



Centro Universitário de Brasília - UniCEUB
Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas - FATECS

JÉSSICA LEMOS SAAD

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDIAL A FIM DE DETECTAR FALHAS E
ANOMALIAS EM EDIFICAÇÕES DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS
ESTUDO DE CASO – RESIDENCIAL BLOCO 'A' SQN 311 – BRASÍLIA DF**

Brasília
2017

JÉSSICA LEMOS SAAD

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDIAL A FIM DE DETECTAR FALHAS E
ANOMALIAS EM EDIFICAÇÕES DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS
ESTUDO DE CASO – RESIDENCIAL BLOCO `A` SQN 311 – BRASÍLIA DF**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como um dos requisitos
para a conclusão do curso de
Engenharia Civil do UniCEUB – Centro
Universitário de Brasília

Orientador: M.Sc Jorge A. da Cunha
Oliveira.

Brasília
2017

JÉSSICA LEMOS SAAD

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDIAL A FIM DE DETECTAR FALHAS E ANOMALIAS EM EDIFICAÇÕES DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS
ESTUDO DE CASO – RESIDENCIAL BLOCO `A` SQN 311 – BRASÍLIA DF**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como um dos requisitos para a conclusão do curso de Engenharia Civil do UniCEUB – Centro Universitário de Brasília

Orientador: M.Sc Jorge A. da Cunha Oliveira.

BRASÍLIA, 01 DE DEZEMBRO DE 2017

Banca Examinadora

Eng°. Civil Jorge A. da Cunha Oliveira, M.Sc
Orientador

Eng°. Civil Jocinez Nogueira Lima, M.Sc
Examinador

Eng°. Civil Jairo Furtado Nogueira, M.Sc
Examinador

RESUMO

Sabe-se que toda edificação possui uma vida útil e para ser alcançada é necessário realizar manutenções preventivas e/ou corretivas. Para que seja feita essas manutenções corretamente é fundamental identificar as manifestações patológicas encontradas na edificação. Essa identificação pode ser feita através de vistorias e inspeções prediais. Devido o aumento do número de acidentes e do custo de manutenção nas edificações, cresce cada vez mais a conscientização sobre a importância da inspeção predial. O trabalho partiu-se da escolha de um laudo técnico de inspeção predial do no Condomínio do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe - SQN 311 Bloco A, Asa Norte, Brasília- DF, feito a pedido do próprio condomínio para analisar diante de algumas manifestações patológicas a prioridade de manutenções corretivas e através deste modelo, verifica-se que a inspeção predial é uma ferramenta importante para avaliação do estado de conservação das edificações e proporciona informações relevantes para a organização das futuras ações de manutenção. O objetivo do trabalho foi alcançado à medida em que foi conseguido obter análises críticas do laudo técnico estudado.

Palavras-chaves: Inspeção predial, Manifestações Patológicas, Laudo de inspeção, Manutenções corretivas, Manutenção preventiva.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	07
2.	OBJETIVOS.....	09
2.1.	Objetivo Geral.....	09
2.2.	Objetivos Específicos.....	09
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1.	Engenharia Diagnóstica.....	10
3.2.	Inspeção Predial.....	12
3.2.1.	Classificação das Inspeções Prediais.....	14
3.2.2.	Critérios de Inspeção Predial.....	15
3.3.	Classificação de Anomalias e Falhas.....	15
3.3.1.	Anomalias.....	16
3.3.2.	Falhas.....	16
3.4.	Grau de Risco.....	17
3.5.	Ordem de Prioridades.....	18
3.6.	Manifestações Patológicas.....	18
3.6.1.	Vícios Construtivos.....	21
3.6.2.	Deslocamento do revestimento cerâmico.....	20
3.6.3.	Fissuras, trincas e rachaduras.....	22
3.6.4.	Eflorescência.....	24
3.6.5.	Juntas de dilatação.....	25
3.6.6.	Infiltração.....	26
4.	METODOLOGIA.....	28
4.1.	Levantamento Histórico e Inspeção Preliminar.....	30
4.2.	Fachadas e subsolo.....	30
5.	RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS.....	31
5.1.	Fachadas.....	31
5.1.1.	Deslocamento do revestimento cerâmico.....	31
5.1.2.	Trincas/Fissuras.....	32
5.1.3.	Manchas em Pintura da Fachada.....	33
5.1.4.	Juntas de dilatação.....	35
5.1.5.	Tela de proteção.....	35

5.2.	Subsolo.....	37
5.2.1.	Infiltração.....	38
5.2.2.	Juntas de dilatação.....	41
5.3.	Diagnóstico e origens dos principais problemas observados.....	42
5.3.1.	Origens dos problemas observados nas fachadas.....	43
5.3.2.	Origens dos problemas observados nos subsolos.....	44
5.4.	Manutenções preventivas e corretivas.....	44
5.4.1.	Fachadas.....	45
5.4.1.1.	Manutenções preventivas.....	45
5.4.1.2.	Manutenções corretivas.....	46
5.4.2.	Subsolo.....	46
5.4.2.1.	Manutenções preventivas.....	46
5.4.2.2.	Manutenções corretivas.....	46
6.	CONCLUSÕES.....	48
7.	REFERÊNCIAS.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ferramentas da Engenharia Diagnóstica, conforme Tito Lívio, Jerônimo Cabral e Marco Gullo (2009).....	6
Figura 2- Itens básicos de Inspeção Predial	8
Figura 3 - Manifestações Patológicas	14
Figura 4 - Manifestações Patológicas em fachadas	15
Figura 5 - Deslocamento do revestimento cerâmico em fachada de edifício	17
Figura 6 - Fissuração na fachada do edifício.....	18
Figura 7- Tabela de fissuras.....	18
Figura 8 - Eflorescência de rejuntamento.....	20
Figura 9 - Patologia em junta de dilatação	21
Figura 10- Infiltração em subsolo causando corrosão de armadura.....	22
Figura 11 - Fachada principal do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe	23
Figura 12 - Vista Superior do Residencial Silvio Jaguaribe	24
Figura 13 - Esquema da metodologia de inspeção utilizada	25
Figura 14 - a) Ponto com deslocamento de revestimento cerâmico; b) Detalhe do deslocamento.....	28
Figura 15 - Trinca/fissura na Fachada próxima a junta de dilatação	28
Figura 16 - Trinca/fissura próximo a janela na fachada leste	29
Figuras 17 e 18 - Diferença de tonalidade na pintura da fachada	30
Figuras 19 e 20 - Estado de degradação da junta de dilatação	31
Figura 21 - Trinca/fissura ocasionada pela instalação do gancho de fixação da tela de proteção	32
Figura 22 - Corte das cerâmicas para instação dos ganchos de fixação da tela de proteção	32
Figura 23 - Gancho de fixação da tela de proteção.....	33
Figura 24 - Infiltração no subsolo	34
Figura 25 - Armadura amostra da cortina de contenção	35
Figuras 26 e 27- Manchas na pintura indicando infiltração	36
Figura 28 - Infiltração no subsolo	36
Figuras 29 e 30 - Juntas de dilatação degradadas no subsolo	37
Figura 31 - Junta de dilatação degradada no subsolo.....	37

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil está associada diretamente com o desenvolvimento social econômico de um país. Diante disso, as obras de Engenharia estão cada vez mais perdendo sua qualidade de execução, optando por mão de obra mais barata e não qualificada, qualidade inferior dos materiais e menos tempo de obra. O resultado disso é a baixa qualidade dessas construções, gerando diversas manifestações patológicas, com necessidade constante de manutenções, vida útil reduzida e até um risco para a sociedade.

Para Souza e Ripper (1998), designa-se genericamente por Patologia das Estruturas “um novo campo da Engenharia das Construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestações, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas”.

