citar:

a) Quanto à documentação Jurídica, Fiscal e Econômica:

- Certidão negativa de ações cíveis (dez cartórios);
- Declaração emitida pelo contador responsável pela empresa, dos índices de liquidez corrente, liquidez geral, de endividamento e valor atualizado do capital social.

b) Quanto à documentação Técnica:

- Atestados de capacidade técnica em nome da empresa ou se seus responsáveis técnicos, acompanhados dos respectivos acervos técnicos do CREA, comprovando a experiência anterior em execução de obras com serviços equivalentes, maiores ou mais complexos em relação aos do objeto, com identificação e indicação dos clientes (nome, endereço e telefones atualizados) para confirmação por parte do Condomínio.
- Indicação de arquiteto ou engenheiro habilitado, com especialização comprovada em patologia e produção de revestimentos cerâmicos e argamassados de edifícios, com declaração de ciência e de futura autoria do projeto de revestimentos, se a empresa for contratada;
- Indicação do engenheiro de segurança do trabalho, com declaração de ciência da futura responsabilidade de segurança da obra, sobre os aspectos administrativos, legais e práticos, se a empresa for contratada;
- Planejamento administrativo, físico e logístico de execução da obra, ou "Plano de Ataque".

c) Quanto à documentação Comercial:

- Prazo de execução do objeto devendo ser de no máximo 05 (cinco) meses corridos;

O prazo estabelecido neste termo não poderia ser fixado, visto que a planilha orçamentária não se fazia com todas as quantidades para execução dos serviços.

- Cronograma físico e financeiro tipo "Gantt" detalhado em todas as etapas e grupos de serviços, com totais que revelem o desembolso mensal simples e acumulado;

O Cronograma físico-financeiro não foi apresentado por nenhuma das empresas, pois o condomínio não possuía todo o valor estimado, da obra, para a contratação dos serviços, sendo assim a empresa contratada seguiu, dentro de alguns critérios mínimos, o desembolso financeiro possível do condomínio.

d) Quanto à execução dos Serviços:

Algumas diretrizes propostas para a execução dos serviços foram alteradas, devido à contratação de uma empresa especializada em projetos de produção de revestimento de fachada. Segue o escopo dos serviços prestados.

- *Análise das condições da base para aplicação e dosagem de CHAPISCO DE PREPARAÇÃO;*
- *Dosagem do EMBOÇO DE BASE PARA REVESTIMENTO CERÂMICO.*
- *Estudo do posicionamento das juntas, levando em consideração as paginações das peças cerâmicas na fachada;*
- *Definição das POSIÇÕES DE REFORÇO METÁLICO no corpo, incluindo desenho das elevações das fachadas com estrutura e arquitetura e detalhamento construtivo;*
- *DETALHAMENTO CONSTRUTIVO DO REVESTIMENTO CERÂMICO, incluindo juntas de colocação, juntas de controle e encontros com outros elementos construtivos da fachada;*
- *Definição dos MATERIAIS PARA TRATAMENTO DAS JUNTAS DE CONTROLE;*

- *RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO E EXECUÇÃO do chapisco, emboço, revestimento cerâmico e juntas de controle;*
- *RECOMENDAÇÕES DE CONTROLE DA QUALIDADE DA PRODUÇÃO E EXECUÇÃO do revestimento.*

5.6 PLANILHA ORÇAMENTARIA

A empresa responsável pela elaboração do Laudo Técnico, Memorial Descritivo e Termo de Referência, forneceu as quantidades estimadas da planilha orçamentária (ANEXO D), de acordo com os projetos fornecidos pelo condomínio.

É importante comparar o valor estimado global para início dos serviços com o valor final gasto, visto que a planilha não contemplava os quantitativos dos itens mais importantes para um regime de contratação por empreitada global.

Comparando com os dados do capítulo 4, ocorreu uma margem de erro aproximada de 25% a mais do valor inicialmente contratado.

Contudo, percebe-se que mesmo com todos os cuidados quanto à contratação da empresa para elaboração do laudo técnico, termo de referência, memorial descritivo e planilha orçamentária, o condomínio não considerou no seu planejamento financeiro as quantidades que seriam levantadas após a contratação e execução dos serviços bem como as alterações dos serviços planilhados, (ex: execução de verga alterada para tratamento de fissura) como parte importante no custo final da recuperação da fachada.

Deste modo, uma planilha levantada apenas com os dados de projeto pode não considerar os quantitativos de outros serviços patológicos, que só poderiam ser levantados "in-loco" através do mapeamento da fachada.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A prática para contratação de um sistema para recuperação dos revestimentos de fachadas envolve um espaço largo do trabalho de manutenção do edifício. Não podemos delegar esta responsabilidade a pessoas ou empresas que não possuem condições técnicas de compreender as causas e patologias desta recuperação.

A recuperação e a manutenção de revestimentos de fachadas requerem também a supervisão eficiente de uma pessoa competente a assegurar-se que o trabalho que será realizado esteja a um padrão satisfatório e de acordo com as especificações normalizadas. Todos os trabalhos ou recuperações de manutenções devem ser fotografados e documentados para a manutenção futura do edifício e arquivos.

A situação no Brasil é tal que a maioria dos trabalhos que envolvem a manutenção de recuperação dos revestimentos de fachada de edifícios infelizmente não observaram os princípios técnicos e negligenciaram métodos e técnicas apropriados desta manutenção. É a finalidade principal desta monografia destacar e alertar a importância da recuperação dos revestimentos de fachada.

Entretanto, é importante enfatizar que cada problema do edifício deve ser abordado individualmente depois de um estudo completo das causas e das condições do edifício.

Por diversas razões, a construção de edifícios é uma atividade com grande incidência de erros, desde a fase de concepção até à manutenção e conservação. Tais erros dão origem a defeitos e insuficiências de variadíssima ordem, que

diminuem a capacidade de desempenho dos edifícios, reduzem a sua durabilidade e originam incômodos e sobre-encargos para os utilizadores.

Alguns desses erros surgem de forma recorrente, sendo cometidos vezes sem conta por sucessivas gerações de projetistas e construtores, traduzindo-se em prejuízos graves para a economia, dado o peso que a indústria da construção nela tem na maior parte dos países.

Embora também se aprenda com os sucessos, os erros encerram, provavelmente, um maior potencial de avanço no conhecimento. A lógica mais elementar recomenda que, uma vez os erros cometidos, especialmente quando são freqüentes, eles sejam analisados detalhadamente e deles sejam retiradas às devidas lições, a fim de evitar a sua repetição. No entanto, os erros da construção (como os outros, afinal), tendem a ser abordados com demasiada discrição, procurando-se esquecê-los (senão ignorá-los), antes de os analisar e deles tirar partido para melhorar a prática da indústria da construção.

Portanto, o conhecimento da vida útil e o nível mínimo de qualidade dos revestimentos, materiais e serviços aplicados em fachada, contribuem para a prática de Estratégias de Recuperação dos revestimentos de fachada.

A manutenção dos revestimentos de fachada contribui decisivamente para uma correta gestão dos edifícios durante a sua vida útil, minimizando as despesas globais, aumentando o tempo de vida dos elementos, reduzindo a sua progressiva deterioração, assegurando a sustentabilidade da utilização e garantindo os níveis mínimos de qualidade.

ANEXO A

LAUDO DE VISTORIA PARA RECUPERAÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA DO EDIFÍCIO

ILMOS.

SENHORES

SÍNDICO E CONSELHEIROS DO

CONDOMÍNIO XXXXXXXXXXXX

XXXX, engenheiro civil e perito, CREA n.º XX.XX/X, diretor da XXXXX., empresa especializada em Consultoria de Projetos, Planejamento e Perícias, nos termos da proposta aprovada e após realizar os estudos, vistorias, análises e demais diligências sobre o objeto, vem apresentar os resultados do seu trabalho consubstanciado no presente ...

LAUDO DE VISTORIA

DE REVESTIMENTO PATOLÓGICO EM FACHADA DE EDIFÍCIO

LAUDO DE VISTORIA

DE REVESTIMENTO PATOLÓGICO EM FACHADA DE EDIFÍCIO

SUMÁRIO

I.	APRESENTAÇÃO	03
II.	CONTEXTO E METODOLOGIA DO LAUDO	04
III.	DOCUMENTOS E EVENTOS DE REFERÊNCIA	06
IV.	CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	07
V.	CARACTERIZAÇÃO DAS FACHADAS	08
VI.	VISTORIAS DAS ANOMALIAS DAS FACHADAS	11
VII.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS CAUSAS	14
VIII.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	16
IX.	ENCERRAMENTO	17
ANEXO 1	GLOSSÁRIO FOTOGRÁFICO	18

I. APRESENTAÇÃO

Este Laudo cumpre a finalidade de apresentar os trabalhos técnicos de estudos, vistorias e análises realizados com o objetivo de caracterizar as patologias existentes nas fachadas do Edifício Residencial do Condomínio XXXX, situado na Rua XXX, XX, XXXXX, São Paulo – SP. A sua contratação decorre de proposta técnica e financeira apresentada pela XXXXX e aprovada pelo Condomínio.

Trata-se de caracterizar patologias generalizadas existentes nas fachadas do edifício, que se manifestam por descolamentos de partes dos revestimentos cerâmicos externos, trincas e fissuras em revestimentos e alvenarias de vedações externas e descolamentos de algumas camadas de cobrimento de armadura de algumas peças estruturais de concreto armado.

Esse conjunto de anomalias caracteriza falha de desempenho dos respectivos sistemas, representam elevado prejuízo estético ao imóvel, oferecem possibilidade de desprendimento e queda de materiais, com real perigo de acidentes aos que por ali transitam e ao patrimônio físico.

Dessa forma, estas anomalias somadas assolam psicologicamente a comunidade local, de forma que providências mitigadoras e ou corretivas fazem-se urgentemente necessárias.

Nesse sentido, o escopo do presente trabalho ficou definido como sendo composto pelas quatro fachadas do edifício, com seus respectivos sistemas componentes anteriormente descritos, sem abranger as áreas periféricas do pavimento térreo e subsolos.

A gravidade das anomalias ali presentes, ainda que assim entendida apenas por leigos, fez com que a comunidade local esteja decidida a substituir o revestimento na sua totalidade, hipótese esta que será abordada pelo presente trabalho, com maior fundamentação técnica.

II. CONTEXTO E METODOLOGIA DO LAUDO

O revestimento externo é um dos vários sistemas componentes do edifício, que tem a função principal de proteger as suas estruturas de sustentação e as suas vedações (paredes externas) contra ações das intempéries naturais (chuvas, poluição e variações de temperaturas em especial) e agressões proporcionadas pelo seu uso cotidiano. Adicionalmente, também cumpre funções de estética, de isolamento térmica e acústica, dentre outras.

O revestimento externo do tipo analisado, de pastilhas cerâmicas, é tradicional e costuma apresentar ótimos níveis de desempenho no cumprimento de suas funções, quando aplicados corretamente em edifícios desse tipo e porte.