“As manifestações patológicas nas edificações são anomalias ou problemas do edifício e alterações anatômicas e funcionais, que foram adquiridas durante a execução da obra, ou na concepção do projeto, ou mesmo obtida ao longo de sua vida” (SILVA, 2011).

Segundo Steen (1991), o valor do estudo da Patologia das Construções está, primeiramente, na necessidade de divulgação das manifestações patológicas mais incidentes; em segundo lugar, no conhecimento da evolução dos problemas, sendo estes o quanto antes identificados, menor o custo para reparar os elementos danificados. Ou seja, a execução das correções serão mais fáceis e muito mais econômicas quanto mais cedo forem realizadas.

Se a manutenção for realizada no tempo certo, evitando manifestações patológicas, é considerada preventiva. Porém é considerada corretiva quando a manutenção é feita após o início da deterioração da construção.

De acordo com o item 3.75 da ABNT NBT 13752/dez 96, essas manifestações patológicas são “Anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de

projeto, ou da execução ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção”.

São denominados vícios construtivos anomalias ou imperfeições do imóvel que afetam o seu e a sua finalidade a qual ele se destina. Diante disso, é importante que seja feita uma vistoria no imóvel para analisar as principais manifestações patológicas a serem tratadas.

Segundo a IBAPE, “A Inspeção Predial é ferramenta que propicia esta avaliação sistêmica da edificação. Elaborada por profissionais habilitados e devidamente preparados, classifica não conformidades constatadas na edificação quanto a sua origem, grau de risco e indica orientações técnicas necessárias à melhoria da manutenção dos sistemas e elementos construtivos.”

Diante disso, o trabalho a seguir, irá analisar um Laudo Técnico de Inspeção Predial realizado no Condomínio do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe - SQN 311 Bloco A, Asa Norte, Brasília- DF, feito a pedido do próprio condomínio para analisar diante de algumas manifestações patológicas a prioridade de manutenções corretivas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é fazer a análise crítica de um estudo de caso de um Laudo Técnico de Inspeção Predial no Condomínio de Edifício Residencial Silvio Jaguaribe.

2.2. Objetivos Específicos

- Abranger conceitos de Engenharia Diagnostica e Inspeção Predial;
- Apresentar detalhamento as causas das manifestações patológicas;
- Mostrar a metodologia do um laudo técnico de inspeção predial estudado;
- Identificar manifestações patológicas na fachada e no subsolo do edifício.
- Apresentar possíveis soluções para as manifestações patológicas encontradas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Engenharia Diagnóstica

“A Engenharia Diagnóstica é a disciplina que trata das investigações científicas das patologias prediais, através de metodologias que possibilitem obter dados técnicos para a caracterização, análise, atestamento, apuração da causa ou prescrição do reparo para a patologia em estudo” Gomide (2013).

Foi idealizada por Gomide (2009), como uma evolução da Inspeção Predial, visando qualidade e segurança na construção civil e minimizando patologias e vícios construtivos que causam desgaste as edificações, podendo ser comparada com a medicina, do jeito que essa é para os humanos, que busca curar e evitar futuras doenças, aquela é para os edifícios, procurando prevenir patologias, fazer manutenções e correções de anomalias.

De acordo com Tito Lívio, Jerônimo Cabral e Marco Antônio Gullo (2009), a disciplina moderna desenvolvida desde 2005 tem o seguinte conceito: “Engenharia Diagnóstica em Edificações é a arte de criar ações pró-ativas, através dos diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando qualidade total da edificação, por meio das ferramentas diagnósticas”.

A Engenharia Diagnóstica deve estar presente em todas as etapas construtivas do produto imobiliário: planejamento, projeto, execução e uso. No planejamento, recomendações quanto à promoção imobiliária, contratos, informações e folders, por exemplo, devem ser feitas evitando possíveis falhas e contradições. A fase de projeto requer que as normas, as legislações e o desempenho dos sistemas construtivos sejam atendidos, o que ocorre a partir de orientações e revisões recomendadas pela engenharia responsável.

Possui uma subdivisão em 5 outros ramos de estudo, que são classificados por meio de uma hierarquia fundamentada e diferenciada que busca satisfazer cada uma das necessidades, começando por uma etapa mais básica como vistoria, passando por inspeção, auditoria, perícia, chegando a última e mais profunda que é a consultoria, ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Ferramentas da Engenharia Diagnóstica, conforme Tito Lívio, Jerônimo Cabral e Marco Gullo (2009).

Essas ferramentas hierárquicas serão apresentadas a seguir, conforme Gomide (2014):

- i. **VISTORIA:** é a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a uma edificação, mediante verificação "in loco".
- ii. **INSPEÇÃO:** é a análise técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação, com base em informações genéricas e na experiência do Engenheiro Diagnóstico.
- iii. **AUDITORIA:** é o a testemunho técnico, ou não, de conformidade de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.
- iv. **PERÍCIA:** é a determinação da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.
- v. **CONSULTORIA:** é a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

Logo, é possível verificar que nas ferramentas Vistoria e Inspeções são analisadas as características, informações e as condições físicas do edifício, enquanto as Auditorias e Perícias avaliam os efeitos, origens, causas, agentes e fatores de agravamento das falhas constatadas.

3.2. Inspeção Predial

A Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo – IBAPE/SP – define como Inspeção Predial: “A vistoria da edificação para determinar suas condições técnicas, funcionais e de conservação, visando direcionar o plano de manutenção”.

“As Inspeções Prediais deverão ser realizadas apenas por profissionais, engenheiros e arquitetos, devidamente registrados no CREA e CAU e dentro das respectivas atribuições profissionais, conforme resoluções do CONFEA e CAU-BR, preferencialmente membros do IBAPE, treinados e capacitados mediante cursos específicos promovidos pelo Instituto” (IBAPE/SP, 2012).

Conforme a norma IBAPE/SP “As inspeções prediais possuem características multidisciplinares, consoante a complexidade dos sistemas e subsistemas construtivos a serem inspecionados. O profissional responsável pela realização do trabalho pode convocar profissionais de outras especialidades para assessorá-lo, conforme o nível de inspeção predial contratado, cuja comprovação deve ser anexada ao laudo através das competentes ARTs e RRTs”.

A inspeção predial está baseada no “check-up” da edificação, que tem como resultado a análise técnica do fato ou da condição relativa à habitabilidade, mediante a verificação “in loco” de cada sistema construtivo, estando a mesma voltada para o enfoque da segurança e da manutenção predial, de acordo com as diretrizes da Norma de Inspeção Predial do IBAPE – 2009 e da Norma de Manutenção em Edificações - NBR 5674, da ABNT.

Toda edificação necessita de uma rotina de inspeção e manutenção para garantir um funcionamento satisfatório. Segundo o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - IBAPE, para manter este funcionamento, a inspeção

predial classifica as irregularidades identificadas quanto a sua origem, grau de risco e indica orientações técnicas necessárias para a melhoria da manutenção dos sistemas e elementos construtivos. Na Figura 2 é demonstrado os itens básicos do laudo de inspeção predial segundo o IBAPE.

ITENS BÁSICOS DO LAUDO DE INSPEÇÃO PREDIAL	
1	Identificação do solicitante;
2	Classificação do objeto da inspeção;
3	Localização;
4	Datas das vistorias e equipe;
5	Descrição técnica do objeto - Tipologia e padrão construtivo, utilização e ocupação e Idade da Edificação;
6	Nível utilizado de inspeção (nível 1, 2 ou 3);
7	Documentação analisada;
8	Critério e Metodologia da Inspeção
9	Lista de verificação dos elementos construtivos e equipamentos vistoriados com a descrição e localização das respectivas anomalias e falhas. - Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco (crítico, regular ou mínimo).
10	Lista de recomendações técnicas;
11	Lista de prioridade;
12	Classificação da qualidade de manutenção (atende, não atende ou atende parcialmente);
13	Lista de recomendações gerais e sustentabilidade;
14	Relatório Fotográfico (pode ser anexo ao Laudo ou, ainda, junto de cada problema constatado e descrito no item 9);
15	Recomendação do prazo para nova Inspeção Predial;
16	Data do Laudo;
17	Assinatura do(s) profissional(ais) responsável(eis), acompanhado do nº. do Crea;
18	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo CREA ou RRT emitida pelo CAU.