Para tanto, requer que tenha sido projetado e executado de forma cientificamente correta, com adequado atendimento às especificações normatizadas de materiais, insumos, procedimentos e técnicas de aplicação e devidamente controlados por ensaios específicos, previstos em normas e procedimentos consagrados pela engenharia, para cada caso e situação.

Além destas precauções próprias do seu sistema, requer adequada compatibilização das interfaces com os demais sistemas de estruturas e de vedação, que efetivamente compõem as bases de sua aplicação, e com outros acessórios (peitoris, esquadrias, molduras e demais elementos adjacentes).

No entanto, a prática demonstra que, não raro, estes requisitos são negligenciados ou aplicados sem a correta fundamentação, fazendo com que as patologias dessa natureza sejam bastante comuns de serem observadas nos edifícios em geral, alguns dos quais com elevada gravidade, como a do caso em questão.

Diversos fatores da competitividade dos últimos tempos contribuem, ainda, para agravamento desta situação, como a busca da racionalização sem o devido conhecimento, a variedade de inovações de insumos e técnicas ainda não totalmente dominadas pelos agentes, o nível de qualidade da indústria da construção civil, e demais fatores sistêmicos da gestão e tecnologia da produção construtiva.

Qualquer que tenha sido o fator ou, mais provável, a combinação de fatores que tenha responsabilidade causadora das anomalias no caso em questão, o fato evidente é que as patologias existem nas quatro fachadas do prédio e são de elevada gravidade para os sistemas, conforme as respectivas constatações apresentadas neste trabalho.

A anamnese realizada ao caso foi frustrada pela idade do empreendimento, de forma que inexistem dados sobre os detalhes e especificações de projeto e indicadores e registros da respectiva construção, se é que chegaram a ser elaborados à época.

Por consequência, a análise das causas dos sistemas afetados foi desenvolvida a partir da acurada observação dos vários tipos de patologias presentes nas fachadas, e não por identificação de falhas no processo de concepção e execução.

A investigação por percussão da extensão das patologias não visíveis pela simples observação foi dispensada nesta etapa de vistoria, em função da comunidade local desejar a sua substituição total do revestimento e esta medida também ser ratificada pelo presente trabalho nas suas conclusões finais.

Não obstante, esta investigação mais detalhada deve ser prevista para ser elaborada em Diretrizes e Projeto para a Reforma dessas Fachadas.

III. DOCUMENTOS E EVENTOS DE REFERÊNCIA

1. Documentação de Referência

Os trabalhos do presente Laudo foram subsidiados pelos seguintes documentos de referência, selecionados dos arquivos da Administração do Condomínio:

- a. Desenho nº. H-4/10, (Projeto de Instalações Hidráulicas), Planta do 1º. andar, escala 1:50, de novembro/88, (código) 001 3 IH 004, de autoria de EH Eng. Mariano Zlatko Pavicic, CREA 106.249/D.

- b. Desenho nº. 05/16, (Projeto Executivo de Arquitetura), Plantas do 13º. pavimento / cobertura / casa de máquinas / caixa d'água / segurança, de autoria de Julio Bogoricin Imóveis São Paulo Ltda.

2. Eventos de Referência

Os trabalhos do presente Laudo foram subsidiados pelos seguintes eventos havidos na etapa de investigação, coleta de dados e formulação das diretrizes:

- a. Visita inicial ao Condomínio para conhecimento do caso e formulação de proposta (Março/03);
- b. Reunião com o Síndico (Dr. XXXXX) e Arquiteto Assessor do Condomínio (XXXX) para estabelecimento das diretrizes gerais do trabalho (Junho/03);
- c. Vistorias, análises, pesquisas, entrevistas, medições e registro fotográfico do objeto por técnicos da XXXXX (Julho/03).

IV. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O Edifício do objeto, focado sob os objetivos deste Laudo, pode ser assim caracterizado:

- É um prédio residencial de apartamentos, situado na Rua XXXX, XXX, esquina com a XXXXXX, XXXXXX, São Paulo – SP.
- Formados por dois subsolos, pavimento térreo, doze pavimentos tipo e ático com casa de máquinas e caixa d'água superior com laje de cobertura.
- Cada pavimento tipo conta com quatro apartamentos simétricos entre si, sendo que os quatro apartamentos do 12º. pavimento são do tipo “duplex” e na parte central encontram-se as torres de elevadores, de escadas e halls de acesso aos quarenta e oito apartamentos.
- Cada apartamento possui uma cozinha com lavanderia anexa, sala, banheiro um dormitório simples mais outro com banheiro (suíte). Os apartamentos possuem dois terraços, um na suíte e outro na sala.
- O pavimento tipo e cada apartamento encerram aproximadamente as áreas construídas de 280,00 m² e 64,00 m² respectivamente.

- ♦ Seus sistemas componentes em tela são tradicionais, com estruturas de concreto armado reticulado com lajes, vedações de alvenarias e revestimento externo das quatro fachadas de pastilhas cerâmicas sobre emboço.
- ♦ Informações do Sr. Zelador revela que a idade da sua construção é de aproximadamente doze anos, que coincide com a idade da sua entrega e ocupação;
- ♦ Apresenta uma estética e padrão geral de construção e ocupação de “classe média”, mas essas qualidades vieram sendo prejudicadas por visível falta de manutenção no decorrer dos anos, de forma que, atualmente, encontram-se bastante deterioradas.
- ♦ De acordo com os documentos de referência, o prédio foi projetado e incorporado pela empresa Julio Bogoricin Imóveis São Paulo Ltda e construído pela Construtora Franco Oliveira Ltda.

V. CARACTERIZAÇÃO DAS FACHADAS

As quatro fachadas do edifício podem ser assim identificadas:

- ♦ Fachada principal ou face NE (nordeste), para a Rua XXXXX;
- ♦ Fachada lateral direita ou face NO (noroeste);
- ♦ Fachada dos fundos ou face SO (sudoeste); e,
- ♦ Fachada lateral esquerda ou face SE (sudeste), para a Rua XXXXX.

Ao considerar o prédio em si, objeto do presente, sem as construções periféricas da implantação, pode-se afirmar que as fachadas opostas são simétricas entre si, ou seja, a fachada principal NE e dos fundos SO são relativamente idênticas, assim como os são as fachadas laterais NO e SE.

Todas as fachadas são formadas por um plano vertical retangular predominante, revestido com pastilhas cerâmicas brancas, o qual contém duas esquadrias de alumínio por cada apartamento, diferenciando-se duas a duas pelas saliências.

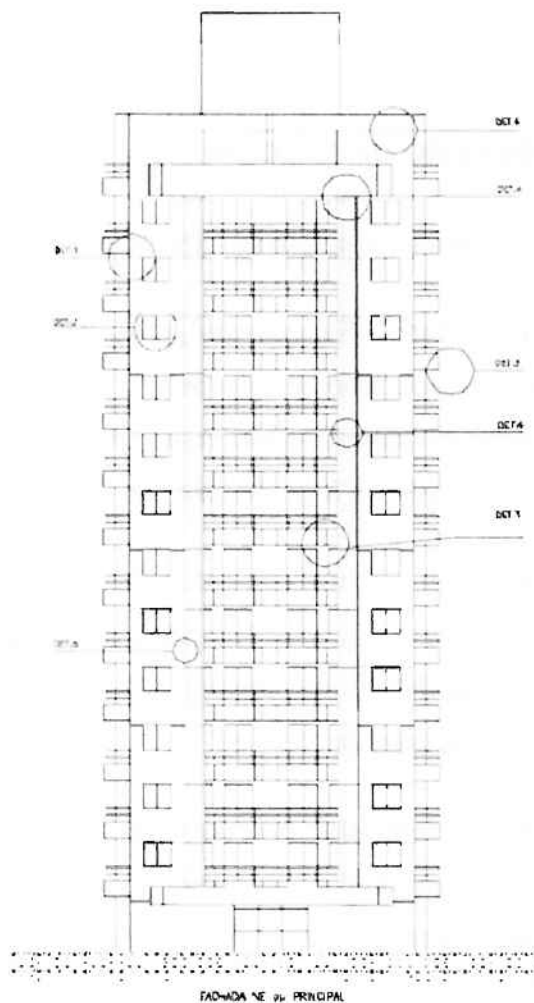
Na fachada principal NE e dos fundos SO, as saliências são formadas pelos terraços superpostos das suítes, revestidas com pastilhas cerâmicas marrons e pelas

saliências das duas colunas cilíndricas formadas pelas superposições dos boxes dos banheiros, revestidas com pastilhas cerâmicas amarelas.

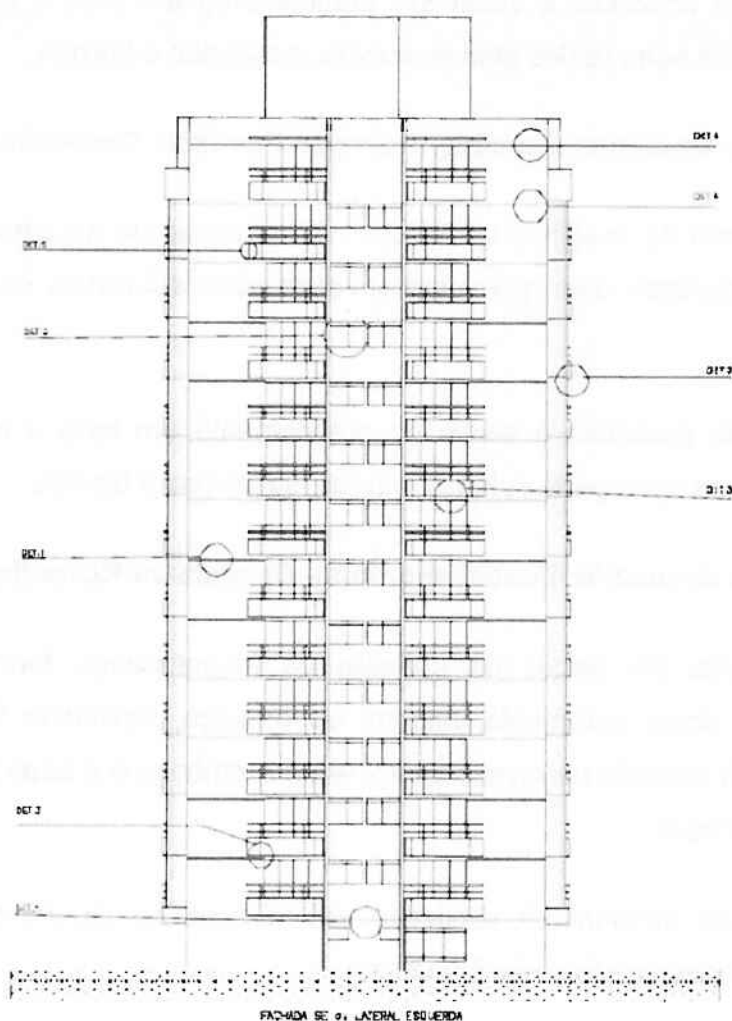
Nas fachadas laterais NO e SE, as saliências são formadas pelos terraços superpostos das salas, revestidas com pastilhas cerâmicas marrons e pelas saliências de dois pilares retangulares, revestidas também com as mesmas pastilhas. Nestas fachadas, a parte central do plano principal é revestida parcialmente com pastilhas cerâmicas amarelas.