FONTE: IBAPE, 2012

Figura 2- Itens básicos de Inspeção Predial

3.2.1. Classificação das Inspeções Prediais

De acordo com o IBAPE, A Inspeção Predial é classificada quanto a sua complexidade e elaboração de laudo, consideradas as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes e necessidade de formação de equipe multidisciplinar para execução dos trabalhos. Os níveis de inspeção predial podem ser classificados em nível 1, nível 2 e nível 3.

“A classificação da inspeção é realizada pelo inspetor predial, após análises das características da edificação e de acordo com a finalidade da mesma” (IBAPE/SP, 2012).

E segundo as normas, os níveis são classificados em:

- **NÍVEL 1**

Inspeção Predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma especialidade.

- **NÍVEL 2**

Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros.

A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.

- **NÍVEL 3**

Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação.

Nesse nível de inspeção predial, obrigatoriamente, é executado na edificação um Manutenção com base na ABNT NBR 5674. Possui, ainda, profissional habilitado responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, software de gerenciamento, e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção existente.

A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados e de mais de uma especialidade. Nesse nível de inspeção, o trabalho poderá ser intitulado como de Auditoria Técnica.

3.2.2. Critérios de Inspeção Predial

“A elaboração de laudos de inspeção predial baseia-se na análise do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, diante das condições técnicas, de uso, operação e manutenção da edificação, bem como da natureza da exposição ambiental. A análise do risco consiste na classificação das anomalias e falhas identificadas nos diversos componentes de uma edificação, quanto ao seu grau de risco relacionado com fatores de manutenção, depreciação, saúde, segurança, funcionalidade, comprometimento de vida útil e perda de desempenho” (IBAPE/SP, 2012).

3.3. Classificação de Anomalias e Falhas

“As anomalias e falhas constituem não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho real ou futuro dos elementos e sistemas construtivos, e redução de sua vida útil projetada. Podem comprometer, portanto: segurança;

funcionalidade; operacionalidade; saúde de usuários; conforto térmico, acústico e lumínico; acessibilidade, durabilidade, vida útil, dentre outros parâmetros de desempenho definidos na ABNT NBR 15575” (IBAPE/SP, 2012).

Ainda de acordo com a norma, essas não conformidades, podem estar relacionadas a desvios técnicos e de qualidade da construção e/ou manutenção. Podem, ainda, não atender aos parâmetros de conformidade previstos para os sistemas construtivos e equipamentos instalados, tais como: dados e recomendações dos fabricantes, manuais técnicos em geral, projetos e memoriais descritivos, normas, etc.

3.3.1. Anomalias

Essas anomalias são classificadas em:

- **Endógena**
Originaria da própria edificação (projeto, materiais e execução).
- **Exógena**
Originaria de fatores externos a edificação, provocados por terceiros
- **Natural**
Originaria de fenômenos da natureza.
- **Funcional**
Originaria da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüente, término da vida útil.

3.3.2. Falhas

Essas falhas são classificadas em:

- **De Planejamento:**
Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das

instalações, consoante a estratégia de Manutenção. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas relacionadas às periodicidades de execução.

- **De Execução:**

Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais.

- **Operacionais:**

Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes.

- **Gerenciais:**

Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma.

3.4. Grau de Risco

Segundo a IBAPE/SP Grau de Risco é definido como “Critério de classificação das anomalias e falhas existentes na edificação, e constatadas em uma inspeção predial, considerado o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, dentro dos limites da inspeção predial”. Dessa forma são classificados os seguintes graus de risco:

- **Crítico:**

Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

- **Médio:**

Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

- **Mínimo:**

Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

3.5. Ordem de Prioridades

“Quanto à ordem de prioridades, recomenda-se que seja disposta em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas. Esta ordem pode ser apurada por metodologias técnicas como GUT (ferramenta de “gerenciamento de risco” através da metodologia de Gravidade, Urgência e Tendência), FEMEA: (Failure Mode and Effect Analysis: ferramenta de “gerenciamento de risco” através da metodologia de análise do Tipo e Efeito de Falha); ou ainda, pela listagem de criticidade decorrente da Inspeção Predial.” (IBAPE/2011)

De acordo com a norma, a prioridade na ordem das orientações técnicas das deficiências constatadas poderá se basear nesta(s) classificação(ões), quanto ao estado de manutenção geral da edificação e condições de uso. Pode-se, ainda, recomendar eventual interdição de parte da edificação para garantir a integridade dos usuários, dentre outros aspectos de segurança patrimonial, quando do surgimento de situações de grau de risco crítico, ou identificação de uso irregular em locais específicos e destacados do restante da edificação inspecionada.

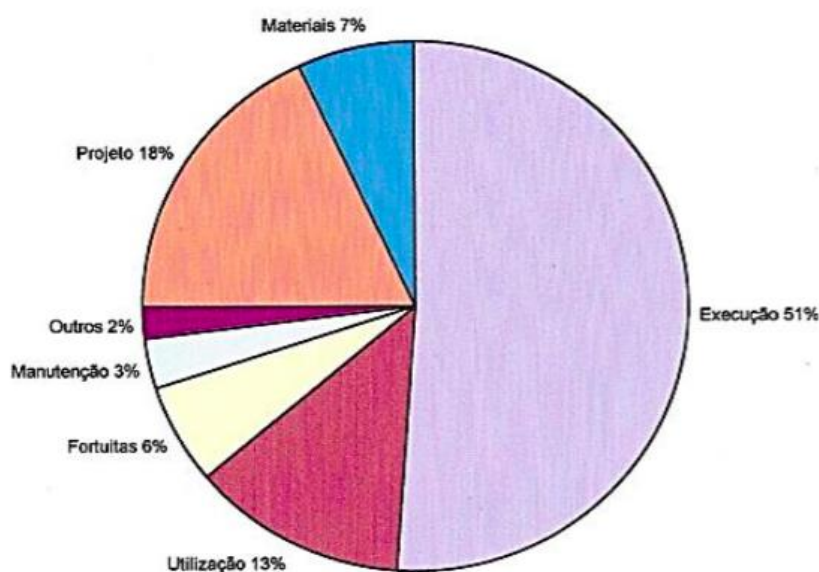
3.6. Manifestações Patológicas

De acordo com o dicionário Michaelis (2015), patologia é a “Ciência que estuda todos os aspectos da doença, com especial atenção à origem, aos sintomas e ao desenvolvimento das condições orgânicas anormais e suas consequências”. Logo,

patologia das construções é a área da engenharia que estuda as “doenças” das construções, suas manifestações, origens e consequências.

Logo, pode-se inferir que as manifestações patológicas possuem uma definição diferente da supracitada, já que estão relacionadas com os mecanismos de degradação de uma edificação, podendo ser conceituadas como ocorrências que prejudicam o desempenho do edifício e de seus elementos, componentes e materiais. Tais manifestações, em geral, podem ser observadas até mesmo por leigos, o que facilita no combate às falhas apontadas por essas.

De acordo com estudos realizados, foi verificado que a origem das degradações não se concentra em fatores isolados, sofrendo influência de um conjunto de variáveis, podendo estar relacionada com as fases de concepção, projeto, execução, utilização e até com a qualidade dos materiais utilizados durante a obra, como pode ser visto na Figura 3.



Fonte: Oliveira (2016)

Figura 3 - Manifestações Patológicas

Além do mais, suas causas podem ser classificadas em intrínsecas, ou seja, inerentes à estrutura, como falhas durante a execução ou causas naturais. Ou ainda

extrínsecas, externas ao corpo estrutural, como falhas humanas, ações mecânicas, físicas, químicas e biológicas, por exemplo, sobrecargas, recalques de fundações, ações imprevisíveis, variações de temperatura, água e vento.

Em geral, as manifestações apresentam sintomas que podem afetar a durabilidade e a vida útil da edificação, como fissuras, eflorescência, flechas excessivas, manchas, corrosão da armadura, segregação, deslocamento de concreto e de revestimentos cerâmicos, infiltrações, entre outros. Tais problemas exigem uma rápida recuperação, já que, se não solucionadas, podem ser agravadas com o tempo causando sérios danos à edificação.

“Os diversos fatores ambientais de degradações das fachadas (variações térmicas, os ventos, as chuvas e as contaminações) podem ocorrer com intensidades diferenciadas em função da região de influência, ou seja, do microclima do edifício, mais especificamente em função das orientações das fachadas, sendo necessária uma análise minuciosa desses efeitos para a obtenção de um adequado diagnóstico das degradações dos edifícios”. (Da Silva *et al.*, 2013). Como é ilustrado na Figura 4.



Figura 4 - Manifestações Patológicas em fachadas

Fonte: Da Silva *et al.* (2013).

3.6.1. Vícios Construtivos

Chamamos de vícios construtivos as falhas que causam prejuízo ao consumidor e conforme o item 3.75 da ABNT NBR 13752/1996, vícios construtivos são "Anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de projeto, ou da execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção". No entanto, eles podem ser consideravelmente minimizados com uma manutenção periódica no edifício, chamada manutenção preventiva.

3.6.2. Deslocamento do revestimento cerâmico

Segundo BAUER (1994), descolamento é a separação das camadas do revestimento e apresentam extensões variáveis podendo se limitar a pequenas áreas ou abranger a totalidade de uma alvenaria.

É caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato ou da argamassa colante quando as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço. Devido a probabilidade de acidentes envolvendo os usuários e os custos para seu reparo, esta patologia é considerada a mais séria (ANGELIM, 2009).

Normalmente o descolamento ocorre nos últimos andares da edificação em decorrência do maior nível de tensões.

Para o Centro Cerâmico do Brasil (2010), as causas deste defeito são: descuido da mão de obra no preparo da argamassa colante, utilização da argamassa depois que o tempo em aberto foi excedido, uso de técnicas e ferramentas inadequadas, pressão de aplicação inadequada, infiltração de água, contaminação por tardoz da peça por pó.



Figura 5 - Deslocamento do revestimento cerâmico em fachada de edifício

Fonte: Parente (2016)

3.6.3. Fissuras, tricas e rachaduras

As fissuras são consideradas por Souza e Ripper (1998), o dano de ocorrência mais comum nas peças de concreto e também aquelas que mais chamam atenção dos leigos, sendo assim, uma preocupação constante dos proprietários e usuários das edificações.

Conforme Corsini (2010), Fissuras são um tipo de patologia que interfere na estética, durabilidade e características estruturais da edificação, originadas por atuações de tensões nos materiais. Podem ser classificadas de acordo com sua espessura, indo de microfissuras com abertura inferior a 0,05 mm, fissuras com até 0,5mm e por fim, as tricas que vão até 1mm.

As fissuras são um tipo de anomalia que surgem numa edificação, frequentemente em fachadas. É um fenômeno inadequado que além de um problema estético, pode ser considerada como um caminho para o ingresso de água

para as camadas internas da fachada, causando o surgimento de manchas ocasionadas pela infiltração e acúmulo de água no revestimento próximo a essas aberturas, como vemos na figura 6.

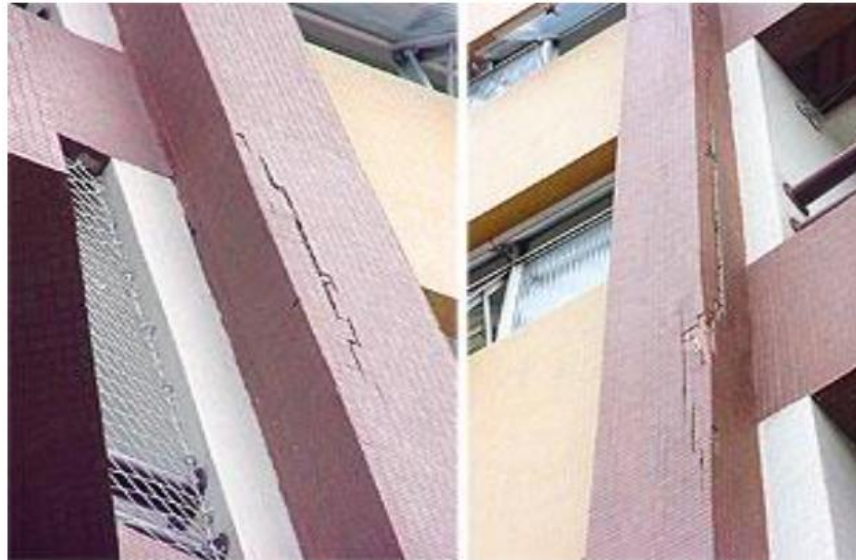


Figura 6 - Fissuração na fachada do edifício.

Fonte: Revista Técnica

O concreto poderá sofrer uma abertura caso nele seja aplicada uma solicitação superior à sua resistência. Tal abertura, dependendo de sua espessura, será classificada de forma crescente como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

Na figura 7, temos a tabela das dimensões das fissuras, exposta por Silva, 2016.

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Figura 7- Tabela de fissuras

Fonte: Silva (2016).

De acordo com NBR 6118:2004, a fissuração em elementos de concreto armado é inevitável, devido à grande variabilidade e à baixa resistência do concreto a tração.

Na engenharia civil, temos o conceito de Estado Limite, que é dado pela situação limite a partir da qual a estrutura deixa de atender a uma das finalidades da construção. As estruturas devem ser projetadas para que não atinja o estado limite último (ELU), que é caracterizado pela ruína, colapso, ou esgotamento da capacidade existente que determine a paralisação do uso da estrutura.

O estado limite de serviço (ELS) retrata o que acontece no cotidiano da estrutura, e procura assegurar o comportamento real da estrutura para que seja dentro de limites aceitáveis. Para garantir o bom desempenho de uma estrutura em serviço, devem-se respeitar as limitações de flechas e de abertura de fissuras.

3.6.4. Eflorescência

A eflorescência, como pode ser visto na figura 8, é a formação de depósitos salinos na superfície dos revestimentos, alvenarias, concreto, argamassas, resultantes da migração da água, por infiltração, através das falhas ou da porosidade do rejuntamento, e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas por esses meios. Além do problema estético que esse fenômeno acarreta, causando manchas brancas com grande contraste e destaque ao concreto e outros revestimentos, pode causar problemas maiores como a degradação da superfície.



Figura 8 - Eflorescência de rejuntamento

Fonte: Revista Técnica Pini (2012)

3.6.5. Juntas de dilatação

Juntas de dilatação são introduzidas nos edifícios para que partes contíguas a elas atuem como corpos rígidos independentes, isto é, sob ação de insolação, movimentação da estrutura, entre outros, cada parte movimenta-se lateralmente à junta, sem introduzir tensões na parte adjacente, evitando trincas/fissuras.

O preenchimento das juntas deve ser executado com material elástico, para permitir a movimentação da estrutura, e não comprometer a sua integridade, mas com o tempo e a incidência solar, o material perde sua propriedade elástica, sendo necessário efetuar a troca.

A deterioração das juntas afeta o desempenho de todo o revestimento, uma vez que este perde a função de estanqueidade e a capacidade de absorver deformações.