Todas as faces do ático (casa de máquinas, barrilete e caixa d'água) são revestidas com pastilhas cerâmicas Brancas.

Os dois croquis a seguir ilustram essas descrições de fachadas.



Desenho das Fachadas Frente/Fundo



Desenho das Fachadas Laterais

VI. VISTORIAS DAS ANOMALIAS DAS FACHADAS

As vistorias das fachadas e estudos dela decorrentes revelam que existem vários tipos graves de anomalias patológicas, que são descritas a seguir:

1º. Tipo de Anomalia: Deterioração do Rejuntamento das Pastilhas

Deterioração generalizada do rejuntamento das pastilhas seja por desintegração da composição do seu material, até a sua própria ausência, pela mesma já ter sido removida pelas ações das intempéries.

Este tipo de anomalia é verificado praticamente em toda a extensão das quatro fachadas, nas suas partes planas, curvas, saliências e bordas.

2º. Tipo de Anomalia: Descolamento das Pastilhas Cerâmicas

Descolamento de pastilhas cerâmicas, sem emboço de argamassa, indicando falha na “cola”, fazendo com que não houvesse mais aderência entre as pastilhas e o emboço.

Este tipo de anomalia é verificado praticamente em toda a extensão das quatro fachadas, nas suas partes planas, curvas, saliências e bordas.

3º. Tipo de Anomalia: Descolamento da Camada de Revestimento

Descolamento de partes da camada de revestimento, formadas por pastilhas cerâmicas ainda fortemente coladas ao emboço, indicando falha na ancoragem (fixação) da camada de revestimento, entre o emboço e a base de alvenaria e ou de concreto armado.

Este tipo de anomalia é verificado em vértices de alguns pilares e bordas de terraços, principalmente nas inferiores.

4º. Tipo de Anomalia: Armaduras Expostas e Corroídas de Pilares e Vigas

Verifica-se em muitos casos, que a camada de cobrimento da armadura quase não tem espessura, sendo, por vezes, até inexistente.

A deficiência desse cobrimento coincidindo com as anomalias dos revestimentos anteriormente descritas fez com que alguns pilares apresentem pequenos trechos de armaduras expostas e deterioradas pela corrosão, com perda da integridade do maciço de concreto adjacente.

Este tipo de anomalia é verificado ao longo de alguns pilares e vigas de borda de terraços, principalmente nas inferiores e em vários estágios de evolução.

5º. Tipo de Anomalia: Fissuras e Trincas Generalizadas

Verifica-se a presença generalizada de fissuras e trincas nos revestimentos externos, muito das quais decorrem de equivalentes fissuras e trincas das respectivas bases, ou seja, das alvenarias de vedação externa.

Muitas delas estão presentes nos vértices de esquadrias, onde sabidamente existe acentuada concentração de tensões.

Também estão presentes na linha de interface de bases diferentes, de estrutura de concreto armado e alvenaria e outras são de localização e natureza generalizada, tais quais, vértices formados pela intersecção de planos diferentes, limites das placas de pastilhas pré-coladas e moduladas para assentamento, bordas e pingadeiras de saliências.

6º. Tipo de Anomalia: Patologias Diversificadas

Além das anomalias descritas anteriormente, verificam-se, também de forma generalizadas, outras patologias, dentre as quais podem ser citadas:

- ♦ Presença de manchas e descoloração das pastilhas cerâmicas;
- ♦ Irregularidades na planicidade dos revestimentos e deformação geométrica dos cantos “vivos”;
- ♦ Presença de “fantasmas” nos planos de pastilhas brancas, ou seja, percepção, por diferença de aspecto, das diferentes bases do revestimento, dentre estruturas de concreto armado e de alvenarias, “através” do próprio revestimento;
- ♦ Presença de sais cristalizados nas regiões das bordas inferiores dos terraços (pingadeiras), denunciando a lixiviação (carbonatação);
- ♦ Remendos, reparos e mitigações mal executados em diversos locais da fachada.

Da análise das anomalias descritas, pode-se afirmar que

- ♦ Os vários tipos de anomalias constatadas e anteriormente descritas ocorrem de forma múltipla e associada, em diversos pontos localizados e que, em muitos casos, um tipo de anomalia nada mais é do que o estágio avançado ou anterior de outra.

- ♦ As anomalias caracterizam-se por estarem num processo de evolução contínua, tanto em quantidade, como em gravidade, de forma que o decorrer do tempo somente tende a agravá-las.
- ♦ Efetivamente, existe o perigo ocasional e iminente de acidentes causados pela queda de materiais que se desprendam das fachadas (pedaços e partes do revestimento ou base), com reais possibilidades de danos a pessoas e ao patrimônio físico da comunidade.

VII. ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS CAUSAS

Não resta dúvida que o principal fato causador de todas as anomalias e patologias descritas foi a perda da principal propriedade e função do sistema revestimento, a estanqueidade, ou capacidade deste de proteger as estruturas, as alvenarias externas e o próprio revestimento das ações da água e da umidade.

A perda de estanqueidade do revestimento permite a penetração ou percolação da água nas camadas do revestimento e na base, que deteriora as propriedades da cola, da ancoragem e dos materiais componentes das várias camadas, incluindo-se a base, levando à falência dos respectivos desempenhos.

No entanto, a perda de estanqueidade, por sua vez, é um fator motivador secundário, na medida em que, também é consequência direta de outros fatores motivadores mais complexos que são igualmente verificados nas fachadas.

Dentre os vários fatores motivadores possíveis, destacam-se como principais, por serem facilmente visíveis, a deterioração do rejuntamento das pastilhas cerâmicas, a deficiência das impermeabilizações de alguns terraços, as fissuras e trincas das alvenarias e revestimentos em vértices de esquadrias, em interfaces de bases diferentes, entre alvenaria e estruturas de concreto, ou mesmo em panos de alvenarias.

Outros fatores motivadores não visíveis podem ter contribuído para a perda da estanqueidade, mas são hipóteses prováveis, porém não confirmadas tais quais,

falhas técnicas nas especificações de projeto e técnicas de aplicação do revestimento, quando da construção do edifício.

Quanto à segurança e estabilidade estrutural do edifício, à exceção das armaduras expostas e anomalias da estrutura enquanto bases do revestimento anteriormente descritas, não foram constatadas quaisquer tipos de deformações (flechas, flambagens ou torções), movimentações, recalques e outros indícios tradicionais que possam sugerir ameaças à sua integridade estrutural ou falha no seu desempenho.

Não obstante, a evolução das anomalias e patologias dos revestimentos, se não forem combatidas a curto ou médio prazo, certamente transformar-se-ão em ameaças para a segurança, estabilidade e integridade das estruturas do edifício.

VIII. CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Pelo todo quanto exposto, vistoriado e analisado esta Perícia pode aduzir as seguintes conclusões:

1. O sistema de revestimento das quatro fachadas do edifício do Condomínio XXX, pelas quantidades, tipologias e respectivas gravidades das anomalias constatadas, perderam todas as suas propriedades de desempenho;
2. Apresenta avançado estágio de deterioração generalizada, de forma que oferece real perigo de acidentes aos usuários e danos ao patrimônio, por possíveis quedas de partes soltas e já afeta peças do sistema estrutural do edifício;
3. A situação atual do revestimento, analisada e descrita no corpo deste Laudo, é dinâmica, evolutiva e tende a agravar-se no decorrer do tempo, condição esta que exige intervenções corretivas e mitigadoras imediatas ou no curto prazo.

Análoga e conseqüentemente, esta Perícia recomenda as seguintes medidas:

1. Execução imediata de bandejas de proteção coletiva provisória, a serem instaladas no pavimento térreo, junto à periferia do prédio, adequadamente

dimensionado para suportar e conter a queda de pedaços de revestimentos e suas partes, que estão desprendendo-se da base e, dessa forma, oferecer proteção provisória aos usuários e ao patrimônio; e,

2. Execução de reforma total das fachadas, abrangendo remoção de todas as partes prejudicadas do revestimento, recuperação das peças estruturais danificadas, tratamento de fissuras e trincas, com reforços das bases e eliminação das suas causas, revisão geral do sistema de impermeabilização e execução de novo revestimento, a serem feitos com fundamentação científica, normatizada e especializada.

IX. ENCERRAMENTO

Considerando cumprido o trabalho a que fora incumbido, esta Perícia encerra o presente Laudo, que é composto por 17 folhas no seu corpo principal mais um Anexo com xxx fotografias de revelação química, devidamente numeradas e comentadas, totalizando-se 41 folhas, produzidas e impressas por processo digital e rubricadas no anverso da página, sendo esta última datada, identificada e assinada.

Em São Paulo, 25 de julho de 2.003.

ANEXO B

TERMO DE REFERÊNCIA PARA RECUPERAÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA DO EDIFÍCIO

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um conjunto de diretrizes orientado a orientar o processo de seleção, contratação e especificação dos serviços de Reforma das Fachadas do Edifício Condomínio XXXXX, localizado à Rua XXXXX, esquina com a Rua XXXXX, no Bairro do XXXX, São Paulo – SP.

2. OBJETO

Reforma das Fachadas do Edifício envolvendo elaboração de projetos, aprovações, recuperação estrutural, substituição de revestimentos e serviços complementares, em conformidade com as diretrizes de presente Termo e anexos.

3. APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

As empresas autorizadas a participarem desta licitação deverão fazê-lo seguindo-se rigorosamente as orientações deste Termo de Referência.

No dia e hora a ser definido pelo Condomínio, as empresas proponentes deverão apresentar dois envelopes personalizados e lacrados, o primeiro de “N.º 01 – **Habilitação**” e o segundo, de “N.º 2 – **Proposta Comercial**”, ambos destinados ao “Condomínio Via XXXX”, fazendo referência à “Proposta para Reforma das Fachadas”.

Cada um dos envelopes deverá conter, respectivamente as documentações indicadas nos itens que se seguem.

4. DOCUMENTOS DA HABILITAÇÃO – ENVELOPE N.º 01

Ofício da proponente ao Condomínio listando e encaminhado a seguinte documentação:

4.1. Documentação Jurídica, Fiscal e Econômica:

- a . Ofício emitido pela direção do Condomínio convidando-a a participar do certame;
- b . Cartão do CNPJ;
- c . Contrato social de constituição da empresa e alterações;
- d . Currículo da empresa;
- e . RG, CPF, endereço e telefones dos sócios principais;
- f . Certidão de tributos mobiliários da Prefeitura Municipal;
- g . Certidão de regularidade de situação do FGTS;
- h . Certidão negativa de débitos do INSS;
- i . Certidão negativa de ações cíveis (dez cartórios);
- j . Declaração emitida pelo contador responsável pela empresa, dos índices de liquidez corrente, liquidez geral, de endividamento e valor atualizado do capital social.

4.2. Documentação Técnica:

- a . RG, CPF, Carteira do CREA, endereço e telefones dos responsáveis técnicos oficiais da empresa;
- b . Certidão emitida pelo CREA/SP da empresa e dos responsáveis técnicos;
- c . Currículo dos sócios e dos responsáveis técnicos;
- d . Atestados de capacidade técnica em nome da empresa ou se seus responsáveis técnicos, acompanhados dos respectivos acervos técnicos do CREA, comprovando a experiência anterior em execução de obras com serviços equivalentes, maiores ou mais complexos em relação aos do objeto,

com identificação e indicação dos clientes (nome, endereço e telefones atualizados) para confirmação por parte do Condomínio.

- e. Indicação de arquiteto ou engenheiro habilitado, com especialização comprovada em patologia e produção de revestimentos cerâmicos e argamassados de edifícios, com declaração de ciência e de futura autoria do projeto de revestimentos, se a empresa for contratada;
- f. Indicação do engenheiro de segurança do trabalho, com declaração de ciência da futura responsabilidade se segurança da obra, sobre os aspectos administrativos, legais e práticos, se a empresa for contratada;
- g. Atestado de Vistoria do objeto emitido pelo Assistente Técnico do Condomínio;
- h. Declaração de conhecimento, concordância e submissão a todas as preconizações do presente Termo de Referência;
- i. Relação da equipe técnica do quadro funcional permanente da proponente a ser alocada em tempo integral para a execução do objeto, devendo obrigatoriamente estar presente em engenheiro civil sênior residente;
- j. Planejamento administrativo, físico e logístico de execução da obra, ou "Plano de Ataque", abrangendo, no mínimo, os seguintes aspectos:
 - Seqüência executiva dos serviços e etapas;
 - Projeto esquemático de canteiro, em suas diversas etapas, incluindo-se o posicionamento da plataforma ou plataformas;
 - Recursos físicos e humanos, incluindo-se terceirização;
 - Principais equipamentos a serem utilizados;
 - Organograma funcional;
 - Relacionamento com o cliente;
 - Produtividade dos diversos serviços;
 - Caminhos críticos e medidas preventivas;
 - Prazos mínimos e máximos previstos;
 - Controle de qualidade específico para a obra;
 - Segurança do trabalho, da comunidade local e do patrimônio;
 - Aspectos legais e administrativos;
 - Seguros e garantias.

5. PROPOSTA COMERCIAL – ENVELOPE N.º 01

Ofício da proponente ao Condomínio com as seguintes especificações e documentação:

- a . Preço total proposto em algarismo e por extenso, cujo valor total é resultante da planilha de preços encaminhada em anexo;
- b . Prazo de execução do objeto devendo ser de no máximo 05 (cinco) meses corridos;
- c . Condição de preço fixo e sem qualquer tipo de reajuste financeiro;
- d . Declaração de que no preço total proposto estão incluídas todas as despesas para execução do objeto, incluindo-se todos os custos diretos e indiretos, materiais, insumos, equipamentos, ferramentas, mão de obra, encargos trabalhistas, tributos de toda natureza, taxas de aprovações, emolumentos, seguros e resseguros, refeições, transportes, lucros, honorários, indenizações a terceiros, encargos sociais, BDI, ensaios, medições e quaisquer outros que sejam necessários à perfeita execução das obras.
- e . Validade da proposta, não inferior a 60 dias corridos;
- f . Cronograma físico e financeiro tipo "Gantt" detalhado em todas as etapas e grupos de serviços, com totais que revelem o desembolso mensal simples e acumulado.

6 . ANÁLISE E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

- a . Em atos e despachos abertos apenas aos condôminos, o Condomínio efetuará a análise e julgamento das propostas com o objetivo de selecionar aquela que lhe for mais vantajosa, a seu exclusivo critério.
- b . A participação da proponente lhe é investimento absolutamente voluntário e com consciente risco concorrente, não cabendo, de forma alguma, qualquer tipo de reclamação, recurso administrativo ou legal, nem indenização pela simples participação do certame.

- c. Qualquer tipo de informação prestada ou documento apresentado estará sujeito à confirmação e validação por parte do condomínio, de forma que as respectivas apresentações impliquem em autorização automática para as respectivas certificações, incluindo-se vistorias de instalações e equipamentos e entrevistas da equipe técnica.
- d. Dos trabalhos de análise e julgamento das propostas será lavrada ata circunstanciada, sendo as empresas participantes comunicadas do resultado final.
- e. A empresa vencedora do certame será convocada a assinar o contrato e na sequência imediata deverá dar início aos trabalhos. No caso de recusa, o Condomínio decidirá pelo convite de outra que lhe seja adequada.
- f. A presente licitação poderá ser prorrogada, alterada, cancelada ou conduzida da forma que melhor convier ao Condomínio, sem que reste qualquer compromisso com as proponentes.

7 . NORMAS GERAIS DE EXECUÇÃO E CONTRATAÇÃO

a . Regime de Contratação:

O regime de contratação será o de empreitada por preço global, com exceção feita aos itens anotados com (*) na Planilha de Preços, cujas quantificações são impossíveis de serem feitas no presente pela indefinição da extensão da problemática. Esses itens, e somente estes, serão auferidos em medição e pagos por custos unitários, não havendo possibilidade de outros aditivos.

b . Fiscalização:

A fiscalização dos serviços e do contrato será feita pelo Arquiteto Assistente Técnico do Condomínio.

c . Pagamentos:

Ao final de cada mês a partir da assinatura do contrato, a Contratada deverá apresentar a sua Planilha de Medição de Serviços Executados à Fiscalização, que se manifestará em até três dias corridos. Se for aprovada por este, a medição será completada com os documentos de cobrança e com as provas de adimplência dos recolhimentos tributários, previdenciários e fiscais cabíveis anteriores, de obrigações da contratada, e será autorizada para pagamento por parte do Condomínio. Os pagamentos serão feitos em até três dias úteis, a partir da aprovação da medição.

d . Responsabilidade Técnica:

A contratada, tão logo assine o contrato, deverá apresentar as respectivas ART do CREA, relativas ao projeto e direção técnica em favor do Condomínio.

e . Subcontratação:

Todos os funcionários alocados para trabalharem na obra deverão ser funcionários do quadro funcional permanente da Contratada em regime de CLT. Excepcionalmente, em casos devidamente justificados e aprovados por critérios exclusivos do Condomínio, poderão ser autorizados os trabalhos de terceiros.

f . Horário de Trabalho:

Os trabalhos deverão ser executados no período entre as 7:00 até às 18:00h dos dias úteis, ressalvados os casos excepcionais devidamente autorizados pelo condomínio.

g. Identificação:

Todos os funcionários deverão trabalhar uniformizados e com crachá visível de identificação, devendo restringir sua permanência no edifício apenas no horário de trabalho e nos locais necessários para a execução dos serviços. Qualquer funcionário julgado inconveniente pela Fiscalização deverá ser sumariamente substituído.

h . Comunicação:

Toda comunicação técnica e contratual entre as partes deverão ser dirigidas à Fiscalização e ou ao Síndico, sendo vetada a comunicação aleatória e informal com

terceiros. A contratada será obrigada a emitir boletins explicativos e relatórios periódicos e apresentá-los em reuniões específicas promovidas pelo Condomínio para esse fim.

i . Garantia:

Todos os serviços prestados deverão ser garantidos pelo prazo máximo de cinco anos, contados a partir da entrega definitiva da obra, contra qualquer tipo de defeitos e patologias.

j . Penalidades:

As partes estarão sujeitas à Advertência no caso do primeiro descumprimento contratual, à Multa de 5% (cinco por cento) do valor do contrato no caso do segundo descumprimento contratual e à Multa de 10% (dez por cento) do valor do contrato no caso do terceiro descumprimento, com direito à outra parte de rescindir o contrato por justa causa e receber as indenizações cabíveis. Qualquer penalidade será precedida do direito de ampla defesa administrativa.

ANEXO C

MEMORIAL DESCRITIVO PARA RECUPERAÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA DO EDIFÍCIO

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo apresentar as especificações técnicas de materiais, equipamentos, procedimentos e demais diretrizes para a execução dos serviços de Reforma das Fachadas do Condomínio Edifício Via XXXX, situado à Rua XXXXX, XXX, XXXXX, São Paulo – SP.

Via de regra, o desenvolvimento da reforma deverá atender a essas diretrizes, normas da ABNT, normas internacionais de renome e as legislações de segurança do trabalho.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1. CANTEIRO DE OBRA E MOBILIZAÇÃO

Após a emissão da ordem de serviço, a contratada deverá providenciar imediatamente a mobilização de pessoal, ferramentas, materiais e equipamentos, necessários à execução dos serviços.

O canteiro de obras deverá ser instalado em local previamente determinado pela Fiscalização e será dotado de um vestiário, depósito de materiais e ferramentas e sanitário exclusivo, sendo dimensionado a quantidade de pessoas que efetivamente estarão trabalhando. Não será permitido que trabalhadores usem os sanitários do Condomínio, nem que transitem por suas áreas sem motivo de serviço.

As ligações provisórias de água e esgoto para a obra serão efetuadas a partir das redes existentes e serão de responsabilidade da Contratada, conforme entendimentos a serem mantidos com a fiscalização.

A empreiteira será responsável pela segurança dos seus trabalhadores diretos, subcontratados e os próprios condôminos, devendo proceder com o máximo de cuidado nas operações com máquinas e equipamentos, bem como total atenção os processos construtivos adotados, de forma a garantir a integridade física das pessoas envolvidas.

O condomínio, através de seus representantes (Fiscalização e Síndico) poderá exigir a qualquer tempo que julgar necessário a implantação de medidas adicionais com o objetivo de evitar riscos desnecessários, ou mesmo reduzi-los.

2.2. SEGURANÇA DO TRABALHO

Quanto aos aspectos de segurança do trabalho, a empreiteira deverá observar vários fatores de ordem legal e construtiva, no que se refere ao planejamento das medidas preventivas a serem adotadas durante a execução dos serviços, no sentido de se evitar acidentes leves ou graves, e ou doenças ocupacionais. Os principais fatores a serem levados em conta são:

- Registro da obra no INSS, com apresentação do n.º de CEI;
- Comunicação Prévia à DRT (Delegacia Regional do Trabalho), conforme item 18.2 da Norma Regulamentadora N.º 18 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE;
- Atendimento às preconizações da N.R.18, principalmente nas que se referem ao item 18.13 (Medidas de Proteção contra Queda); item 18.13.9 (Tela Protetora contra Projeção de Materiais e Ferramentas); item 18.15.46 (Plataformas de Trabalho com Sistema de Movimentação Vertical) e item 18.27(Sinalização de Segurança);
- Fazer cumprir a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's), por parte dos trabalhadores, conforme disposições na NR.6;
- Elaboração de Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA),

obrigatórios conforme Normas Regulamentadoras NR.7 e NR.9 respectivamente;

- Isolar as áreas de trabalho, bem como sinalizá-las de forma a garantir proteções coletivas aos envolvidos e transeuntes;
- Comunicação aos condôminos, através de boletins informativos, do andamento dos trabalhos, objetivando com isso não surpreendê-los quando da execução das atividades.