Segundo Barros (1997), a perda de estanqueidade das juntas entre componentes e das juntas de movimentação pode ter início logo após a sua execução, devido a procedimentos incorretos de limpeza que podem deteriorar parte de seu material constituinte. Além disso, os ataques agressivos do meio ambiente e as solicitações devido a movimentos diferenciais também podem comprometer a integridade das juntas, podendo gerar fissuras ou trincas, que por sua vez podem

causas outras patologias como descolamentos e eflorescências.



Figura 9 - Patologia em junta de dilatação

Fonte: Revista Técnica Pini (2012)

3.6.6. Infiltração

As infiltrações são manifestações patológicas decorrentes da presença de umidade e da penetração de água nas áreas da edificação. A penetração de água é favorecida pelas frestas, aberturas de vãos, fissuras, falta de estanqueidade e de uma impermeabilização adequada, danos em instalações hidráulicas e pluviais, entre outros (Deutsch, 2013).

Além disso, as infiltrações podem provocar a corrosão da armadura de estruturas de concreto armado provocando a sua expansão, que como

consequência provocará o rompimento do concreto, deixando a armadura exposta. Dependendo do grau de corrosão deverá realizar uma manutenção corretiva com um grau de urgência em determinado ponto.



Figura 10- Infiltração em subsolo causando corrosão de armadura

Fonte: Revista Técnica Pini (2010)

4. METODOLOGIA

O laudo técnico de inspeção predial é do Condomínio do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe, foi edificado pela Construtora Conbral S/A Construtora Brasília, é constituído de 1 subsolo, 1 pavimento térreo, 06 pavimentos tipos e cobertura com telha de fibrocimento. A área comum é constituída de três halls entradas e guarita.



Figura 11 - Fachada principal do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe

Fonte: Laudo Técnico (2015).

Dados do Condomínio do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe:

- Tipo do Imóvel: Residencial.
- Tipo da Edificação: Múltiplos andares (subsolo, Térreo, 06 pavimentos e cobertura da edificação).
- Estrutura: Concreto armado.
- Alvenaria de Vedação da Fachada: Blocos cerâmicos.

- Revestimento das Fachadas: reboco em argamassa mista, produzida em obra, com acabamento em textura tipo grafiato e detalhes em revestimento cerâmico.



Figura 12 - Vista Superior do Residencial Silvio Jaguaribe

Fonte: Laudo Técnico (2015).

Para esse estudo do laudo técnico foi montado uma metodologia especial para detectar as principais manifestações patológicas, suas causas e danos, que pode ser observado na Figura 13.

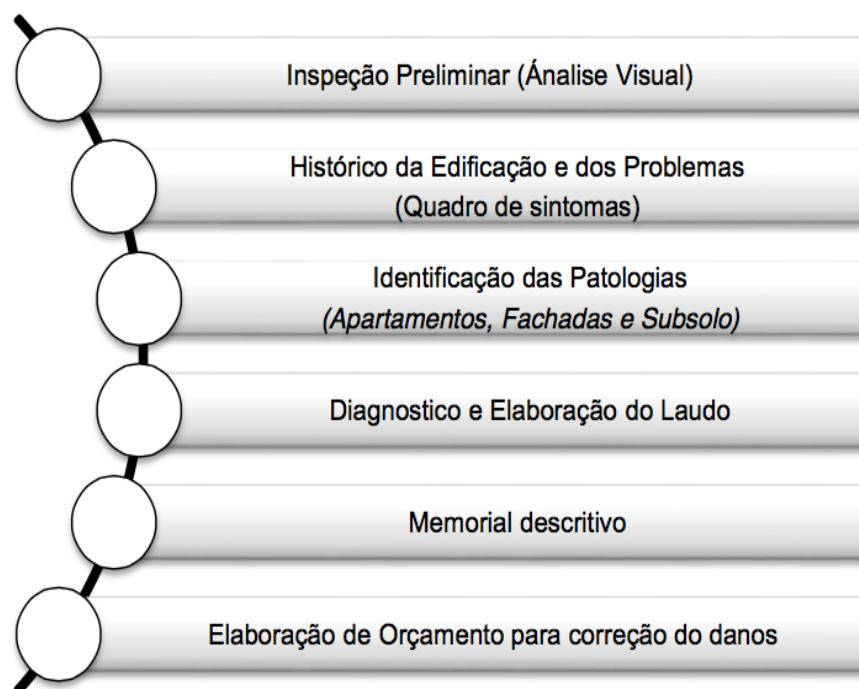


Figura 13 - Esquema da metodologia de inspeção utilizada

Fonte: Laudo Técnico (2015).

4.1. Levantamento Histórico e Inspeção Preliminar

Primeiramente, foi realizado o levantamento da documentação técnica, como projetos e desenhos das plantas para entendimento do edifício e para auxiliar no entendimento do processo construtivo e da evolução dos problemas existentes na edificação.

Durante o levantamento histórico da edificação foram confirmados alguns fatos e evidenciados durante a inspeção preliminar: Os principais pontos estão relacionados à ocorrência de alguns reparos pontuais (manutenção corretiva) que essas áreas passaram no decorrer de seu uso, e outro fato importante levantado foi que as fachadas passaram por processo de manutenção corretiva, tipo reforma geral das fachadas com a execução de uma nova pintura e re-execução preventiva ou revitalização, assim como a garagem do edifício localizado no subsolo.

A Inspeção Predial das áreas citadas tem como objetivo da comissão de obras prever um plano de manutenção corretiva de acordo com as prioridades técnicas a

serem executadas a fim de obter o desempenho técnico adequado.

4.2. Fachadas e Subsolo

Segundo o Laudo em análise, para o estudo das fachadas e do subsolo, a metodologia empregada baseou-se, primeiramente, na avaliação visual, com auxílio de binóculo de longo alcance e máquina fotográfica tipo profissional, com intuito de identificar áreas deterioradas, tendo como resultado a elaboração de um croqui para representação gráfica da localização das principais manifestações patológicas identificadas durante essa inspeção.

5. RESULTADOS E ANALISE DE DADOS

5.1. Fachadas

Durante a inspeção visual, com uso de binóculo, realizada nas fachadas do Residencial Condomínio Residencial Silvio Jaguaribe, as principais manifestações patológicas detectadas nesse levantamento foram deslocamento do revestimento cerâmico e trincas/fissuras. A seguir serão descritos os fenômenos patológicos encontrados.

5.1.1. Deslocamento do revestimento cerâmico

O revestimento cerâmico tem como principal função impedir a passagem da água para o interior da edificação protegendo-a, outra função seria a estética. Quando ocorrem falhas no revestimento, essas duas funções ficam comprometidas.

A edificação em questão possui detalhes em revestimento cerâmico nas cores bege e marrom. De acordo com o laudo técnico estudado, em alguns pontos é possível observar o deslocamento do revestimento. As Figuras **a** e **b**, ilustra um dos pontos onde possui queda do revestimento cerâmico. Este ponto detectado e apresentado se localiza na fachada norte considerado a empena da edificação. Foram detectados outros pontos de deslocamento de revestimento cerâmico nas proximidades das juntas de dilatação estruturais verticais localizada em toda a fachada.