2.3. PLATAFORMA PRINCIPAL DE PROTEÇÃO

Instalar a Plataforma Principal de Proteção (fixa) do lado externo do edifício, na altura da primeira laje (teto do andar térreo) ao longo do seu perímetro, de forma a acompanhar o desenvolvimento da execução dos serviços. Deverá ser construída em madeira de qualidade, dimensionada para suportar quedas de materiais e ser sustentada com mãos francesas de ferro ou apoiadas em pontaltes. Suas dimensões são: 2,50 m de largura (em projeção horizontal), mais 0,80 m inclinado a 45.º na sua extremidade.

2.4. TELA PROTETORA

Dada às características dos serviços a serem realizados, tais como: arrancamento de revestimento cerâmico e ou seu substrato, demolições, recuperação de peças estruturais, ensaios de aderência e outros, deve a empreiteira instalar Tela Protetora contra projeção de materiais e ferramentas, conforme o seu plano de trabalho. Essa tela, confeccionada em nylon, fornecida em rolo de 100 m e largura de 1,50 m, deverá ser estendida na fachada de forma a se obter um pano único devidamente íntegro até o término dos serviços.

2.5. INSTALAÇÕES PROVISÓRIA DE ELÉTRICA E HIDRÁULICA

A empreiteira deverá computar na sua proposta todos os custos decorrentes das instalações provisórias de energia elétrica necessárias à realização dos serviços, tais como: cabos para ligações de máquinas e equipamentos, tomadas e disjuntores originados de quadros provisórios específicos para esse fim, bem como instalações provisórias de água e esgoto, para realização dos serviços e para o canteiro de obra.

A interface dessas ligações com as do prédio existentes deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização.

2.6. PLATAFORMA MÓVEL DE TRABALHO

Para o sistema de movimentação vertical, tanto para materiais como pás os trabalhadores, será adotada a Plataforma de Trabalho com Movimentação Vertical em pinhão e cremalheira e deverão ser observadas as especificações técnicas de fabricantes quanto à montagem, operação, manutenção, desmontagem e as inspeções periódicas, sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

3. DEMOLIÇÕES

As demolições deverão ser efetuadas tomando-se o máximo de cuidado possível e com pessoal treinado e especializado. Deverão iniciar-se pelo último pavimento em direção ao térreo, retirando-se as pastilhas e quando necessário o emboço.

Antes do início das demolições propriamente dita, todas as esquadrias que possam ser afetadas deverão ser protegidas por tampos de madeira nas ou equivalentes, nas dimensões da cada vão a fim de se evitar danos nas mesmas.

A demolição deverá abranger os emboços que não apresentarem aderência adequada, dada pelos ensaios, de forma manual e com ferramentas apropriadas. O entulho gerado deverá ser acumulado na plataforma, até determinado volume e em seguida transportado até o andar térreo onde será lançado em caçamba estacionária e removido para local adequado.

Nos casos das peças estruturais de concreto armado que serão objeto de recuperação estrutural deverá ser delimitada a área de corte do concreto deteriorado, através de percussão, cujos pontos com som "cavo" serão removidos. O corte do concreto deteriorado deverá ser cuidadoso de forma a não comprometer a estabilidade da estrutura.

4. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

4.1. ANOMALIAS EM CONCRETO ARMADO

A recuperação estrutural do concreto armado deverá ser executada por empresa especializada com grande experiência neste tipo de serviço e consagrada no mercado. Os serviços deverão ser executados conforme o seguinte roteiro:

- **Limpeza da superfície:** é fundamental que esta limpeza seja feita com muito critério e com escova de cerdas de aço, removendo-se todos os fragmentos de corrosão do aço e também do concreto;
- **Substituição das armaduras comprometidas:** substituir as armaduras cuja secção estiver em 20%, por outras de mesma bitola, obedecendo aos comprimentos de transpasse previstos na NBR 6118;
- **Proteção das armaduras:** aplicar primer epóxi rico em zinco para a proteção catódica galvânica localizada, dando proteção às mesmas contra nova corrosão por carbonatação, cloretos ou outros agentes agressivos externos. Utilizar Nitoprimer ZN/Fosroc ou similar;
- **Ponte de aderência:** para aderência deverá ser aplicado adesivo estrutural, bicomponente, à base de resina epóxi. Utilizar Nitobond EP/Fosroc ou similar.
- **Reconstituição de seção do concreto:** reparos superficiais serão feitos através da reconstituição da seção original de concreto com aplicação de argamassa polimérica bicomponente Renderoc S2/Foscor ou similar. Já os reparos profundos serão executados de forma estanque, dotada de "cachimbo", com aplicação de microconcreto fluído de alta performance à base de cimento. Utilizar Renderoc LA / Fosroc ou similar.

4.2. FISSURAS GENERALIZADAS NAS ALVENARIAS DE VEDAÇÃO

As fissuras simples deverão receber "grampeamento", abrindo-se sulcos em forma de "V", na alvenaria, a cada 20 cm, no sentido transversal à fissura. Em seguida, fazer os furos para instalação dos grampos de aço em forma de "U", que serão fixados com resina epóxi. O fechamento dos sulcos será com argamassa polimérica.

4.3. CONTRA-VERGAS DE PEITORIS

As contra-vergas serão peças pré-moldadas de concreto armado, previamente dimensionadas de acordo com o respectivo vão, com transpasse de 30 cm da cada lado. Deverão ser introduzidas no limite inferior do vão da janela, pelo seu lado externo e sem interferir na face interior da alvenaria e sem danificar as soleiras e os caixilhos. Esses reforços deverão penetrar 10 cm nas paredes, a partir da face externa e serem chumbados com argamassa expansiva tipo "graut".

O corte das paredes onde será introduzida a peça (contra-verga) deverá ser feito com máquina elétrica com disco de corte.

4.4. REVISÃO IMPERMEABILIZAÇÃO

Deverá ser feita uma rigorosa investigação em todos os terraços (sacadas), no sentido de serem detectados os problemas com infiltração de água (chuva/lavagem) bem como de vazamentos oriundos das instalações hidráulicas (tubos/conexões), notados nos forros das varandas (lambрил de madeira).

Todos os problemas detectados deverão ser sanados e devidamente corrigidos de forma a não comprometer os novos revestimentos.

5. DIRETRIZES PARA RECUPERAÇÃO DOS REVESTIMENTOS

5.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Para garantir a adequada recuperação do revestimento de fachada, a seqüência de etapas a serem seguidas deverá incluir necessariamente a elaboração de um projeto de produção dos revestimentos de fachada com anterioridade à execução dos trabalhos de recuperação.

O projeto deverá conter especificações claras sobre o produto final, para ter mecanismos eficientes de produção do revestimento de maneira planejada, contando com especificações de controle visando a obtenção de um produto cuja qualidade seja compatível com a especificada.

s especificações contidas no projeto devem considerar para cada um dos três tipos de revestimento definidos, o tipo de argamassa a utilizar em cada uma das camadas constituintes, a espessura das camadas, a previsão de detalhes construtivos, as técnicas de aplicação para cada tipo de revestimento e os parâmetros de controle dos serviços.

Para a recuperação do revestimento do edifício, foram definidos três tipos de revestimento: revestimento de argamassa, revestimento com placas cerâmicas, e revestimento com pastilhas de porcelana.

As áreas definidas para cada um destes revestimentos são:

- as regiões com saliências cilíndricas localizadas na fachada principal e na posterior que serão revestidas com pastilhas na cor amarela e rejuntamento da mesma cor;
- nas paredes de perímetro e bordas dos terraços em todos os pavimentos, o revestimento será com placas cerâmicas na cor marrom; e,
- na superfície de fundo nas quatro fachadas, o revestimento será de argamassa.

Estas diretrizes técnicas objetivam orientar engenheiros e técnicos que se propuserem a realizar a recuperação do revestimento externo do referido prédio. Sua existência não substitui nem elimina, em nenhum caso, a necessidade de elaboração do projeto para produção do revestimento. Este projeto deverá prever também a etapa de remoção do revestimento atual.

Os detalhes construtivos que devem ser previstos no projeto de revestimento tem o objetivo de minimizar a ação do escoamento de água pelas fachadas, e minimizar a penetração de água pelas esquadrias de janelas. Como exemplo de detalhe construtivo típico pode-se citar as pingadeiras e peitoris nas janelas, não considerados atualmente.

5.2. REMOÇÃO DO REVESTIMENTO ATUAL

Estas diretrizes têm por objetivo auxiliar no desenvolvimento do projeto de produção do revestimento para a fachada do edifício, nas atividades de remoção do revestimento existente.

O revestimento de pastilhas a ser retirado apresenta problemas patológicos que envolvem a camada de acabamento (placas e rejuntas), a camada de fixação (descolamento de pastilhas), na camada de regularização (descolamento do emboço); e também na base (quebra do concreto de pilar e fissuras na alvenaria).

Portanto a remoção do revestimento atual pode apresentar as seguintes situações:

- Remoção do revestimento total, atingindo a base de alvenaria ou concreto.
- Remoção de pastilhas, argamassa colante e parcialmente do emboço.
- Remoção de pastilhas e argamassa colante sem remoção de emboço.

5.2.1. REMOÇÃO TOTAL DO REVESTIMENTO

Será necessário remover totalmente o revestimento quando as condições de aderência do mesmo forem totalmente nulas em todas as camadas.

Igualmente a remoção deverá ser total quando houver acontecido descolamento do revestimento até o emboço, e este não apresentar a resistência de aderência mínima de 0,3 Mpa conforme especificado na norma NBR 13.281. Outro fator determinante para a remoção total do emboço é a presença de fissuras considerando-se a remoção total do emboço quando o número de fissuras for excessivo.

Nesta situação deverá ser especificado no projeto a demarcação da área a ser removida tomando os cuidados necessários para não afetar a base.

5.2.2. REMOÇÃO DE PASTILHAS, ARGAMASSA COLANTE E EMBOÇO PARCIAL.

Esta situação acontecerá quando removidas as pastilhas e a argamassa colante, a camada do emboço não apresentar resistência de aderência compatível com a norma NBR 13.281 em toda sua superfície, apresentando áreas deterioradas. Para a remoção as áreas deterioradas do emboço será necessária, previamente, uma análise por percussão com martelo procurando detectar as áreas que não apresentarem boa aderência do emboço à base (presença de som cavo). Recomenda-se, portanto, determinar as condições conforme especificado na norma 13.281 em cada uma das quatro fachadas, tomando particular cuidado naquelas de piores condições de exposição (insolação excessiva e vento).