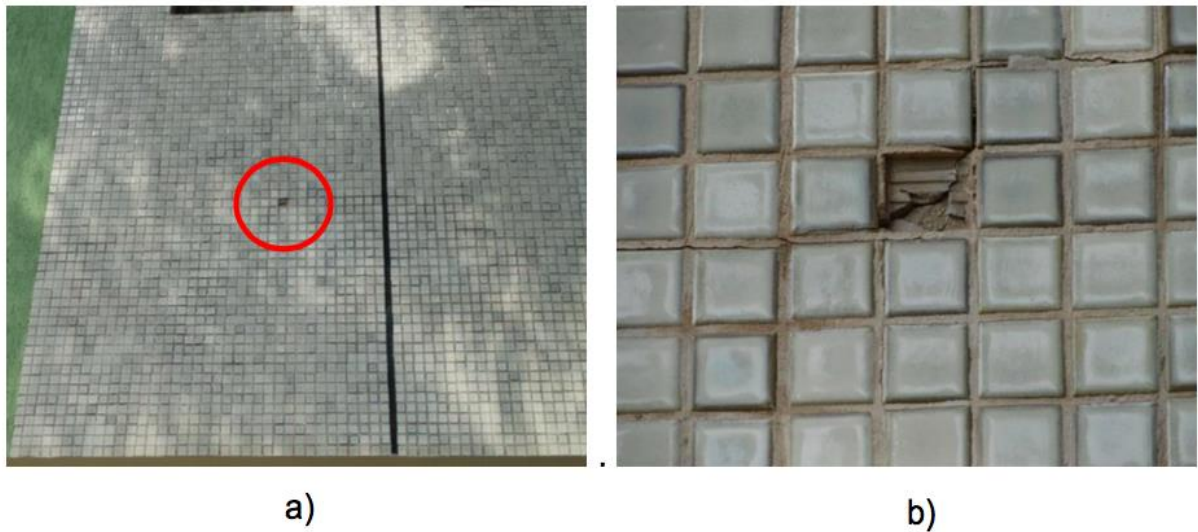


Figura 14 - a) Ponto com deslocamento de revestimento cerâmico; b) Detalhe do deslocamento.

Fonte: Laudo Técnico (2015)

5.1.2. Trincas/Fissuras

Na inspeção predial do Residencial Silvio Jaguaribe, foram observadas trincas/fissuras na fachada Leste e oeste, a Figura 15 ilustra essas trincas/fissuras localizada no 1º pavimento.



Figura 15 - Trinca/fissura na Fachada próxima a junta de dilatação

Fonte: Laudo Técnico (2015)

Na Figura 16, pode ser observada uma trinca/fissura próximo à abertura da esquadria, pela aparência da trinca/fissura localizado no 2º pavimento na fachada leste pode-se concluir que esta foi ocasionada pela instalação do aparelho de ar condicionado e tratada pelo condômino responsável pelo apartamento.

Observou-se que foi predominante as trincas/fissuras na diagonal próximo aos cantos das janelas, podendo ter seu surgimento originado pela falta de verga ou mal dimensionamento desta peça de concreto.



Figura 16 - Trinca/fissura próximo a janela na fachada leste

Fonte: Laudo Técnico (2015)

A Figura 16 mostra uma mancha em diagonal no 2º pavimento localizado na fachada Leste, esta foi ocasionada devido à instalação do Ar-condicionado.

5.1.3. Manchas em Pintura da Fachada

No caso de manchas em pintura podem ser consideradas um problema estético, provenientes de mofo, saponificação, eflorescências, pingos de chuva, ou

da poluição urbana sobre fachadas que não recebem manutenção.

Boa parte da pintura das fachadas do condomínio apresenta descoloração localizada. A descoloração mais comum é aquela devida à incidência diária de radiação solar sobre a superfície pintada. As áreas ensolaradas tendem a ficar mais claras do que aquelas que recebem pouca radiação solar, apresentando aspecto de tons desbotado dessa pintura.

A pintura é fundamental para proteger e conservar a estrutura do imóvel contra intempéries e poluição veicular, além de ter grande participação na estética no empreendimento.

Durante a inspeção visual, foi observado uma diferença entre a tonalidade da pintura do primeiro pavimento e os demais pavimentos dos andares superiores.

Em alguns casos a aplicação da tinta de forma desordenada, ou pelo fato do substrato ser irregular, ocorre à mudança de cor de trechos da superfície pintada. Assim como pela superposição da pintura de preparação e a de acabamento, quando não compatíveis, e ainda, por tintas mal formuladas, também produzem descolorações.

Nas Figuras 17 e 18 notam-se, nesse trecho da fachada, variações de cores da pintura aplicada sobre o revestimento argamassado.



Figuras 17 e 18 - Diferença de tonalidade na pintura da fachada

Fonte: Laudo Técnico (2015)

5.1.4. Juntas de dilatação

De acordo com o laudo técnico estudado, durante a vistoria foi observado que as juntas da fachada estão com rasgos ou descolando da estrutura, necessitando de reparos, pois os rasgos no material de preenchimento das juntas são propícios para ocasionar infiltrações na estrutura.

As Figuras 19 e 20 ilustram o estado de degradação das juntas de dilatação das fachadas.



Figuras 18 e 20 - Estado de degradação da junta de dilatação

Fonte: Laudo Técnico (2015)

As Juntas de Dilatação de Movimentação vertical e horizontal das Fachadas apresentaram um grau de deterioração avançado, sendo necessário a sua substituição, pois este sistema construtivo precisa de manutenção preventiva constantemente pelo menos a cada dois anos.

5.1.5. Tela de proteção

As telas de proteção têm a finalidade de prevenção e segurança de moradores que possuem crianças nos apartamentos. Estas telas de proteção são instaladas por empresas terceirizadas contratadas pelos próprios moradores, não sendo de responsabilidade do condomínio, porém estas instalações deveriam seguir um

padrão pois em muitos casos estas empresas provocam problemas de infiltrações para a parte interna nos apartamentos.

Procedimento de fixação das telas de proteção: Para a fixação da tela, deve ser efetuado furos na fachada para a colocação dos ganchos que seguram a tela, estes ganchos de fixação são pontos propícios para a entrada de água para o interior da estrutura, quando não efetuado um tratamento de impermeabilização.

As Figuras 21, 22 e 23 ilustram ganchos de fixação sem tratamento de impermeabilização e que durante o processo de instalação provocou trincas/fissuras no revestimento argamassado ou no sistema de rejunte do revestimento cerâmico



Figura 19 - Trinca/fissura ocasionada pela instalação do gancho de fixação da tela de proteção

Fonte: Laudo Técnico (2015)

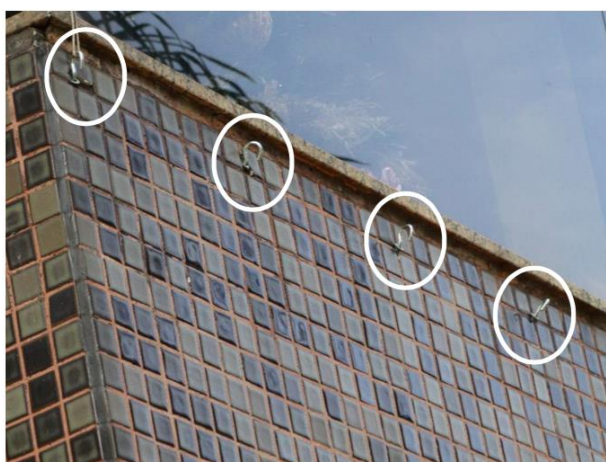


Figura 20 - Corte das cerâmicas para instalação dos ganchos de fixação da tela de proteção

Fonte: Laudo Técnico (2015)

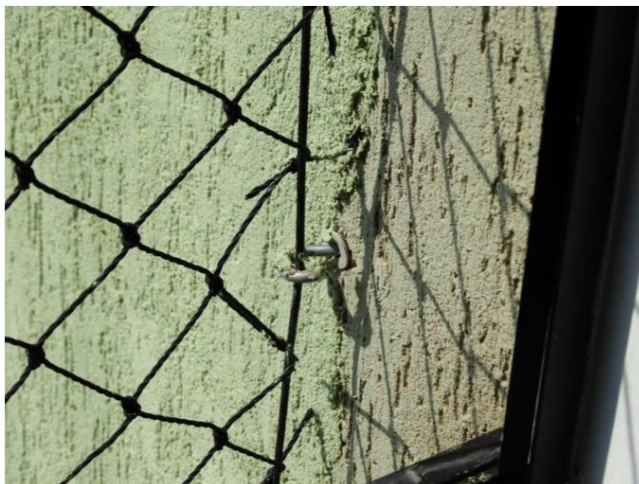


Figura 21 - Gancho de fixação da tela de proteção

Fonte: Laudo Técnico (2015)

5.2. Subsolo

Devido à grande proximidade com o condomínio Residencial Célio Menicucci, a edificação em estudo possui uma parede divisória entre os subsolos dos dois condomínios. Com este fato o Residencial possui apenas três cortinas de contenção de concreto armado em contato com o solo.

O subsolo possui acabamento em pintura látex texturizada na cor branca nas cortinas de concreto e piso de concreto polido. A entrada e saída de veículos ocorre na direção da entrada Norte, possui 73 vagas para veículos leves e vedação de cobogós para efetuar a ventilação do ambiente do subsolo.

Os halls dos elevadores localizados no subsolo, possui acabamento em pintura látex na cor branca e piso com acabamento em ardósia.

A vistoria realizada no Subsolo mostrou resultados insatisfatórios no laudo técnico, pois este local da edificação apresenta manifestações patológicas que podem vir a tornarem graves ou perigosas. As manifestações patológicas encontradas serão apresentadas a seguir.

5.2.1. Infiltração

As infiltrações podem ocorrer através de outras patologias, como trincas/fissuras e rachaduras ou até mesmo pontos onde haja aberturas entre materiais diferentes. Ao entrar nessas trincas/fissuras e rachaduras podem provocar manchas, bolhas ou mofo na pintura, além de danificar a estrutura de concreto, o que foi observado nas vistorias.

As infiltrações são os danos mais comuns nas construções e podem ser encontradas nas mais variadas edificações. Algumas infiltrações são causados quando a água consegue atravessar uma barreira protetora chegando ao interior da estrutura, prejudicando os materiais constituintes.

De início pode parecer algo irrelevante, que não influenciará em nada na edificação, porém o problema é maior e fica ainda mais grave quando não tratado. As infiltrações causam danos visíveis a pintura do local, porém o mal maior é o que não podemos ver. Dentro do corpo da obra, as infiltrações danificam a estrutura e podem ocasionar danos ainda maiores, como por exemplo corrosão da armadura. A Figura 24 mostra vários pontos onde foram encontradas infiltrações nas cortinas de concreto no subsolo próxima a garagem de número 408.



Figura 22 - Infiltração no subsolo

Fonte: Laudo Técnico (2015)

Pode ser observado na Cortina Oeste pontos de infiltração em toda a sua extensão, em certo local notou-se a armadura exposta. A Figura 25 apresenta a armadura de aço do concreto exposta por falta do cobrimento necessário com ponto de infiltração próxima à garagem de número 112.



Figura 23 - Armadura amostra da cortina de contenção

Fonte: Laudo Técnico (2015)

Nos pontos onde as instalações de água pluviais, de esgoto e água potável há indícios de infiltrações, estas infiltrações são provenientes pela perda de desempenho localizado nas passagens das tubulações. As Figuras 26, 27 e 28, ilustram um dos pontos onde a pintura está com manchas provocadas por infiltrações.



Figuras 24 e 27- Manchas na pintura indicando infiltração

Fonte: Laudo Técnico (2015)



Figura 25 - Infiltração no subsolo

Fonte: Laudo Técnico (2015)

Foram detectados pontos de infiltração nas entradas e saídas das tubulações. Estes pontos foram considerados críticos e necessitam de tratamento especial de impermeabilização, pois são pontos de grande facilidade de entrada de água e causando com mais frequência manchamentos.

5.2.2. Juntas de dilatação

As juntas de dilatação se encontram em estado insatisfatório, com aparência ressecada e em alguns pontos existem rasgos ou estão descolando da estrutura. Pôde ser observado que as juntas de dilatação no subsolo se encontravam apenas nas paredes, ou seja, não havia continuação pelo piso. Os materiais das juntas de dilatação estrutural tipo selante devem ser trocados a cada 2, 3 anos.

As Figuras 29, 30 e 31 ilustram o desgaste da junta e a descontinuidade pelo piso.



Figuras 26 e 30 - Juntas de dilatação degradadas no subsolo

Fonte: Laudo Técnico (2015)



Figura 27 - Junta de dilatação degradada no subsolo

Fonte: Laudo Técnico (2015)

Pela Figura 31, pode ser observado a inexistência de juntas de dessolidarização no piso, essas juntas são eficazes em evitar trincas/fissuras no piso devido movimentações diferentes entre a cortina de concreto e o piso.

5.3. Diagnóstico e origens dos principais problemas observados

O laudo técnico analisado apresentou as seguintes soluções para os problemas encontrados de acordo com os dados obtidos através do levantamento inicial e da inspeção realizada. Pôde-se constatar que as áreas comuns necessitam de intervenções para reparos nas áreas degradadas, além de criação e execução de um plano de manutenção.

É necessário enfatizar que a ocorrência de manifestações patológicas nos sistemas componentes da edificação depende:

- Da avaliação crítica do projeto;
- Da qualidade dos materiais utilizados;
- Da qualidade da mão de obra empregada;
- Das condições de exposição e uso;
- Da manutenção periódica.

Nesta edificação as manifestações patológicas mais graves estão relacionadas ao das infiltrações para área interna dos apartamentos pelo sistema de fachada que apresenta trincas/fissuras, ressecamento dos materiais das juntas de dilatação e do ressecamento do silicone das esquadrias de alumínio, assim como pela ineficiência do sistema de impermeabilização da cortina de contenção do subsolo.

Dessa forma, de uma maneira geral, o agravamento dessas patologias pode ser atribuído problemas executivos, à falta de um plano de manutenção preventiva eficiente e ao desgaste natural dos componentes.

5.3.1. Origens dos problemas observados nas fachadas

a) Deslocamento do revestimento cerâmico: Como resultado dos levantamentos realizados coloca-se que o sistema de revestimento da fachada apresenta problemas, que podem provocar desde prejuízos estéticos até o colapso desse sistema, acarretando riscos graves a segurança de veículos estacionados próximo ao condomínio e a integridade física das pessoas que transitam nas adjacências desta edificação. Coloca-se que sistema de revestimento de fachada está sujeito a maiores solicitações devido à exposição ao intemperismo. Foi considerado um **Grau de Risco Crítico** para o deslocamento do revestimento cerâmico.

b) Pintura: A pintura do edifício encontra-se com diferenças de tonalidades entre o primeiro pavimento e os demais pavimentos superiores e alguns outros pontos da fachada. Foi considerado um **Grau de Risco Mínimo** para a tonalidade da pintura da fachada.

c) Juntas de dilatação: A deterioração das juntas de dessolidarização pode contribuir e/ou acelerar os problemas de deslocamento do revestimento cerâmico, pois os pontos onde o masticado se encontra rasgado, são pontos propícios para entrada de água onde irá ocorrer o descolamento das pastilhas e conseqüentemente o deslocamento do revestimento. O estado de conservação em que se encontra as juntas de dilatação hoje, podem estar ocasionando infiltrações no interior dos apartamentos. Foi considerado um **Grau de Risco Regular** para a deterioração das juntas de dilatação da fachada.

d) Tela de proteção: Os ganchos para fixação da tela de proteção podem contribuir para o surgimento de infiltrações, que degradará o sistema de vedação, além de provocar manchas e/ou bolhas na pintura acarretando um aspecto estético ruim. Foi considerado um **Grau de Risco Regular** para a instalação de telas de

proteção na fachada.

5.3.2. Origens dos Problemas Observados nos subsolos

a) Infiltração: De forma geral as infiltrações observadas no subsolo foram ocasionadas por falhas no sistema de impermeabilização. Tais falhas proporcionam a entrada de água no interior do edifício e deterioração dos elementos construtivos. As infiltrações próximas às instalações hidráulicas podem ter sido provocadas por vazamentos nas ligações das tubulações das instalações.

Para as infiltrações do subsolo foi considerado um **Grau de Risco Regular**, mas deve ser executado uma medida corretiva para evitar o agravamento das patologias.

b) Juntas de dilatação: O material de preenchimento das juntas é um material elástico para suportar as deformações da estrutura sem transmitir os esforços para outros elementos estruturais. Mas mesmo esse material sendo elástico, ele possui um tempo de vida útil, que acaba quando ocorre a sua ruptura.

As juntas do subsolo foram encontradas deterioradas, indicando que a vida útil do material elástico acabou. Para a deterioração das juntas de dilatação foi considerado um **Grau de Risco Regular**.

5.4. Manutenções preventivas e corretivas

Para que a vida útil da edificação seja aumentando ou estendida, é de extrema importância, após a manutenção corretiva, realizar manutenções preventivas, ou seja, executar reparos antes que as manifestações patológicas possam ser observadas, funcionando como uma prevenção. A realização de tais manutenções é capaz de gerar redução de custos e de intervenções futuras em momentos inoportunos e, conseqüentemente, melhorar o desempenho da estrutura.

Para realizá-las é importante executar um planejamento com datas e atividades pré-estabelecidas de acordo com os materiais utilizados na obra, sua qualidade e vida útil, exigindo-se a realização de inspeção periódica e a necessidade de controle por um profissional responsável. Além do mais, é fundamental a existência de um manual de uso e manutenção, não só do subsolo em questão, mas da edificação num todo.

Com base nas informações obtidas no laudo técnico, são feitas as seguintes considerações finais e recomendações sobre manutenções a serem realizadas na edificação de acordo com o grau de prioridade a ser seguida pelo Condomínio e a Comissão de Obras. Foi levado em consideração do Grau de Risco para a definição da sequencia de serviços a serem executados, ficando a critério do condomínio seguir de acordo com os seus recursos financeiros.

5.4.1. Fachadas

De forma geral a fachada apresenta-se em bom estado de conservação, mas devem ser consideradas algumas medidas para seu perfeito funcionamento:

5.4.1.1. Manutenções preventivas

As manutenções preventivas que deverão ser realizadas na fachada, devem ser:

- Limpeza da fachada;
- Preenchimento dos espaços onde o rejunte está deteriorado;
- Impermeabilização dos pontos de onde ocorreu a abertura da alvenaria para instalação da rede de proteção;
- Pintura de toda a fachada propiciando a homogeneização da coloração da estrutura;
- Deverá ser efetuado um ensaio percussão em toda a área de revestimento cerâmico para verificar os pontos onde as cerâmicas se encontram com som cavo/oco;

- Nos pontos onde as cerâmicas apresentarem som cavo/oco que devem ser trocadas nesses locais.

5.4.1.2. Manutenções corretivas

Necessita ser efetuada a troca do material de preenchimento das juntas de dilatação, por se encontrarem ressecadas, fissuradas ou descolando da estrutura.

Nos pontos onde é executada a fixação dos ganchos é aconselhável executar um tratamento de impermeabilização para evitar ou sanar problemas de infiltração.

5.4.2. Subsolo

O estado de conservação do subsolo é insatisfatório, com deterioração da pintura devido a infiltrações nas cortinas de contenção.

5.4.2.1. Manutenções Preventivas

A manutenção preventiva que deverá ser realizada no subsolo é a pintura das faixas de demarcação de vagas.

5.4.2.2. Manutenções Corretivas

As infiltrações das cortinas podem ser corrigidas por impermeabilização negativa ou positiva. A impermeabilização negativa é aquela realizada pela parte interna do subsolo, com a aplicação de argamassa polimérica ou poliurética. É um sistema de impermeabilização que necessita de manutenções preventivas periódicas, e com o passar do tempo necessita ser refeito este serviço de impermeabilização.

A impermeabilização positiva é aquela realizada pelo exterior da edificação. No caso da edificação em questão estudo, para realização desse tipo de impermeabilização deve ser efetuada a escavação de toda a cortina para ser

possível realizar o serviço, sendo este serviço mais caro que o de impermeabilização negativa.

O estado de conservação das juntas de dilatação está insatisfatório, devendo ser efetuado a troca do material de preenchimento em toda a sua extensão. Aconselha-se efetuar uma pintura epóxi no piso de concreto corrigindo os pontos de desgaste.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho foi elaborado a fim de esclarecer as definições de Engenharia Diagnóstica e Inspeção Predial, apresentando a sua importância para detectar manifestações patológicas em edificações, o grau de risco e a ordem de prioridades.

O laudo técnico de inspeção predial do Condomínio do Edifício Residencial Silvio Jaguaribe conclui que na fachada, as manifestações patológicas observadas e o seu agravamento podem ser atribuídos inicialmente à falta de um plano de manutenção preventiva eficiente; e ao desgaste natural da edificação e seus componentes devido da condição que está submetida.

Conforme foi apresentado, alerta-se para o risco iminente de queda de fragmentos do revestimento, devendo ser isolada toda a área abaixo dessas regiões com intuito de prevenir acidentes graves que poderão ocorrer, ou deve ser instalado em todo o perímetro do edifício bandejas de proteção.

Deve ser realizado o ensaio de percussão para verificação das pastilhas que se encontram soltas, e assim, efetuar a troca do revestimento

As juntas de movimentação estrutural e de dessolidarização deverão ser refeitas com certa urgência, pois as mesmas encontram-se em estado degradado apresentando aberturas no revestimento que pode provocar infiltrações.

Com relação ao subsolo, Durante o processo de identificação das patologias nos subsolos pôde-se observar que o sistema estrutural da edificação em concreto armado apresenta anomalia significativa que pudesse ser constatada visualmente, como as manchas ocasionadas por infiltrações.

Sugere-se que seja efetuado o tratamento das infiltrações nas cortinas de contenção do subsolo, para evitar maiores danos à estrutura tais como corrosão das armaduras de aço.

Pode-se concluir que o laudo técnico de inspeção predial estudado apresentou dados suficientes para a elaboração deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADUFPB, Ascom. **Chuva volta a provocar goteiras e infiltrações no Centro de Vivência**. Disponível em: <<http://www.adufpb.org.br/site/chuva-volta-a-provocar-goteiras-e-infiltracoes-no-centro-de-vivencia/>>. Acesso em: 28 set. 2017.

BAUER, Elton. **Vida útil dos edifícios e das construções – conceitos**. Disponível em: <<http://materialsandmateriais.blogspot.com.br/2013/01/vida-util-e-fatores-de-deterioracao.html>>. Acesso em: 04 set. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. Dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia. **Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0345-90.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2017.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antônio. **Normas técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: Pini, 2009

_____. **Norma de Inspeção Predial**. São Paulo, 2011.

_____. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2012.

_____. **Norma de Vistoria de Vizinhança - Procedimentos básicos executivos**. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. 107 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

VIEIRA, Geilma Lima. **Notas de aula da disciplina Patologia das construções**. Cuiabá: Auditoria, Avaliações e Perícias da Engenharia, IPOG. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1 – Avaliação de bens. Parte 1: Procedimento gerais**. Rio de Janeiro, 2005.

CORSINI, Rodnei. **Trinca ou fissura?** Disponível em:<<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como.aspx>> Acesso em 25 outubro 2017.

DEUTSCH, Simone. **Perícias de engenharia: a apuração dos fatos**. 2. Ed. São Paulo: Leud, 2013.

GOMIDE, Tito L. F. **Questões Básicas de Engenharia Diagnóstica**. Disponível em:<http://ie.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/5/id_noticia/8174/Quest%C3%B5esb%C3%A1sicas-de-engenharia-diagn%C3%B3stica>. Acesso: 15 outubro 2016.