5.2.3. REMOÇÃO DE PASTILHAS E ARGAMASSA COLANTE

Esta situação ocorrerá quando, removidas as pastilhas e a argamassa colante, a camada do emboço apresentar de maneira uniforme resistência de aderência compatível com a norma NBR 13.281 em toda sua superfície. Esta verificação deverá ser feita através de ensaios de resistência de aderência in loco.

5.3. PREPARO DA BASE DO NOVO REVESTIMENTO

Como etapa prévia à aplicação da camada de regularização no novo revestimento, o projeto de produção do revestimento deverá especificar o procedimento para preparo da base resultante após a remoção das áreas deterioradas.

Recomenda-se limpar totalmente a superfície para a retirada de restos de argamassa, poeira e sujeiras que possam prejudicar a aderência da argamassa de regularização do novo emboço. Esta limpeza pode ser realizada com escova de aço e posteriormente com jato de água pressurizada.

Após este procedimento, deverá ser previsto também um período de secagem de 24 horas antes da aplicação do chapisco.

Como etapa seguinte o projeto deverá prever a aplicação do chapisco nas áreas onde o revestimento foi removido até a base e foi retirada parcialmente a camada do emboço.

Recomenda-se utilizar chapisco com traço 1:3 (cimento: areia) com aditivo, seguindo as recomendações da NBR 7200.

O emboço só deverá ser aplicado após 72 horas da execução do chapisco para prevenir efeitos de retração inicial irreversível, que possam vir a originar fissuras.

Antes da aplicação da camada de regularização, o projeto de revestimento deverá conter especificações relativas às áreas de teste dos diferentes tipos de argamassa que serão utilizadas na recomposição do revestimento.

5.4. APLICAÇÃO DO EMBOÇO DO NOVO REVESTIMENTO

O projeto de revestimento deverá conter especificações relativas à argamassa que será utilizada na recomposição do revestimento. Esta poderá ser constituída de argamassa mista produzida em obra ou industrializada, devidamente dosada para obtenção de resistência mecânica, aderência, deformabilidade e durabilidade.

No caso de serem utilizadas argamassas industrializadas, deverá ser solicitada à empresa fabricante a assistência técnica e garantia por escrito da substituição do produto e reexecução dos serviços, no caso de fissuração e descolamento do revestimento.

Características da argamassa do emboço:

- Resistência à compressão aos 28 dias conforma a NBR 13.279/1995 e NBR 13.281/1995 no mínimo de 7 Mpa.
- Módulo de deformação estático na compressão axial – tangente a 50% - aos 28 dias conforme a NBR 8.522/1983, não superior a 3,5 Gpa.

Características do emboço:

- Resistência de aderência à tração direta aos 28 dias, verificada em obra sobre o chapisco selecionado de acordo com a NBR 13.281/1995 de no mínimo 0,3 Mpa.

Todos os valores indicados deverão ser verificados através de ensaios prévios em obra.

Quanto às espessuras, estas não devem superar os 25 mm, por cheia, e caso forem necessárias espessuras maiores serão aplicadas camadas de espessura máxima igual a 25 mm, utilizando reforço com tela metálica entre cada camada. Quando o emboço de regularização for aplicado sobre o emboço parcialmente removido, a espessura será de 10 mm.

O emboço deverá estar alinhado e nivelado em todas as direções. Todas as arestas e quinas devem estar aprumadas e no esquadro. Os panos deverão ser previstos com dimensões modulares para evitar cortes nas placas cerâmicas.

Reforço no emboço de base:

Telas metálicas galvanizadas são indicadas na armação dos revestimentos argamassados que servem de base para as peças cerâmicas nas regiões onde ocorre grande heterogeneidade de substrato. No caso das platibandas, por exemplo, estes reforços são indicados, pois em um pequeno trecho de fachada pode-se ter: cinta de amarração, laje de cobertura, viga de cobertura e verga da esquadria. No projeto deve-se prever a interrupção desses reforços a pelo menos 5 cm das bordas das juntas.

5.5 CAMADA FINAL DO REVESTIMENTO

5.5.1. REVESTIMENTO COM PASTILHAS

Descrição:

As regiões de aplicação das pastilhas de porcelana são as regiões com saliências cilíndricas localizadas na fachada principal e na posterior. Estas placas deverão apresentar baixa absorção.

Estas peças devem satisfazer ainda as seguintes exigências:

- *Dimensões 1,9 x 1,9 cm na cor amarela*
- *Absorção de água: - menor a 3% - Porcelana – Grupo IA ou IB*
- *Expansão por umidade: menor que 0,6 mm/m*
- *Resistência à abrasão: Classe PEI O – uso exclusivo para paredes*
- *Resistência às manchas: Classe de Limpabilidade 5*
- *Resistência ao Ataque Químico: Classe A*

Além do projeto geométrico do revestimento indicando os espaçamentos de panos, paginação, espessuras de juntas e detalhamento de todos os pontos críticos, deverá ser fornecido também um projeto de produção (executivo) contendo informações e definições a respeito do fluxo do serviço de assentamento, quantidades de peças inteiras e cortadas a serem utilizadas em cada pano e detalhe, locais de utilização dos lotes uniformes, cores e especificações de todos os materiais a serem utilizados.

Argamassa de Assentamento:

O revestimento com pastilhas deverá ser aplicado sobre emboço sarrafeado e desempenado, com textura áspera.

O emboço deverá estar nivelado nas extremidades superiores (platibanda) e inferiores e nas pingadeiras e peitoris. Todas as arestas e esquinas devem estar aprumadas e no esquadro. Os panos deverão ser previstos com dimensões modulares para receberem pastilhas sem corte.

Antes da aplicação do revestimento, o emboço deverá estar limpo, isento de restos de outros materiais e seco.

São recomendadas apenas argamassas adesivas industrializadas do tipo AC II ou AC III de empresas que comprovem seus resultados através de ensaios de instituições idôneas, declarando e garantindo por escrito, os valores a serem obtidos em ensaios de resistência de aderência e módulo de deformação.

Para estas argamassas, atentar para o tempo aberto como parâmetro principal de uso. Após este tempo as argamassas adesivas formam um filme superficial que prejudica a aderência.

Dependendo das condições climáticas, principalmente temperatura e velocidade do vento, o assentador deverá programar a execução para evitar problemas, segundo especificações do projeto.

Características da argamassa de assentamento de pastilhas cerâmicas em fachada:

- resistência de aderência à tração direta aos 28 dias de acordo com a NBR 14.084;
- tempo em aberto determinado em laboratório conforme a NBR 14.083/1998 superior a 20 min;
- deslizamento determinado em laboratório conforme NBR 14.085/1998 de no máximo 0,5 mm;
- tempo de ajuste das placas de 10 min;
- tempo de vida útil da mistura de 3 horas.

Todos os valores indicados deverão ser verificados através de ensaios prévios em obra.

Assentamento:

Antes do assentamento recomenda-se conferir a altura e o comprimento do pano em execução para prever o ajuste nas juntas e assim evitar o corte das pastilhas. Deve ser previsto no projeto indicação das referencias para o início do assentamento.

Deverá ser considerado no projeto de produção a preparação das pastilhas antes do assentamento: **evitar seu umedecimento** prévio.

Igualmente deve-se prever as recomendações sobre o preparo da argamassa colante, seguindo as orientações do fabricante e considerando o tempo de “descanso” da argamassa (aproximadamente 15 minutos) para os aditivos químicos atuarem antes do início do assentamento.

Prever no projeto, a indicação de preparo da argamassa de rejuntamento paralelamente ao preparo da argamassa de assentamento já que no caso das pastilhas, o rejuntamento deverá ser realizado conjuntamente com o assentamento destas.

O projeto deverá prever, portanto a utilização da técnica de aplicação de dupla colagem, a qual é a única recomendada para o caso de pastilhas, e a técnica de colocação das placas sobre a argamassa colante, para garantir uma boa aderência e uma planicidade uniforme entre elas, bem como o alinhamento das juntas das peças coladas sobre o papel.

Por outro lado o projeto deverá indicar também o controle dos 20 minutos do tempo em aberto da argamassa para programar a extensão dos trechos de aplicação de argamassa e as técnicas para nivelamento do revestimento e retirada do papel das placas unicamente com água limpa, para imediatamente depois iniciar a etapa de rejuntamento.

Argamassa de Rejuntamento:

As argamassas de rejuntamento deverão ser impermeáveis, laváveis, antimoho e flexíveis. O fabricante deverá fornecer garantia por escrito de substituição do produto e reexecução dos serviços caso estes requisitos não sejam cumpridos plenamente. No caso dos rejuntas com pigmentos amarelos, deve-se garantir também a durabilidade dos mesmos.

O término do rejuntamento das pastilhas deverá ser feito imediatamente depois de ser retirado o papel Kraft, quando houver. A argamassa de rejuntamento deverá ser aplicada com uma desempenadeira de borracha.

Deverá ser indicado no projeto a técnica de aplicação do rejuntamento e a limpeza dos restos de rejunto no revestimento.

Indicações do Uso de Juntas:

As juntas de controle ou juntas construtivas devem ser especificadas pelo projetista sempre que os revestimentos apresentem condições desfavoráveis às acomodações de movimentos térmicos e higroscópicos diferenciais.

Estas juntas possuem a função de aliviar as tensões provocadas pela movimentação do revestimento e da parede que lhe serve de base, evitando a ocorrência de fissuras e permitindo o desempenho adequado da camada de acabamento da fachada.

As juntas de controle são indicadas para dividir as interfaces entre panos de fachadas revestidos com material cerâmico e elementos estruturais aparentes, e paredes revestidas com outros materiais. Nesses locais ocorrem tensões diferenciais que podem levar à fissuração.

As juntas de controle deverão dar continuidade às juntas estruturais e a outras juntas construtivas especificadas nos projetos. Nestes casos deverão ser mantidas as dimensões originais já especificadas.

As juntas são indicadas ainda nos seguintes casos:

- entre ângulos internos e externos dos panos de fachada;
- para dividir paredes revestidas de pastilhas com área maior que 32 m² ou sempre que extensão do lado for maior que 8 m.

Especificações das juntas:

A junta de controle deverá ser deixada na camada de substrato ainda fresco com auxílio de um frisador apropriado. O interior da junta deve ficar completamente limpo para inserção do limitador do fundo. Observar a geometria da junta definida no projeto. Recomenda-se não usar largura de junta inferior da junta.

A abertura da junta deve estar livre de respingos e restos de argamassa de modo a permitir a colocação de um elemento limitador de espuma de poliuretano ou poliestireno sobre o qual deverá ser aplicado o mastique selante na espessura especificada.

Orientação das juntas:

As juntas horizontais devem acompanhar a divisão entre pavimentos por todo o perímetro do edifício por onde se prolonga o revestimento cerâmico. Estas juntas podem ser especificadas a cada andar ou alternadamente de acordo com os parâmetros de dimensionamento.

Pode-se projetar a junta ao nível da laje de piso do pavimento superior ou na altura da linha das vergas ou contramarcos das janelas. Igualmente devem ser previstas juntas no encontro entre superfície com diferentes revestimentos.

Tratamento das juntas:

As juntas deverão ser preenchidas com mastiques selantes à base de elastômeros que sejam duráveis às intempéries, não envelheçam à radiação ultravioleta, resistam ao calor e tenham capacidade adequada de expansão em relação às variações dimensionais a que estarão submetidas. Os mastiques das juntas devem possuir elasticidade permanente. O projetista deve especificar o mastique considerando a compatibilidade destes requisitos com as recomendações prescritas pelo fabricante.

5.2.2 REVESTIMENTO COM PLACAS CERAMICAS

Descrição:

As placas cerâmicas de revestimento indicadas para revestir as paredes e bordas dos terraços na fachada principal e na posterior devem apresentar baixa absorção e satisfazer ainda as seguintes exigências:

- *Dimensões 10 x 10 cm na cor marrom;*
- *Absorção de água: - entre 3% e 6% - Grupo B IIa;*
- *Expansão por umidade: menor que 0,6 mm/m;*
- *Resistência à abrasão: Classe PEI O – uso exclusivo para paredes;*

- *Resistência às manchas:* Classe de limpabilidade 5
- *Resistência ao ataque químico:* Classe A

Além do projeto geométrico do revestimento indicando os espaçamentos de panos, paginação, espessuras de untas e detalhamento de todos os pontos críticos, deverá ser fornecido também um projeto de produção (executivo) contendo informações e definições a respeito do fluxo do serviço de assentamento, quantidades de peças inteiras e cortadas a serem utilizadas em cada pano e detalhe, locais de utilização dos lotes uniformes, cores e especificações de todos os materiais a serem utilizados.

Argamassa de Assentamento:

O revestimento com pastilhas deverá ser aplicado sobre emboço sarrafeado e desempenado, com textura áspera.

O emboço deverá estar nivelado nas extremidades superiores (platibanda) e inferiores e nas pingadeiras e peitoris. Todas as arestas e esquinas devem estar apumadas e no esquadro. Os panos deverão ser previstos com dimensões modulares para receberem pastilhas sem corte.

Antes da aplicação do revestimento, o emboço deverá estar limpo, isento de restos de outros materiais e seco.

São recomendadas apenas argamassas adesivas industrializadas do tipo AC II ou AC III de empresas que comprovem seus resultados através de ensaios de instituições idôneas, declarando e garantindo por escrito, os valores a serem obtidos em ensaios de resistência de aderência e módulo de deformação.

A quantidade de água para amassamento deverá ser a indicada na embalagem da argamassa colante, seguindo as recomendações do fabricante para o preparo da argamassa colante e para o tempo de "descanso" da argamassa (aproximadamente 15 minutos) para os aditivos químicos atuarem antes do início do assentamento.

O parâmetro principal de uso destas argamassas é o tempo em aberto. Após este tempo as argamassas adesivas formam um filme superficial que prejudica a aderência. Dependendo das condições climáticas, principalmente temperatura e

velocidade do vento, o assentador deverá programar a execução para evitar problemas, segundo recomendações de projeto.

Para aplicação da argamassa colante deve ser especificado no projeto a utilização de desempenadeira de aço dentada, conforme NBR 13.755/1996.

Para estas argamassas, atentar para o tempo aberto como parâmetro principal de uso. Após este tempo as argamassas adesivas formam um filme superficial que prejudica a aderência.

Dependendo das condições climáticas, principalmente temperatura e velocidade do vento, o assentador deverá programar a execução para evitar problemas, segundo especificações do projeto.

Características da argamassa de assentamento de pastilhas cerâmicas em fachada:

- resistência de aderência à tração direta aos 28 dias de acordo com a NBR 14.084;
- tempo em aberto determinado em laboratório conforme a NBR 14.083/1998 superior a 20 min;
- deslizamento determinado em laboratório conforme NBR 14.085/1998 de no máximo 0,5 mm;
- tempo de ajuste das placas de 10 min;
- tempo de vida útil da mistura de 3 horas.

Todos os valores indicados deverão ser verificados através de ensaios prévios em obra.

Assentamento:

O início do serviço de assentamento das placas cerâmicas só deve ocorrer após 14 dias de execução da camada de emboço.

Antes do assentamento recomenda-se conferir a altura e o comprimento do pano em execução, e localização das juntas de controle, no encontro com o revestimento de pastilhas. Deve ser previsto no projeto indicação das referências para o início do assentamento.

Deverá ser considerado no projeto de produção o assentamento das placas cerâmicas a seco, evitando o umedecimento das placas. Da mesma forma o projeto deve evitar utilizar frações de placas cerâmicas.

O projeto deverá prever, portanto a utilização da técnica de aplicação colagem única quando a placa apresentar um tardo com reentrâncias ou de dupla colagem quando o tardo da placa apresentar uma superfície lisa. A placa deverá ser colocada sobre os cordões da argamassa colante, ligeiramente fora de posição, para em seguida pressioná-la arrastando-a perpendicularmente aos cordões, até sua posição final, buscando com isto garantir uma boa aderência e uma planicidade uniforme entre elas, bem como o alinhamento das juntas das peças.

Com o assentamento das placas cerâmicas os cordões devem ser totalmente desfeitos, formando uma camada uniforme.

A especificação no projeto deverá indicar a proteção da argamassa colante preparada da ação da chuva e do vento.

Argamassa de Rejuntamento:

O rejuntamento das placas cerâmicas deverá ser iniciado após 72 horas do assentamento.

As argamassas de rejuntamento deverão ser impermeáveis, laváveis, antimofo e flexíveis. O fabricante deverá fornecer garantia por escrito de substituição do produto e reexecução dos serviços caso estes requisitos não sejam cumpridos plenamente. No caso dos rejuntas com pigmentos amarelos, deve-se garantir também a durabilidade dos mesmos.

Uma outra atividade prévia ao início do rejuntamento é a limpeza dos juntas para eliminar resíduos ou sujeira que possa vir a prejudicar a aderência. O material de rejunte, pode ser produzido em obra, como as argamassas à base de cimento Portland e agregados de granulometria fina, ou industrializados.

Uma vez preparada a mistura, deverá ser espalhada sobre a superfície das placas, procurando a penetração do material nas juntas, evitando excesso ou falta de

material. Para alcançar uma maior compacidade da junta e diminuir sua porosidade, para aumentar sua estanqueidade, é recomendado frisar as juntas com madeira ou ferro redondo recurvado, seguindo especificações do projeto.

Deverá ser indicado no projeto a técnica de aplicação do rejuntamento e a limpeza dos restos de rejunto no revestimento.

Indicações do Uso de Juntas:

As juntas de controle deverão estar especificadas no projeto e para o caso da superfície a revestir, localizadas nas interfaces entre os panos dos terraços e a parede de fundo na fachada, com revestimento de argamassa. Nesses locais ocorrem tensões diferenciais que podem levar à fissuração.

Estas juntas possuem a função de aliviar as tensões provocadas pela movimentação do revestimento e da parede que lhe serve de base, evitando a ocorrência de fissuras e permitindo o desempenho adequado da camada de acabamento da fachada.

As juntas de controle deverão dar continuidade às juntas estruturais e a outras juntas construtivas especificadas nos projetos. Nestes casos deverão ser mantidas as dimensões originais já especificadas.

As juntas são indicadas ainda nos seguintes casos:

- entre ângulos internos e externos dos panos de fachada;
- para dividir paredes revestidas de pastilhas com área maior que 32 m² ou sempre que extensão do lado for maior que 8 m.

Especificações das juntas:

A junta de controle deverá ser deixada na camada de substrato ainda fresco com auxílio de um frisador apropriado. O interior da junta deve ficar completamente limpo para inserção do limitador do fundo. Observar a geometria da junta definida no projeto. Recomenda-se não usar largura de junta inferior da junta.

A abertura da junta deve estar livre de respingos e restos de argamassa de modo a permitir a colocação de um elemento limitador de espuma de poliuretano ou poliestireno sobre o qual deverá ser aplicado o mastique selante na espessura especificada.

Orientação das juntas:

As juntas horizontais devem acompanhar a divisão entre pavimentos por todo o perímetro do edifício por onde se prolonga o revestimento cerâmico. Estas juntas podem ser especificadas a cada andar ou alternadamente de acordo com os parâmetros de dimensionamento.

Pode-se projetar a junta ao nível da laje de piso do pavimento superior ou na altura da linha das vergas ou contramarcos das janelas. Igualmente devem ser previstas juntas no encontro entre superfície com diferentes revestimentos.

Tratamento das juntas:

As juntas deverão ser preenchidas com mastiques selantes à base de elastômeros que sejam duráveis às intempéries, não envelheçam à radiação ultravioleta, resistam ao calor e tenham capacidade adequada de expansão em relação às variações dimensionais a que estarão submetidas. Os mastiques das juntas devem possuir elasticidade permanente. O projetista deve especificar o mastique considerando a compatibilidade destes requisitos com as recomendações prescritas pelo fabricante.

5.5.3. REVESTIMENTO COM ARGAMASSA

Para iniciar a aplicação do reboco ou camada de acabamento do revestimento de argamassa, o projeto deverá especificar as condições do emboço, as características da argamassa de reboco, a espessura da camada, técnica de execução e procedimento de controle.

Da mesma forma deverá ser especificado no projeto de revestimento a posição e detalhe das juntas de controle que aliviarão as tensões de origem higroscópica ou de origem térmica.

A superfície a revestir deve ser limpa, os resíduos, graxas, óleos e pó devem ser retirados, para não prejudicar a aderência do reboco ao emboço.

O emboço deve apresentar uma superfície áspera e nivelada. Quando o emboço apresentar superfície irregular, esta deverá ser corrigida antes da aplicação do reboco.

A argamassa utilizada para o reboco deverá ser especificada no projeto com características no estado fresco que evitem o aparecimento de fissuras devidas à retração de secagem. As propriedades que deverão ser consideradas com maior ênfase no projeto são a aderência à base, a resistência a esforços tangenciais e o acabamento superficial.

Na composição da argamassa de reboco, a especificação recomendará o uso de areia fina e desempenadeira de aço. Para reboco em paredes externas a norma NBR 7200 recomenda argamassas do grupo II de cimento e cal, com traços como: 1 : 1,5 : 9 a 11 de cimento: cal: areia.

Quanto à espessura da camada de reboco, esta não deverá ultrapassar os 5 mm.

Juntas de controle:

O posicionamento recomendado para as juntas de controle para os revestimentos de argamassa é a cada pavimento para juntas horizontais e a cada 6 m para juntas verticais ou a cada 24 m².

A localização preferencial dessas juntas será:

- no encontro do revestimento com lajes, vigas;
- nos encontros com revestimentos de outros materiais;
- no encontro de peitoris e lumieiras das janelas;
- acompanhando as juntas estruturais.

Quanto às dimensões da junta, recomenda-se uma profundidade equivalente a metade da espessura do emboço, uma largura de 15 a 20 mm. E um fundo de junta de 10 a 15 mm.

A técnica de execução das juntas de controle deve ser quando a argamassa ainda estiver fresca, a medida que se executa o revestimento. Esta junta deve ser capaz de esconder possíveis fissuras.

6. PINTURA

A pintura será em látex 100% acrílico para exterior, aplicada em 3 (três) demãos sobre a superfície previamente preparada com 2 (duas) demãos de seladora (liquibase ou similar), sendo essas especificações para as áreas que receberão revestimento argamassado novo, bem como nas áreas preservadas.

7. LIMPEZA

A limpeza da obra deverá ser feita não só no final da obra e sim durante a mesma sob todos os aspectos, higiene, organização e outros.

Para a limpeza final deverá ser usado de modo geral água e sabão neutro, o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deverão ser restritos e feitos de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.

Todos os respingos de tinta, argamassa, óleos, graxas e sujeiras em geral deverão ser limpos e raspados.

A desmobilização deverá ser de forma gradativa e ordenada na medida que foram terminados os trabalhos e a contratada se comprometerá em entregar a obra totalmente limpa e livre de entulhos, vestígios de canteiro de obra, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos.

ANEXO D

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA CONTRATAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA DO EDIFÍCIO

Item	Discriminação dos Serviços	Unid.	Qtde
1.	Serviços Pré-requisito		
1.1	Obtenção de Licenciamento Legal e Administrativo (alvará) para execução de Reforma de Fachada do Edifício junto à Municipalidade, incluindo-se taxas e emolumentos de aprovação e responsabilidade técnica.	cj	1,00
1.2	Elaboração de Projeto de Produção (Executivo) de Revestimento para as três tipologias previstas (pastilhas, cerâmicas e argamassado com pintura), com tratamento da base.	cj	1,00
1.3	Emissão mensal de boletins informativos aos condôminos.	unid.	
2.	Serviços Preliminares		
2.1	Mobilização de pessoal, ferramentas, equipamentos e instalação de canteiro com sanitário próprio.	vb	1,00
2.2	Sinalização, equipamentos de proteção individual e coletiva, documentação de segurança e boletins informativos aos condôminos.	vb	1,00
2.3	Execução de bandejas protetoras no pavimento térreo.	m2	-
2.4	Execução de telas verticais de proteção nas fachadas.	m2	2.800
2.5	Instalações elétricas e hidráulicas provisórias para a produção (energia com tomadas de força e pontos de água).	vb	1,00
2.6	Instalação de plataforma móvel de trabalho e equipamento de transporte vertical.	mês	5,00
3.	Demolições		
3.1	Proteção das esquadrias e demais elementos da fachada	unid.	96
3.2	Demolição e retirada de todas as pastilhas das quatro fachadas.	m2	3.150
3.3	Demolição e retirada de emboço mal aderido.	m2	
3.4	Corte do concreto deteriorado, objeto de recuperação estrutural.	m2	
3.5	Controle tecnológico (ensaios de indicação, controle e check-up).	mês	5,00
3.6	Transporte vertical e bota fora de entulho.	m3	

Item	Discriminação dos Serviços	Unid.	Qtde
4.	Recuperação Estrutural de Concreto Armado e Alvenarias.		
4.1	Limpeza, substituição de armaduras comprometidas, proteção das armaduras, ponte de aderências e reconstituição da seção de concreto.	m	120
4.2	Execução de contra-vergas em vãos de esquadrias (peitoris).	cj	96
4.3	Tratamento de fissuras e trincas de alvenarias, com grampos e telas.	m	80
4.4	Revisão completa das impermeabilizações dos terraços.	unid.	
5.	Execução dos Revestimentos.		
5.1	Reforço de singularidades com telas.	m2	
5.2	Tratamento da base com chapisco.	m2	
5.3	Execução de juntas de trabalho e controle.	ml	
5.4	Execução de emboço para pastilhas cerâmicas	m2	
5.5	Execução de revestimento argamassado para pintura (branca).	m2	1.800
5.6	Assentamento e rejuntamento de pastilhas cerâmicas (amarelas)	m2	600
5.7	Assentamento e rejuntamento de placas cerâmicas (marrom)	m2	750
5.8	Controle tecnológico (ensaios de indicação, controle e check-up).	mês	5,00
5.9	Transporte vertical.	vb	1,00
6.	Pintura		
6.1	Preparo da superfície (correção com massamento, lixamento e limpeza) e aplicação de seladora.	m2	1.800
6.2	Pintura em no mínimo três demãos de tinta látex acrílica.	m2	1.800
7.	Limpeza e desmobilização		
7.1	Limpeza geral do revestimento executado e partes afetadas pela reforma.	m2	1.350
7.2	Desmobilização de pessoal e equipamentos.	vb	1,00
	TOTAL GERAL DOS SERVIÇOS		

Referências Bibliográficas:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5674 – Manutenção de edifícios – Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

_.NBR 14037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. Rio de Janeiro, 1998.

AMBROSE, J. Building construction and design. New York, 1992

AGENCE POUR LA PRÉVENTION DES DÉSDORDRES ET L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION. Létanchéité des façades. Paris, 1995.

ALUCI, Márcia Peinado et al. Bolor em edifícios: Causas e recomendações.

AVILA, A.V; LIBRELOTTO, L. I; LOPES, O.C. Orçamento de Obras. Santa Catarina, 2003. Universidade do Sul de Santa Catarina.

BARROS, M.M.B. Tecnologia Construtiva Racionalizada para Produção de Revestimentos Verticais: Patologias em revestimentos verticais. São Paulo, 1997. Grupo de ensino pesquisa e extensão em tecnologia e gestão da produção na construção civil. GEPE-TGP, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

BAUER, Roberto José Falcão. Patologia em Revestimentos de Argamassa Inorgânica. In: IV CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, Porto Alegre, 1997. Anais. p. 389-96.

BONIN, LC. Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual. In: Seminário sobre manutenção de edifícios, Porto Alegre. Anais – V. I. Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 1-31.

CARASEK, HELENA. CASCUDO Oswaldo. Técnicas auxiliares no diagnóstico de manifestações patológicas e na restauração das argamassas de revestimento. In: IV

COLLEPARDI, M. - Mechanism of Deterioration and mix design of durable concrete structures - International Congress High Performance Concrete/Performance and

Quality of Concrete Structures - Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis - junho 1996.

CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, Porto Alegre, 1997. Anais. p. 615-21.

CASCUDO, O. et al. Conservação de fachadas, restauração de revestimentos de argamassa. Revista Engenharia, São Paulo, n 492, p 19-22, 1992.

CINCOTTO, Maria Alba. Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações. São Paulo, IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1983. (Série Monografias 8).

COLEN, I.F. Manutenção Pró-Activa de Edifícios Recentes. Lisboa. 2003. Dissertação (Mestrado) IST.

COSTELLA, Marcelo Fabiano. Geyer, André. Patologia da Umidade: Estudo de Caso. In: IV CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, Porto Alegre, 1997. Anais. p. 373-79.

CREMONINI, R.A. O uso de levantamentos de campo como subsídios para a programação de manutenção de edifícios. In: Seminário sobre manutenção de edifícios, Porto Alegre. Anais - V. I. Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 139-156.

D'HAVE, R. La Durabilité des Constructions. Bruxelles, Bureau de Controle pour la Sécurité de 1^a Construction, s.d. (CIB - Comissão W60 - Document n° 9/8)

FLORES, I.; BRITO, J. Manutenção em edifícios correntes: estado actual do conhecimento. In: CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO CIVIL, Portugal, 2001. Anais. Portugal: 2001. p. 7-25

GOMIDE, T.L.F. As perícias de engenharia em edificações. Encarte técnico n° 04/2002. Jornal IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, n° 60, jul-ago-set./2002.

IOSHIMOTO, Eduardo. Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT - Instituto de

Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

REYGAERTS, J. G. Diagnostic des cas de pathologie du bâtiment. CSTC Revue, Bruxelles, (4):11-15, dec. 1980

SABBATINI, Fernando Henrique. Tecnologia de execução de revestimentos de argamassas - conceitos básicos. **Projeto EP/EN-6**. São Paulo.

SABBATINI, Fernando Henrique. Argamassas. **Notas de Aula**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

SELMO, Sílvia Maria de Souza. Prevenção de Patologia em Revestimentos externos de argamassa dos edifícios: a importância dos serviços de manutenção. In: SIMÓSIO SOBRE PATOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES - PREVENÇÃO E RECUPERAÇÃO, Porto Alegre, 1989. **Anais**. p. 195-212.

SOUZA, R. A. A contribuição do conceito de desempenho para a avaliação do edifício e suas partes: aplicação às janelas de uso habitacional. São Paulo, 1983. 181p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

RUSSO, C. Les lésion dans le bâtiment. Paris, Librairie Polytechnique ch. Béranger, 1923.

TAKAHASHI, N.T. Perícias de Engenharia em Edifícios: Perito e seus paradigmas & desafios dos novos tempos. São Paulo, 2002. Monografia, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

THOMAZ, Ercio. Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo. Pini, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1989.

Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. De Edificações do IPT. 1988. P.565-70.

Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. De Edificações do IPT. 1988. p.545-48.

JOHN, V.M. Avaliação da durabilidade de materiais, componentes e edificações – emprego do índice de degradação. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

JOHN, V.M.; CREMONINI, R. A. Manutenção dos edifícios: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO, 10., São Paulo, 1989. Anais. São Paulo: 1989 p. 115-128

LEE, R. Building maintenance management. 3ª ed. London: Collins, 1987

LICHTENSTEIN, N.B. Patologia das Construções: Procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. São Paulo, 1985. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

MACIEL, Luciana Leone. O projeto e a tecnologia construtiva na produção dos revestimentos de argamassa de fachada. São Paulo, 1997. 372p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MEDEIROS, Jonas Silvestre. O desempenho frente à ação da água. In: Seminário de Vedações Verticais, São Paulo, 1998.

MEDEIROS J.R; FIKER, J. A perícia judicial: Como redigir laudos e argumentar dealeticamente. São Paulo. Pini, 1996.

NOUR, A.A. Manutenção de Edifícios – Diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais. São Paulo, 2003. Monografia, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

PEREZ, Ary Rodrigo. Umidade nas Edificações. 1986. 271p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1986.

RESENDE, M.M Manutenção Preventiva de Revestimentos de Fachada de Edifícios: Limpeza de revestimentos cerâmicos. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado)