

Amadeus Morgado Chambarelli de Novaes

**VISTORIAS DE ENGENHARIA CIVIL EM EDIFICAÇÕES MULTI-
FAMILIARES:
PROCEDIMENTOS E ESTUDO DE CASO**

Florianópolis/SC

2018



Amadeus Morgado Chambarelli de Novaes

**VISTORIAS DE ENGENHARIA CIVIL EM EDIFICAÇÕES MULTI-FAMILIARES:
PROCEDIMENTOS E ESTUDO DE CASO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em
Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia Civil
Orientador: Prof. Dr. Luis Alberto Gomez

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Novaes, Amadeus Morgado Chambarelli de
VISTORIAS DE ENGENHARIA CIVIL EM EDIFICAÇÕES MULTI
FAMILIARES : PROCEDIMENTOS E ESTUDO DE CASO / Amadeus
Morgado Chambarelli de Novaes ; orientador, Luis Alberto
Gomez, 2018.

94 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Manutenção Preventiva em
Edificações. 3. Inspeção Predial. 4. Vistorias na Construção
Civil. I. Alberto Gomez, Luis. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Amadeus Morgado Chambarelli de Novaes

**VISTORIA DE ENGENHARIA CIVIL EM EDIFICAÇÕES MULTI-FAMILIARES:
PROCEDIMENTOS E ESTUDO DE CASO**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final.

Local, 11 de Dezembro de 2018.

Prof. Luciana Rohde, Dra.
Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da UFSC

Banca Examinadora:



Prof. Luis Alberto Gomez, Dr.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. João Victor Staub, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Salvio José Vieira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu filho Enzo, que me inspira a ver o mundo com o olhar de esperança.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina, por ter um corpo docente com padrão elevado de ensino que me proporcionou uma boa graduação.

À professora Poliana Dias de Moraes, pelo empenho em demonstrar a importância da organização e planejamento não somente na vida acadêmica, quanto na vida pessoal e profissional.

Ao meu professor orientador Luis Alberto Gomez, por sua compreensão e grande auxílio nessa reta final de minha graduação.

Aos colegas de classe, pelo compartilhamento do saber ao longo da faculdade e interesse pelo tema.

À minha família e aos amigos, por me acompanharem nessa trajetória com apoio sincero.

Aos meus irmãos e irmã André Lucas, Alexandre e Alexandra, por lembrar a importância da graduação a todo momento e me incentivar a persistir nesse caminho.

Aos meus pais, Alexandre, por ser um guia primordial no meu desenvolvimento pessoal e intelectual, e Arlete, por ensinar a resiliência emocional necessária no decorrer desse trabalho e na vida.

Aos amores da minha vida, minha esposa Thassiane e meu filho Enzo, pelo companheirismo nos momentos mais difíceis, pela alegria inspiradora que revigora minhas energias e por encher meu coração de paixão, dando um sentido a tudo isso.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“(...) Guarda sempre Ítaca em seu pensamento. É teu destino aí chegar, mas não apresses absolutamente tua viagem. É melhor que dure muitos anos e que, já velho, ancores na ilha, rico de tudo que ganhaste no caminho. (...) Ítaca deu-te a bela viagem, sem ela não te porias a caminho (...)”
(Konstantinos Kaváfis, 1863-1933)

RESUMO

O presente trabalho apresenta as ideias e os procedimentos que permeiam as atividades de manutenção em edificações no Brasil, dividindo-se em dois blocos. O primeiro, explicativo, proporciona um panorama geral acerca dos conceitos fundamentais ao exercício profissional da engenharia diagnóstica, destacando desde a importância da manutenção preventiva à legislação pertinente. Destaca-se a importância da manutenção preventiva e das inspeções frequentes a fim de conservar os sistemas construtivos com eficiência de custos. A segunda parte apresenta a aplicação destes conhecimentos em um caso prático com partes de um relatório de vistoria em uma edificação residencial multifamiliar, ao qual o autor participou durante o seu período de estágio obrigatório. Conclui-se acerca da amplitude de possibilidades que podem ser exploradas por profissionais da Engenharia Civil no que tange às edificações pós-construídas e como é possível aplicar os conhecimentos técnicos, legislativos e normativos na investigação e diagnóstico.

Palavras-chave: Manutenção Preventiva em Edificações. Inspeção Predial. Vistorias na Construção Civil.

ABSTRACT

The present work presents the ideas and procedures that permeate the maintenance activities in buildings in Brazil, divided into two parts. The first, explanatory, provides an overview of the fundamental concepts to the professional practice of diagnostic engineering, from the importance of preventive maintenance to the relevant legislation. The importance of preventive maintenance and frequent inspections in order to conserve building systems with cost efficiency. The second part presents the application of this knowledge in a practical case with parts of a survey report in a multifamily residential building, to which the author participated during his internship. It is concluded about the range of possibilities that can be explored by Civil Engineering professionals regarding post-built buildings and how it is possible to apply technical, legislative and normative knowledge in research and diagnosis.

Keywords: Preventive Maintenance in Buildings. Property Inspection. Surveys in Civil Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução dos custos relativos a reparos pela fase de intervenção (Regra de Sitter)	18
Figura 2: Comparação do nível de desempenho de um sistema construtivo em relação ao tempo, com e sem manutenção.	20
Figura 3: Etapas de mapeamento e monitoramento de fissuras.	23
Figura 4: Mapeamento de peças cerâmicas soltas e demarcação de locais onde deveriam haver juntas, em conformidade com a NBR 13755:1996.	24
Figura 5: Relação entre a radiação solar incidente em pastilhas cerâmicas de coloração diferente em fachadas.	24
Figura 6: Demonstração de uma forma de apresentar uma manifestação patológica.	30
Figura 7: Comparação entre o projeto original e a situação atual de uma edificação.	31
Figura 8: Etapas de obra demonstradas em imagens por satélite obtidas por <i>software</i>	33
Figura 9: Dados relativos à umidade relativa do ar média coletadas. A linha laranja indica uma UR superior à 70%.	34
Figura 10: A fachada do estabelecimento comercial apresentava manchas generalizadas.	34
Figura 11: Portão de acesso ao Condomínio para veículos não tem capacidade de auto sustentação. ...	39
Figura 12: Nicho na estrutura demonstrando erro na instalação do portão, com destacamento de concreto.	39
Figura 13: Detalhes do portão de acesso.	40
Figura 14: Falta de infraestrutura para instalação do Split na Guarita	42
Figura 15: Imagens da parte interna da zeladoria junto a jardineira.	44
Figura 16: Jardineira fissurada próximo da junta de dilatação (do piso).	45
Figura 17: Execução de juntas próximas ao ralo, possibilitando a infiltração nas mesmas.	48
Figura 18: Exemplos de pisos com problemas, na via de acesso a ao Pilotis, ainda no Pavimento Garagem.	48
Figura 19: O problema acontece de forma generalizada por toda a via de acesso ao Pilotis.	49
Figura 20: O piso demonstra-se escorregadio, ainda mais quando molhado.	49
Figura 21: Alguns pisos instalados estão com as tonalidades de diferentes das demais.	50
Figura 22: Pisos das rampas de acesso também apresentam fissuras generalizadas e lixiviação.	50
Figura 23: Vazamentos das prumadas das instalações hidrossanitárias provocam danos aos forros de gesso do Espaço <i>Teen</i>	52
Figura 24: Problemas de infiltração nas paredes da base da churrasqueira.	56
Figura 25: Problemas de estofamento nas portas dos lavabos das churrasqueiras.	57
Figura 26: A condição do revestimento da quadra poliesportiva é de desgaste generalizado.	58
Figura 27: Formação de ondas de terra devido ao cedimento de material do solo.	59
Figura 28: Mancha de umidade ascendente na face interna do muro.	60

Figura 29: Instalações elétricas não adequadas para áreas externas como o Jardim.....	61
Figura 30: Exemplos de pilares com problemas de infiltração em sua base.	62
Figura 31: Exemplo de vegetações nas bases dos pilares, indicando comprometimento da impermeabilização.	63
Figura 32: O piso do Pilotis apresenta fissuras generalizadas.....	64
Figura 33: A formação de poças d'água próximos aos ralos demonstra a mal execução dos caimentos do contrapiso. Nota-se também a lisura do piso.....	64
Figura 34: A Construtora retirou o piso das vagas de visitantes para reparar pisos quebrados em outras áreas, colocando outro tipo de piso também com antiderrapância inadequada.....	65
Figura 35 - Acabamento das juntas de dessolidarização (esq.) e de movimentação (dir.), com material flexível de enchimento (1) e selante (2).	66
Figura 36: Detalhe das juntas executadas, não atendendo às prescrições normativas.	66
Figura 37: Apenas em um pavimento de um bloco a solução para não se ver as fissuras foi de executar uma vista.	68
Figura 38: A maioria dos pavimentos apresentam fissuras acentuadas, enquanto em alguns as juntas estão desempenhando bem a flexibilidade necessária.....	68
Figura 39: Válvula trocada.....	69
Figura 40: Exemplo não isolado das instalações lógicas desorganizadas.	70
Figura 41: Algumas instalações estão adequadas e em conformidade.....	71
Figura 42: A grande maioria das instalações hidráulicas que partem dos hidrômetros em direção a cada unidade autônoma, no entanto, não atendem às especificações das ligações.....	71
Figura 43: Em uma instalação há a execução de dois conectores praticamente sem tubulação entre eles, e há incidência de vazamento.....	71
Figura 44: Algumas PCF estão devidamente identificadas.....	72
Figura 45: Demonstração de uma PCF que não está devidamente identificada.....	73
Figura 46: Oxidação nas dobradiças das PCF.....	73
Figura 47: Manchas de umidade no teto do Barrilete.	75
Figura 48: Manchas de umidade acima da escadaria, na base do reservatório.	76
Figura 49: Os ramais de limpeza dos reservatórios superiores passando no shaft de gesso acima da casa de máquinas.....	76
Figura 50: As juntas passam no meio da Casa de Máquinas. Acima, ela representa a divisão entre os reservatórios superiores.....	77
Figura 51: Manchas de umidade nas platibandas.....	78
Figura 52: Rufo pingadeira com aba longa em 90°	78
Figura 53: Furos dos ganchos do S.P.D.A.	79
Figura 54: A Construtora retirou o piso das vagas de visitantes para reparar pisos quebrados em outras áreas, colocando outro tipo de piso também com antiderrapância inadequada.....	79

Figura 55 - Presença de vegetação nas calhas indicam problemas na impermeabilização.	79
Figura 56: Fachadas apresentando manchas generalizadas.....	81
Figura 57: Junta de movimentação mal executada na mureta da sacada do Espaço <i>Gourmet</i>	81
Figura 58: Fissuras decorrentes da falta de junta de movimentação.....	82
Figura 59: Infiltrações no ralo, que indicam a má execução do furo na laje e das camadas de impermeabilização, provocando até carreamento de cal dissolvida (formando as estalactites).....	83
Figura 60: Problemas de acesso para manutenção das instalações prediais.....	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios de desempenho em edificações. (continua).....	18
Quadro 2: Anexo da Lei 2.805 de vistorias periódicas em edificações.....	27
Quadro 3: Conformidade dos itens construtivos presentes no acesso à edificação.....	38
Quadro 4: Conformidade dos itens construtivos presentes na Guarita da edificação.	40
Quadro 5: Conformidade dos itens construtivos presentes no Hall de Circulação.	42
Quadro 6: Conformidade dos itens construtivos da Zeladoria.	43
Quadro 7: Conformidade dos itens construtivos da área do Hall da Circulação da Torre 2.	45
Quadro 8: Conformidade dos itens construtivos da área do Hall da Circulação da Torre 2.	45
Quadro 9: Conformidade dos itens construtivos presentes nas vagas cobertas da edificação.	47
Quadro 10: Conformidade dos itens construtivos presentes no Pilotis da Torre 1.....	50
Quadro 11: Conformidade dos itens construtivos presentes as áreas internas de lazer no Pilotis.....	53
Quadro 12: Conformidade dos itens construtivos presentes as áreas externas de lazer no Pilotis.....	57
Quadro 13: Conformidade dos itens construtivos presentes no perímetro.....	58
Quadro 14: Conformidade dos itens construtivos presentes as vagas de estacionamento no Pilotis.	61
Quadro 15: Conformidade dos itens construtivos presentes nas áreas comuns dos pavimentos Tipo...66	
Quadro 16: Conformidade dos itens construtivos presentes nos pavimentos de Cobertura.....	74
Quadro 17: Conformidade dos itens construtivos presentes no Telhado.	77
Quadro 18: Resumo das recomendações acerca dos problemas elencados na vistoria	84

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
1.2	MÉTODO.....	16
2	CONCEITOS FUNDAMENTAIS AO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA	17
2.1	A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	17
2.2	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES	20
2.3	NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS	25
2.4	ENGENHARIA DIAGNÓSTICA EM EDIFICAÇÕES	28
3	EXEMPLO PRÁTICO DE RELATÓRIO DE VISTORIA EM EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR.....	36
3.1	APRESENTAÇÃO	36
3.2	INFORMAÇÕES DO OBJETO.....	37
3.3	VISTORIAS E CONSTATAÇÕES	38
3.3.1	Pavimento Garagem.....	38
3.3.1.1	Sobre o portão de acesso a veículos	38
3.3.1.2	Sobre o mau funcionamento das instalações de interfone.....	41
3.3.1.3	Sobre a (falta de) instalação de split na guarita.....	41
3.3.1.4	Sobre as infiltrações nas paredes da Zeladoria.....	44
3.3.1.5	Sobre a E.T.E.....	46
3.3.1.6	Sobre os pisos da garagem	47
3.3.2	Pavimento Pilotis	50
3.3.2.1	Sobre as infiltrações nos forros de gesso.....	52
3.3.2.2	Sobre as infiltrações nas churrasqueiras.....	56

3.3.2.3	Sobre o piso da quadra poliesportiva	57
3.3.2.4	Sobre o muro construído posteriormente	58
3.3.2.5	Sobre as instalações elétricas no jardim	60
3.3.2.6	Sobre as infiltrações nos pilares	61
3.3.2.7	Sobre os pisos das vagas de estacionamento.....	63
3.3.3	Pavimentos Tipo (blocos 1 e 2)	66
3.3.3.1	Sobre as fissuras nas escadarias	67
3.3.3.2	Sobre pequenos vazamentos nas Instalações de Gás.....	69
3.3.3.3	Sobre as instalações de TV a cabo	69
3.3.3.4	Sobre os ramais de distribuição de água às unidades autônomas.....	70
3.3.3.5	Sobre as Portas Corta-Fogo.....	72
3.3.3.6	Pavimentos Cobertura (blocos 1 e 2)	74
3.3.4.1	Sobre a relação entre a Casa de Máquinas e os Reservatórios Superiores.....	74
3.3.4.2	Sobre as manchas de umidade (proliferação de bactérias) nas platibandas	77
3.3.4.3	Sobre a má execução das canalizações pluviais	79
3.3.5	Fachada da edificação	79
3.3.6	Subsolo.....	82
3.4	RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES.....	84
4	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO

O presente tema se mostra relevante em diversos sentidos, levando em consideração as consequências da má administração da qualidade da infraestrutura de uma edificação. A omissão em relação aos cuidados preventivos é uma das principais causas nos frequentes casos de edificações que perderam sua capacidade de suporte e de uso muito antes da sua vida útil projetada. Como um produto da sociedade, as construções possuem seu valor social fundamental por fornecerem um suporte físico à realização direta ou indireta das atividades produtivas empenhadas pela sociedade. Importa, então, compreender a visão de longevidade e solidez das edificações, tendo em vista ser inexecutável de maneira econômica e inadmissível, do ponto de vista ambiental, avaliar edificações como produtos descartáveis, que podem ser simplesmente trocadas por novas construções quando seu desempenho atinge níveis baixos àqueles adequados e esperados pelos seus usuários.

O envelhecimento das áreas urbanas do nosso país vem se acentuando nas últimas décadas, pois a origem do expressivo crescimento vertical nas cidades ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970, ou seja, muitas edificações hoje estão entre seus 30 e 40 anos. Essa situação faz com que os seus moradores tenham que ater maior atenção a questões de manutenção, a fim de preservar a vida útil dos sistemas construtivos. Por outro lado, a legislação brasileira discorre sobre o período de cinco anos aos quais as incorporadoras e construtoras são responsáveis diretas por questões de habitabilidade, salubridade, desempenho e segurança, o que indica a necessidade de vistorias periódicas desde os primeiros anos de vida de uma edificação.

Desde a norma de manutenções NBR 5674, da ABNT, emitida em 1999, percebe-se um aumento na quantidade de publicações e congressos técnicos, envolvendo profissionais e sociedade civil em prol de definir e aprimorar os procedimentos e as técnicas relacionadas à manutenção predial. O presente trabalho vem a compilar muitos desses conceitos que foram desenvolvidos e aprimorados nestas últimas décadas e que têm se firmado como fundamentais aos (às) profissionais da área, assim como apresentar uma parte de um relatório técnico desenvolvido durante o período de estágio obrigatório do autor, o qual atuou na área e se identificou prontamente com o potencial de mercado e de carreira.

1.1 OBJETIVOS

A partir da leitura deste trabalho, tem-se por objetivo a apreciação do(a) leitor(a), de modo que possa assimilar, compreender e, quiçá, aproveitar este conhecimento em suas atividades profissionais futuras relacionadas à Manutenção Predial. Os objetivos, geral e específicos, estão determinados abaixo:

1.1.1 Objetivo Geral

Contribuir com a qualificação técnica na gestão da infraestrutura predial.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Compartilhar conhecimentos práticos relacionados a procedimentos de manutenção predial;
- Relacionar experiências profissionais e de valor comercial com os aprendizados do âmbito acadêmico;
- Propagar ideais de manutenção predial e suas possibilidades de aprofundamento e aprimoramento em pesquisas e trabalhos futuros.

1.2 MÉTODO

Este trabalho está desenvolvido em 2 etapas. A primeira apresenta conceitos fundamentais que norteiam as atividades profissionais da Engenharia Diagnóstica, ou seja, são apresentadas passagens de livros técnicos, Normas Técnicas e Leis pertinentes a assuntos relacionados à manutenção preventiva, inspeção predial, desempenho dos sistemas construtivos, entre outros, por meio de Revisão Bibliográfica. A segunda e última parte, expõe-se um exemplo prático de aplicação desses conhecimentos em um Relatório de Vistoria em uma edificação localizada em Florianópolis que, na ocasião, estava prestes a completar cinco (5) anos, logo, no fim da obrigatoriedade de garantia da construtora, e precisou fazer uma revisão geral em sua infraestrutura.

2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS AO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

A Engenharia Diagnóstica é uma área relativamente nova no mercado nacional, com aspectos não somente técnicos, mas também administrativos e legais. De autores a instituições de classe e legislações vigentes, são apresentados nesta revisão bibliográfica alguns conceitos do tema e como eles se relacionam.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Em linhas gerais, de acordo com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina:

Manutenção predial é um conjunto de procedimentos regulares programados visando a conservação e preservação do condomínio e de todas as unidades, mantendo sua capacidade funcional e a segurança das instalações, de modo a garantir a integridade das pessoas e do seu patrimônio (CREA-SC, 2018).

De acordo com Pujadas (2011), a manutenção é relacionada não somente a questões de desempenho, vida útil, funcionalidade, operacionalidade, disponibilidade e confiabilidade de sistemas e elementos construtivos, mas também à gerência de custos e prazos.

A manutenção preventiva, então, faz parte da gestão da infraestrutura de uma edificação, com medidas que atendam certa frequência pré-determinada, a fim de antecipar o desenvolvimento de manifestações patológicas decorrentes da sua falta. Gomide, Pujadas e Neto (2006) ressaltam que, tal qual na área industrial e empresarial, as manutenções devem fazer parte do dia a dia das edificações, em busca de manter a eficiência dos sistemas construtivos, ao menor custo possível.

Um planejamento de vistorias periódicas em edificações é uma das soluções viáveis para que a detecção de patologias possa ocorrer antes mesmo que seus efeitos danosos. Uma boa manutenção preventiva visa, então, proporcionar economia de gastos, conforme expôs Sitter (1984), *apud* Helene (1997), em que ações preventivas tendem a custar cinco vezes menos que ações reparadoras. Ilustra-se esse pensamento na figura 1. No âmbito da gestão efetiva, prioriza-se os serviços fundamentalmente relacionando custo com criticidade. Pini *et al* (2011) discorre sobre como resolver o problema de descasamento das obras de manutenção necessárias e os recursos financeiros disponíveis para realizá-las. Em relação às edificações multifamiliares,

pode-se relacionar essas preocupações às competências da Administração do Condomínio, dispostos no Artigo 1.348 do Código Civil (BRASIL, 2002), como “representar, ativa e passivamente, o condomínio, praticando, em juízo ou fora dele, os atos necessários à defesa dos interesses comuns” e “diligenciar a conservação e a guarda das partes comuns e zelar pela prestação dos serviços que interessem aos possuidores”. O(a) profissional da área de Engenharia Diagnóstica consegue elencar uma hierarquia entre os problemas construtivos constatados e indicar a melhor rotina para a realização das manutenções preventivas.

Figura 1: Evolução dos custos relativos a reparos pela fase de intervenção (Regra de Sitter)



Fonte: SITTER (1984), *apud* HELENE (1997)

Com o advento da NBR 15575 (ABNT, 2013), a manutenção e os cuidados com o uso das edificações passaram a ser relacionados diretamente com o desempenho das mesmas, estabelecendo, ainda, requisitos qualitativos, critérios quantitativos e métodos de avaliação que permitem a mensuração clara do seu cumprimento. No Quadro 1 estão apresentados os 12 critérios de desempenho avaliados pela norma de desempenho, adaptados da norma ISSO 6241 – *Performance standards in building -- Principles for their preparation and factors to be considered* (ISO, 1984). Os critérios passam a ser avaliados tendo como referência resoluções normativas prescritivas aos sistemas estruturais pertinentes, vigentes na situação do fato, buscando-se o atendimento às exigências dessas normas e também dos usuários.

Quadro 1: Critérios de desempenho em edificações. (continua)

Itens	ISO 6241 (1984)	NBR 15575-1 (2013)
1	Estabilidade estrutural e resistência a cargas estáticas, dinâmicas e cíclicas	Desempenho estrutural
2	Resistência ao fogo	Segurança contra incêndio
3	Resistência a utilização	Segurança no uso e operação
4	Estanqueidade	Estanqueidade
5	Conforto higrotérmico	Desempenho térmico
6	Conforto acústico	Desempenho acústico
7	Conforto visual	Desempenho lumínico

8	Durabilidade	Durabilidade e manutenibilidade
9	Higiene	Saúde, higiene e qualidade do ar
10	Conforto tátil	Funcionalidade e acessibilidade
11	Conforto antropométrico	Conforto tátil e antropodinâmico
12	Qualidade do ar	Adequação ambiental
13	Custos	

Fonte: ISO (1984) e ABNT (2013)

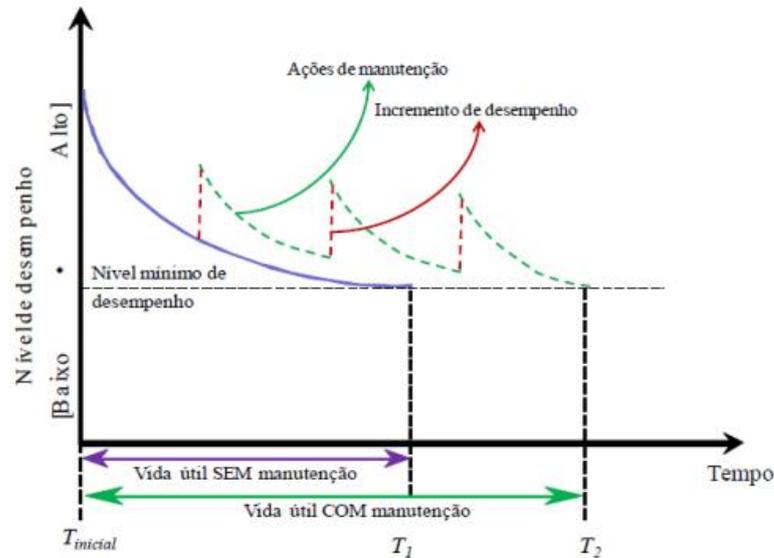
Apesar da norma não se aplicar às obras concluídas até a data de sua entrada em vigor, no dia 19 de julho de 2013, o fato de ter como objetivo maior imprimir a qualidade das construções habitacionais, elenca-se alguns conceitos que são destacados na NBR 15575 e que se relacionam com a importância da manutenção na construção, como durabilidade e vida útil:

- Durabilidade: de acordo com a ISO 13823 (ISO, 2008) é a capacidade de um material ou sistema construtivo de atender satisfatoriamente, com dada manutenção planejada, os requisitos de desempenho estabelecidos em projeto, sob influência de condições de exposição ambiental, de utilização e envelhecimento natural.
- Vida útil: de maneira geral, a NBR 15575 (ABNT, 2013) a define como “uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes”, ou seja, compreende-se como um período a partir do início do uso e operação da edificação até o momento ao qual os materiais ou sistemas construtivos não atendem mais às exigências de desempenho.

Verifica-se a influência da manutenção e de ações preventivas em prol de prolongar a vida útil do projeto na figura 2. A NBR 15575 atenta para o fato de que “é necessário salientar a importância da realização integral de manutenção pelo usuário”, a fim de garantir e até mesmo aumentar a vida útil de projeto da estrutura e dos sistemas construtivos.

Além das questões relacionadas à segurança, funcionalidade e operação das instalações prediais, a manutenção tem papel fundamental no valor econômico do bem imóvel, tendo em vista que o valor de um imóvel tem em função de, dentre tantas variáveis, a do estado de conservação da construção. Devido a modificações de seu estado ou qualidade iniciais, definida pela NBR 14653-1 – Avaliações de bens – Parte 1 (ABNT, 2001) como deterioração, ou seja, “desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequados”, um bem imóvel sofre depreciação, ou seja, redução de seu valor venal. Pode-se considerar que as manutenções preventivas são investimentos.

Figura 2: Comparação do nível de desempenho de um sistema construtivo em relação ao tempo, com e sem manutenção.



Fonte: Possani (2013)

A respeito, ainda, do tempo de uma edificação e da necessidade inerente à idade de revisão e reparação de certos sistemas construtivos, a ABNT dispõe, na NBR 16280 (2014) – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos, que a garantia de que essas ações de manutenção se devam à contratação de profissionais devidamente habilitados. Dentre os assuntos tratados neste trabalho, destaca-se do próprio escopo da norma o seguinte item: “registro documental da situação da edificação, antes da reforma, dos procedimentos utilizados e do pós-obra de reforma”.

Há uma série de itens normativos que regulamentam as atividades de manutenção em edificações, dispostos na NBR 5674 (ABNT, 1999). Em geral, o sistema de manutenção deve promover a realização coordenada dos diferentes tipos de manutenção das edificações, o que pressupõe que o usuário possa delegar a gestão da manutenção a uma empresa ou profissional devidamente habilitados. Na organização do planejamento de manutenção devem ser previstos os insumos necessários de material e de mão de obra, capaz de atender tanto pelo fluxo constante de serviços padronizados de rotina, àqueles planejados com deveras antecedência de acordo com as estimativas de durabilidade e, mesmo, às manutenções não planejadas, como problemas de emergência, caracterizada por riscos que exijam intervenção imediata. A empresa e/ou profissional que assumir a responsabilidade técnica pela organização da manutenção predial pode assessorar o proprietário acerca dessa organização e planejamento.

2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES

As patologias são defeitos que surgem nas edificações e que as tornam inadequadas e/ou impróprias ao uso. Compreende-se, de acordo com o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo (IBAPE-SP, 2011), que as anomalias construtivas e descuidos com a manutenção predial causam não somente danos pessoais e materiais aos usuários e proprietários das edificações, como também à sociedade em geral, tendo em vista que a deterioração urbana afasta o turismo, reduz a autoestima dos cidadãos e favorece o crime.

Deutch (2013) expõe que é imprescindível o conhecimento da sequência lógica da progressão da manifestação patológica, para que seja possível realizar um correto diagnóstico e prognóstico que resolva o problema em si. A fim de estabelecer corretamente as responsabilidades e a forma de resolver cada manifestação patológica possível em uma edificação, cabe expor os diferentes fatores de origem definidos pelo IBAPE-SP (2011), como endógenos, exógenos, naturais e funcionais:

- Endógenos ou internos: provenientes de irregularidades intrínsecas ao projeto e/ou execução, desde erros de dimensionamento à mão de obra desqualificada e materiais de baixa qualidade. Infiltrações, trincas, portas empenadas, vazamentos, entre outros, são exemplos de problemas que podem ser verificados e reparados ainda na fase da garantia do imóvel, a fim de evitar agravamento posterior, ou seja, são de responsabilidade direta da Construtora ou Incorporadora da edificação.
- Exógenos ou externos: devido a intervenção de terceiros, como danos relacionados a obras na vizinhança, choques de veículos em partes da edificação, vandalismos, etc. Nesses casos, sugere-se a realização de perícia e apuração investigativa, para que sejam reparados pelos causadores desses danos, conforme dispõe o Artigo 186 do Código Civil (Brasil, 2002), ou seja, “aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar o direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”.
- Naturais: provenientes da imprevisibilidade de ações da natureza, tais como excessivas descargas elétricas, enchentes, terremotos e outros, que coloquem em risco a própria segurança da edificação. É conveniente a devida vistoria técnica e orçamento para avaliar a extensão dos problemas e valores dos reparos, visando receber o pagamento correto dos sinistros pela seguradora da edificação.

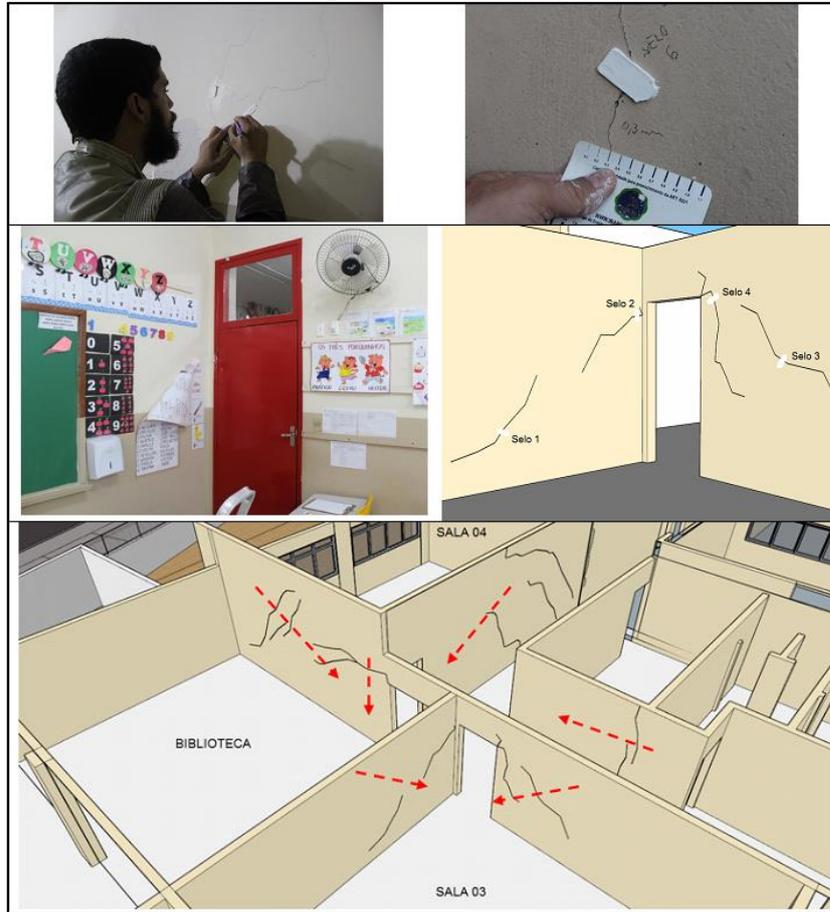
- Funcionais: decorrentes do uso inadequado, envelhecimento ou falta de manutenção, tais como sujidades e desgastes de revestimentos e fachadas, incrustações e corrosões, ataques de agentes xilófagos (cupins). Um importante passo para evitar problemas desse tipo é a realização de vistorias periódicas, coordenadas por um plano de manutenção com ações corretivas e/ou preventivas.

Normalmente, tem-se uma combinação de fatores que são provenientes de irregularidades diversas. Não é mérito do presente trabalho abordar com profundidade cada tipo comum de manifestação patológica, tendo em vista que cada um pode ser objeto de extenso trabalho de pesquisa sob o ponto de vista físico, mecânico, químico, executivo, estrutural e de uso. O(A) profissional do meio deve ter em mente que deve estudar e compreender diversas normas técnicas relacionadas aos sistemas construtivos, tais como a NBR 6118 e NBR 6122 para estruturas de concreto armado, NBR 7190 para estruturas de madeira, NBR 8800 para estruturas em aço, NBR 10837 para alvenarias estruturais de blocos vazados de concreto, como também normas específicas para tintas, impermeabilizações, revestimentos cerâmicos, entre outros. A investigação de manifestações patológicas é possível quando se tem ciência da condição ideal ao qual os sistemas deveriam estar funcionando.

Cabe, no entanto, listar algumas das manifestações patológicas mais recorrentes, com o objetivo de demonstrar algumas características práticas da atividade de engenharia diagnóstica. Dentre problemas construtivos relacionados ao sistema estrutural, ao sistema de vedação, aos acabamentos, à pintura, às esquadrias, às instalações prediais e à impermeabilização.

É imprescindível analisar a condição de segurança do sistema estrutural, mesmo que a princípio não seja a principal razão ao qual o(a) profissional foi solicitado à edificação. De acordo com DE SOUZA e RIPPER (1998), em relação aos sistemas estruturais, as principais anomalias são detectadas com o surgimento de fissuras, posto que toda edificação, durante a obra ou mesmo após sua conclusão, está sujeita a deslocamentos, até que seja atingido um estado de equilíbrio entre os carregamentos e a fundação. Recomenda-se, então, que antecedente ao tratamento de fissuras, deve-se mapear e monitorar cada manifestação, a fim de identificar a origem e saber se a situação se encontra ativa ou sustada. Na figura 3, ilustra-se os procedimentos de mapeamento e monitoramento de fissuras realizados durante o período de estágio obrigatório do autor. Outros problemas relacionados às estruturas consistem em mal dimensionamento da seção transversal resistente, inexecução de juntas, ataque de íons e anidridos carbônicos na corrosão e carbonatação do concreto armado, entre outros.

Figura 3: Etapas de mapeamento e monitoramento de fissuras.



Fonte: Autor (2017)

As alvenarias e sistemas de vedação em geral são compostos por elementos inertes, ligados e revestidos por argamassa. Os principais problemas construtivos relacionados a esses elementos rondam problemas de execução, como: desaprumo, que acarreta num aumento na espessura de emboço e reboco que pode dar margem para fissurações mapeadas na cura do mesmo, e trincas nas regiões de encunhamento, pela falta de material expansivo no encontro entre a parede e um material estrutural.

Em relação aos acabamentos, por serem os elementos em contato direto com os usuários, geralmente são os que possuem maior controle de qualidade por parte dos mesmos. Tendo em vista que a função do acabamento não é somente estética, como também de proteção dos sistemas estruturais e de vedação de intemperismos, deve-se verificar se foram executadas conforme especificação, assim como averiguar essas especificações, se atendem à necessidade do projeto. As manifestações patológicas em acabamentos argamassados e pinturas estão, em geral, associadas a bolhas, descascamento, fissuras de retração, pulverulência, manchas,

eflorescência; em acabamentos azulejados, percebe-se em geral falta de projeto, indicando juntas, especificações de superfície, compatibilização com a análise estrutural da edificação, o que provoca, por vezes, fissuras e deslocamentos. Na figura 4, ilustra-se um exemplo de edificação com problema generalizado de deslocamento de pastilhas cerâmicas na fachada. Na situação, a execução do sistema construtivo havia sido realizada em menos de 2 anos. À direita, demonstração de locais onde deveriam ter sido executadas juntas de acordo com a NBR 13755 (ABNT, 1996), vigente à época.

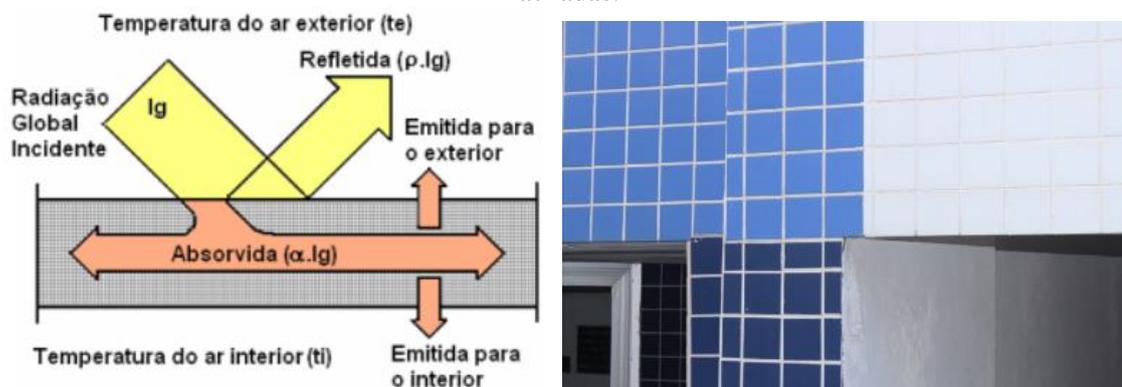
Figura 4: Mapeamento de peças cerâmicas soltas e demarcação de locais onde deveriam haver juntas, em conformidade com a NBR 13755:1996.



Fonte: Autor (2016)

Na figura 5, ilustra-se uma situação, na mesma edificação, ao qual não foram consideradas juntas entre peças cerâmicas que possuem coeficientes de dilatação térmica diferentes entre si, também em desacordo com os itens preconizados em norma específica.

Figura 5: Relação entre a radiação solar incidente em pastilhas cerâmicas de coloração diferente em fachadas.



Fonte: Dornelles (2008) e Autor (2016)

Dos vícios redibitórios, os que provocam grande reclamação, entre vizinhos e usuários em geral, são aqueles oriundos da infiltração de água. Considerando que a água sempre flui, seja de cima pra baixo por ação da gravidade ou de baixo pra cima por capilaridade, assim como percorre mesmo os menores dos espaços, a simples constatação de água e manchas de umidade não constitui informação suficiente para se determinar sua origem, e cada caso é um caso. A umidade causa mofo, eflorescência, ferrugem, perda do sistema de pintura, danifica estruturas, entre outros. Nas áreas molhadas das edificações, como banheiros, copas, boxes, áreas de serviço, entre outras, as infiltrações costumam ser encontradas em juntas ou em trocas de direção, como encontro de paredes e piso e ralos. Em vistorias nos telhados e coberturas é importante verificar detalhadamente de calhas, rufos, drenagens e tubulações em geral – recomendando-se vistorias em dias de chuva. Em vistorias em reservatórios, geralmente, problemas de infiltração estão relacionados à problemas de impermeabilização.

2.3 NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS

É imprescindível ao(à) engenheiro(a) compreender a relação de normas técnicas e a Legislação vigentes que amparam seus serviços. Conhecendo prazos, regulações e as interações que permeiam as relações entre moradores e construtoras, os serviços de Engenharia Diagnóstica podem ser ofertados, dependendo das circunstâncias, a fim de acompanhar e averiguar as condições dos sistemas construtivos, servindo tanto para edificações mais antigas, no tocante a sua idade e deterioração natural, quanto edificações mais recentes, devido a inspeções dentro do prazo de garantia.

No que concerne à Constituição Federal, as edificações recentes, ou seja, com menos de 5 anos, são interpretadas tanto no Código Civil quanto no Código de Defesa do Consumidor, que versam sobre o período de garantia e o prazo prescricional para a reclamação de um defeito em serviços de empreitada. Do Código Civil, tem-se disposto artigo 618:

Art. 618 - Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.

Parágrafo único. Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos cento e oitenta dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito.

(BRASIL, 2002)

Do Código de Defesa do Consumidor, o prazo prescricional vem regulado pelo artigo 27:

Art. 27 – Prescreve em cinco anos a pretensão à reparação pelos danos causados por fato do produto ou do serviço prevista na Seção II deste Capítulo, iniciando-se a contagem do prazo a partir do conhecimento do dano e de sua autoria (BRASIL, 1990).

A Seção II dispõe artigos sobre a responsabilidade pelo fato do produto e do serviço, nos quais estão definidos os serviços de empreitada.

Art. 12 - O (...) construtor, nacional ou estrangeiro, (...) responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, (...) seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.
 § 1º O produto é defeituoso quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes, entre as quais:
 I - sua apresentação;
 II - o uso e os riscos que razoavelmente dele se esperam;
 III - a época em que foi colocado em circulação
 (BRASIL, 1990)

A avaliação das condições técnicas, funcionais e de conservação, visando dirimir dúvidas relacionadas à qualidade da edificação e orientar a manutenção, serve tanto nos primeiros anos de uma edificação, quanto em toda a vida útil do empreendimento. O aspecto de fiscalização técnica também é correto e vai ao encontro da necessidade que alguns municípios têm legislado em sua esfera. Seja em detrimento de alguns acidentes envolvendo construções ou por políticas públicas de preservação urbana, algumas leis e decretos municipais passaram a orientar e exigir a realização de vistorias técnicas com frequência regular, reconhecendo a importância dessa atividade à população.

Em Balneário Camboriú foi promulgada a Lei 2.805, em vigor desde 2008, que torna obrigatória a realização de vistorias periódicas nas edificações da cidade, estabelecendo um limite máximo de periodicidade e mesmo multa em casos de infração. Foi o primeiro município de Santa Catarina a aprovar uma lei do tipo. Rio do Sul, atualmente, também possui uma lei nos mesmos moldes. Na capital catarinense, Florianópolis, o Projeto de Lei nº 13101/2008 que regulamentava a questão de inspeções periódicas foi arquivado em 2015. No quadro 2, expõe-se um modelo de planilha de verificação e constatação do estado de conservação dos sistemas construtivos proposto pela Lei 2.805 (PMBC, 2008). Não somente acerca das análises patológicas da edificação, requer-se também que a vistoria verifique as responsabilidades

técnicas de todos os sistemas construtivos, que se reconheça dados jurídicos do empreendimento.

Quadro 2: Anexo da Lei 2.805 de vistorias periódicas em edificações.

ANÁLISE PATOLÓGICA DA EDIFICAÇÃO					
ELEMENTOS	OBSERVAÇÕES	BOM ESTADO	PROBLEMA PONTUAL	PROBLEMA GENERALIZADO	PERIGO EMINENTE
1. ESTRUTURA					
1.1 Fundação					
1.2 Pilares					
1.3 Vigas					
1.4 Lajes					
1.5 Escadas/Rampas					
1.6 Sacadas					
1.7 Arcos					
1.8 Paredes					
1.9					
1.10					
2. FACHADAS, ESPACOS DE USO PÚBLICO					
2.1 Pintura					
2.2 Rev. Cerâmico					
2.3 Reboco					
2.4 Calçada					
2.5 Muros/Cercas					
2.6 Placas/Postes					
2.7 Central GLP					
2.8					
2.9					
3. COBERTURA					
3.1 Telhado					
3.2 Impermeabilização					
3.3					
3.4					
4. INSTALAÇÕES COMUNS					
4.1 Água					
4.2 Esgoto					
4.3 Elétrica					
4.4 Gás					
4.5 Extintores					
4.6 Hidrantes					
4.7					
4.8					
5. ELEMENTOS ANEXADOS AO IMÓVEL					
5.1 Toldos					
5.2 Antenas					
5.3 Chaminés					
5.4 Máquinas					
5.5					
5.6					

Fonte: PMBC (2008)

Em Porto Alegre, desde 2012, segundo o Decreto 17.720, é necessário apresentar um Laudo para a Secretaria Municipal de Obras e Viação para que a edificação obtenha um

Certificado de Inspeção Predial. No Estado de São Paulo, cidades como Bauru, Jundiaí, Ribeirão Preto, Santos e São Vicente já possuem também suas Leis e Leis Complementares. O Estado do Rio de Janeiro aprovou a Lei Estadual nº 6400, de 05 de março de 2013, em que determina a realização periódica da chamada “auto vistoria”, a ser realizada pelos condomínios ou por proprietários dos prédios residenciais, comerciais e pelo poder público, nos prédios públicos, incluindo estruturas, fachadas, marquises, telhados e obras de contenção de encostas bem como todas as suas instalações e criar o laudo técnico de vistoria predial, reforçando, ainda, o papel do síndico.

2.4 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA EM EDIFICAÇÕES

A Engenharia Diagnóstica em Edificações é tratada por Gomide, Neto & Gullo (2009) como um instrumento de observação na busca pela verdade, o que, por consequência, torna seus resultados úteis para criar provas jurídicas. Apregoam até hoje algumas normas técnicas da ABNT e do IBAPE, devidamente embasadas pela Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia nº 345 (1990):

Art. 1 – Para efeito desta Resolução define-se:

- a) VISTORIA é a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram.
 - b) ARBITRAMENTO é a atividade que envolve tomada de decisão ou posição entre alternativas, tecnicamente, controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos.
 - c) AVALIAÇÃO é a atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento.
 - d) PERÍCIA é a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos.
 - e) LAUDO é a peça na qual o perito, profissional habilitado, relata o que observou e dá suas conclusões ou avalia o valor de coisas ou direitos, fundamentalmente.
- (CONFEA, 1990)

As principais ferramentas da Engenharia Diagnóstica são os procedimentos investigativos, categorizados por Gomide, Neto & Gullo (2009) como vistorias, inspeções, auditorias, perícias e consultorias, sendo possível diferenciá-las progressivamente, ou seja, vistorias constataam; inspeções analisam; auditorias atestam; perícias apuram causas e as consultorias se servem de todos os conhecimentos anteriores para fazer as prescrições técnicas. Os resultados dessas atividades são apresentados por meio de documentos técnicos, que

compilam as informações coletadas e apresentam conclusões acerca do objetivo ao qual o(a) profissional foi contratado(a).

Na prática, observa-se que em função dos conhecimentos e experiências acumuladas pelo profissional ao longo do tempo, adapta-se esses instrumentos em conformidade com o intuito do serviço e da necessidade do cliente. Essa circunstância de ocorrer um diagnóstico completo sobre o fato pode ser, por vezes, desnecessária, sendo pertinente, econômico e rápido, o registro e algumas análises. Por outro lado, há os casos em que, por desconhecimento técnico da parte contratante, o pedido de vistoria é incompleto, ou seja, o(a) profissional percebe que há a necessidade de uma intervenção mais aprofundada – caberá, nessa oportunidade, ouvir o cliente, associar ao fato prático objeto de investigação e instruí-lo sobre a ferramenta diagnóstica melhor aplicável ao caso. Ensaio laboratoriais, análise de documentos históricos e testes destrutivos podem se fazer necessários para compreender um problema construtivo mais grave do que o sugerido pelo cliente. O que importa, então, é identificar a verdadeira dimensão do trabalho diagnóstico necessário para o fato em estudo e, se possível, realiza-lo.

Novaes (2009) elenca que, da mesma maneira que um médico identifica uma doença, o(a) Engenheiro(a) busca entender o problema patológico a partir da observação de seus sintomas, para então gerar suas hipóteses e, após uma contínua redução de incertezas pelo progressivo levantamento de dados, consegue correlacionar satisfatoriamente os modelos de explicação do problema e o problema observado. Lichtenstein (1985) propõe uma estrutura de análise dos problemas patológicos seguindo três etapas:

- a) Levantamento de subsídios: acumular e organizar as informações necessárias e suficientes para o entendimento dos fenômenos;
 - b) Diagnóstico da situação: entender os fenômenos, identificando as múltiplas relações de causa e efeito que normalmente caracterizam um problema patológico;
 - c) Definição de conduta: prescrever a solução do problema, especificando todos os insumos necessários, e prever a real eficiência da solução proposta.
- (LICHTENSTEIN, 1985)

Em relação à qualidade do trabalho, pode-se elencar o requisito da NBR 13752 (ABNT, 1996) de itens como:

- Inclusão de um número adequado de fotografias do bem periciado;
- Execução de um croqui da situação;
- Descrição sumária dos bens nos seus aspectos físicos, como dimensões, áreas, utilidades, materiais utilizados, etc.;
- Indicação e caracterização de eventuais danos e manifestações patológicas.

Na etapa do levantamento de subsídios, entende-se que a verificação *in loco* é imprescindível, tendo em vista que eventuais análises documentais ou mesmo fotográficas não substituem o *visum et repertum*. A partir daí a coleta de dados passa por registros fotográficos, verificação de informações em documentos, *check-lists* e a realização da anamnese.

Em termos dos registros fotográficos, essas devem ser planejadas e abranger tanto uma visão ampla quanto uma visão detalhada sobre um mesmo assunto, bem como ser em quantidade suficiente para uma boa visualização posterior. Na figura 6 tem-se um exemplo de sequência de fotos que ajudam a ilustrar os problemas e sua localização.

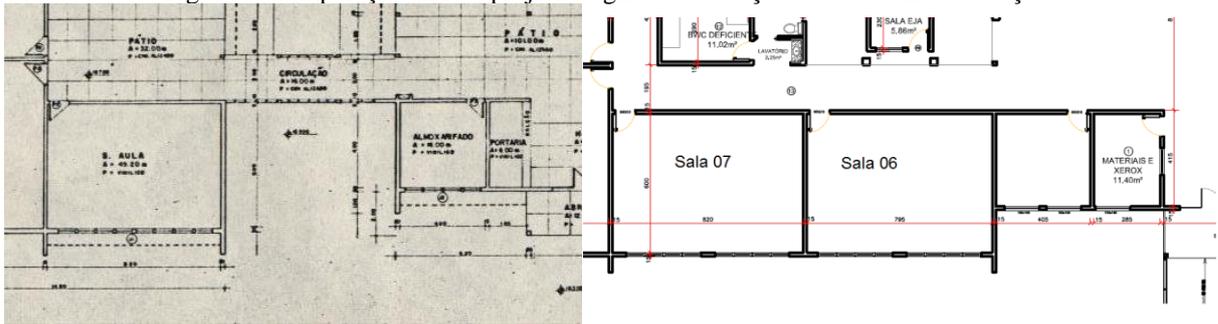
Figura 6: Demonstração de uma forma de apresentar uma manifestação patológica.



Fonte: Autor (2018).

O(A) profissional deve compreender que documentos técnicos e administrativos também podem auxiliar na sua interpretação da situação ao qual a edificação se encontra. Ressalta-se que a ausência de alguns destes documentos ou problemas relativos à compatibilidade não necessariamente comprometem o serviço de vistoria, tendo em vista que o objetivo não é a “legalização” da edificação. São documentos que servem de suporte para a interpretação do que foi construído e das relações entre construtora e moradores. Em geral, edificações mais antigas não possuem projetos *as built* ou sequer projetos de reforma, e é importante ao(à) profissional compreender o histórico da edificação por meio de comparação do projetado com o construído, vide figura 7.

Figura 7: Comparação entre o projeto original e a situação atual de uma edificação.



Fonte: Autor (2017).

Dentre os documentos administrativos e técnicos de uma edificação, o IBAPE/SP sugere a seguinte lista:

- Documentos administrativos:
 - Instituição, especificação e convenção do Condomínio;
 - Regimento Interno do Condomínio;
 - Manual do Proprietário;
 - Alvará de Construção;
 - Auto de Conclusão;
 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
 - Auto de Verificação de Segurança (AVS);
 - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB);
 - Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC);
 - Selos dos Extintores;
 - Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);
 - Certificado de treinamento de brigada de incêndio;
 - Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica – SPDA;
 - Certificado de limpeza e análise química referente à limpeza dos reservatórios;
 - Ata de instalação do Condomínio;
 - Certificado de pressurização em mangueiras;
 - Laudos de Inspeção Predial;
 - Alvará de funcionamento;
 - Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;
 - Ficha de Inscrição no Cadastro de Manutenção de Sistema de Segurança – FICAM;

- Programa de Controle Médico de Saúde Operacional – PCMSO;
- Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores;
- Relatório de Acompanhamentos das Manutenções de Sistemas específicos, como climatização mecânica, motores, antenas, bombas, CFTV, equipamentos eletromecânicos e demais componentes;
- Documentos técnicos:
 - Projeto aprovado;
 - Projeto modificado;
 - Projeto executivo;
 - Projeto de sondagem;
 - Projeto de fundações, contenções, arrimos, etc;
 - Projeto de estruturas;
 - Projeto de instalações prediais:
 - Hidráulico-sanitárias
 - Águas pluviais
 - Gás
 - Elétricas
 - Telefonia
 - SPDA
 - Climatização
 - Projeto de impermeabilização;
 - Projeto de revestimentos;
 - Projeto de pintura

O(A) profissional que irá averiguar as condições da edificação construída pode obter informações através de questionário específico. Não há especificação sobre como deve ser um questionário, pois cada edificação tem suas particularidades, históricos, funcionários, etc. Geralmente, são pertinentes as informações obtidas por moradores em geral, principalmente síndicos(as) e membros do conselho, como também funcionários como zeladores, e mesmo vizinhos. Essas informações são importantes para que se conheça as principais não-conformidades do prédio seus pontos fortes e fracos, e a partir daí pode-se facilitar a elaboração de um *check-list*. O *check-list*, ou listagem de verificação, é um documento que pode ser apresentado como resultado das vistorias. Essa listagem também cabe à situação e pode ser

elaborada caso a caso pelo profissional a partir de vistorias preliminares, da averiguação dos documentos e projetos e das informações obtidas em questionários.

Não somente informações da edificação em si são importantes na etapa de levantamento de subsídios, afinal, é imprescindível compreender, também, o contexto no tempo e no espaço da construção. Cabe, aí, o trabalho investigativo e de interpretação do(a) profissional de buscar preencher lacunas de informações por meio de análises de registros fotogramétricos históricos, da coleta de dados pluviométricos, de acompanhamento em obras na vizinhança, verificação das condições da infraestrutura urbana da rua, entre outros.

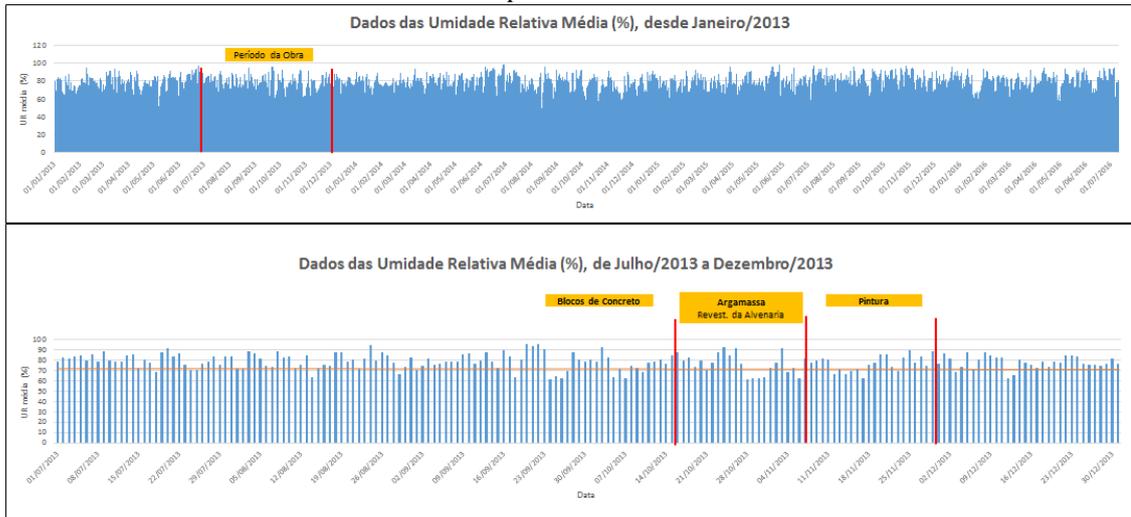
Como exemplo dessas coletas de dados adicionais, externas a documentação e fotos, demonstra-se, nas figuras 8 e 9, que imagens de satélite, coletadas do *software* Google Earth © que possui série histórica, e dados climatológicos, coletados podem ser relacionados. Na figura 8, da esquerda superior, sentido horário: mobilização da obra (12/02/2013); terraplenagem (29/04/2013); fundações (10/07/2013); supra estrutura (29/10/2013). Da figura 9, foi possível verificar que as condições climatológicas e de precipitação atrapalharam o cronograma da obra e foram uma das possíveis causas, juntamente com uma má especificação dos materiais empregados, de manchas generalizadas na fachada de um empreendimento comercial em menos de 2 anos de habite-se, vide figura 10.

Figura 8: Etapas de obra demonstradas em imagens por satélite obtidas por *software*.



Fonte: Google Earth (2017).

Figura 9: Dados relativos à umidade relativa do ar média coletadas. A linha laranja indica uma UR superior à 70%.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017), adaptado pelo Autor.

Figura 10: A fachada do estabelecimento comercial apresentava manchas generalizadas.



Fonte: Autor (2017)

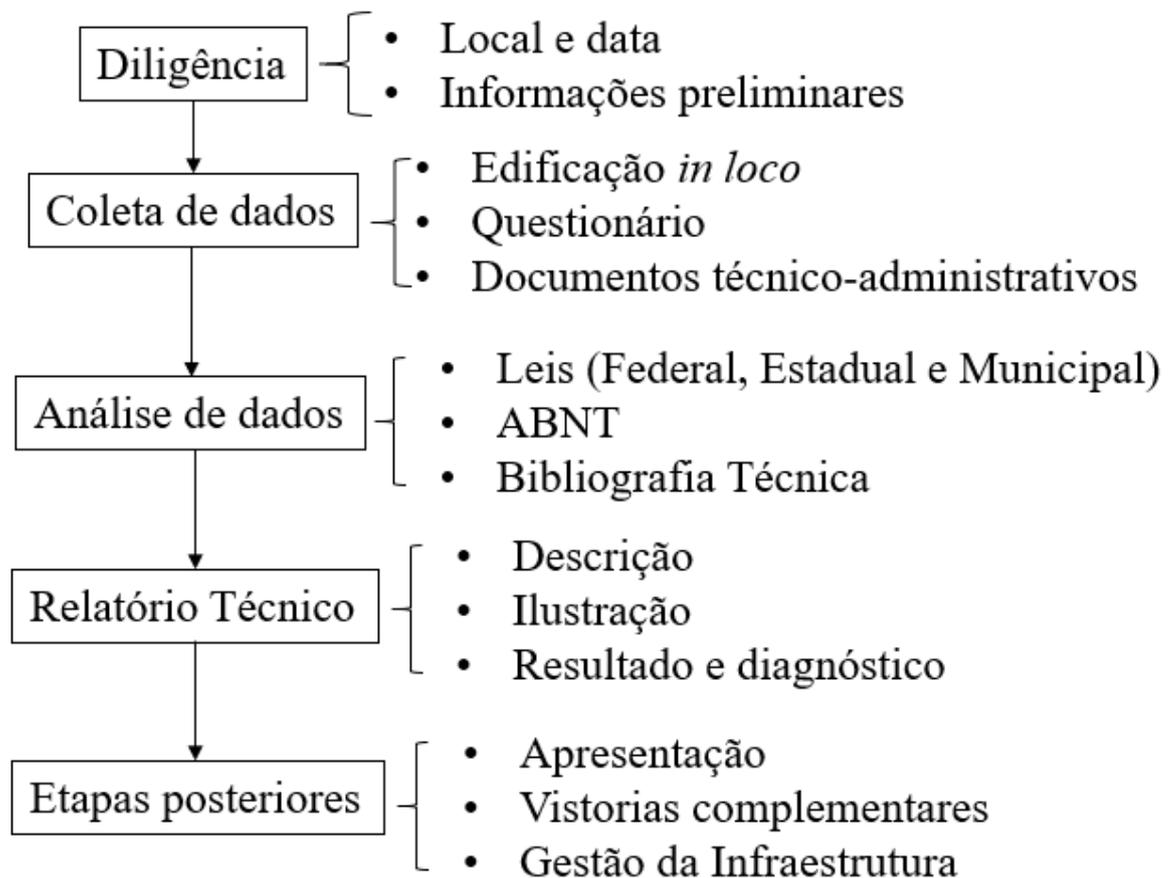
De acordo com a NBR 5674 (ABNT, 1999), os relatórios devem seguir um modelo de forma a facilitar o registro, a documentação e a recuperação de informações, descrevendo a deterioração de cada componente, classificando aqueles com urgência para imediata intervenção e os serviços a serem incluídos em um programa de manutenção.

A norma NBR 14037 (ABNT, 2011) dispõe sobre as diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção de edificações, com forma e conteúdo determinados a serem entregues pela incorporadora ou construtora no momento da entrega da edificação, de modo a orientar os seus usuários. Dessa forma, uma das questões obrigatórias desses manuais é a descrição dos procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação dos sistemas construtivos.

Não há um consenso acerca da forma como devem ser apresentadas as informações coletadas e analisadas nas vistorias, porém é recomendável que o(a) profissional que irá prestar esse serviço leve em consideração que, independentemente do objetivo do trabalho, a escrita não deve se basear tão somente em termos técnicos, como também deve ser plenamente compreendida por profissionais de outras áreas, como advogados, juízes, contadores, como pela comunidade em geral.

Em suma, o fluxograma abaixo descreve o processo que o profissional da área pode seguir desde o momento do contato com o cliente até a finalização dos serviços.

Fluxograma 1: Etapas dos serviços de Engenharia Diagnóstica em Edificações



Fonte: Autor (2018)

3 EXEMPLO PRÁTICO DE RELATÓRIO DE VISTORIA EM EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR

Para ilustrar o conjunto de informações apresentado no capítulo anterior, nesta seção do trabalho, o Autor apresenta um caso de vistoria de engenharia civil em edificações, apresentando parte do relatório aos clientes, no qual o próprio autor fez parte durante seu estágio obrigatório.

A fim de preservar informações pessoais e entendendo que as mesmas não são compatíveis com os objetivos descritos do presente trabalho, não serão apresentadas informações que permitam a identificação de quaisquer das partes envolvidas.

3.1 APRESENTAÇÃO

Este caso foi escolhido para ilustrar o resultado dos serviços de Vistoria em uma Edificação Residencial Multifamiliar, após realizadas as seguintes etapas:

- Coleta de dados: registros fotográficos, preenchimento de fichas de inspeção, recolhimento de depoimentos de ocupantes do local, consulta a projetos (gráficos e memoriais, descritivo e de cálculo), mapeamento e monitoramento de manifestações patológicas;
- Análise de dados: com base em pesquisas e conhecimentos acerca das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais empregados, em registros históricos dos acontecimentos, em enunciados normativos pertinentes e experiência, as informações coletadas são correlacionadas e interpretadas de modo a servir de apoio técnico do Diagnóstico e do Prognóstico;
- Elaboração do Relatório: forma de apresentação das informações para plena compreensão tanto por profissionais da área quanto por membros da sociedade em geral interessados.

As seguintes constatações partem da ótica da Engenharia sobre a execução e conservação dos sistemas construtivos do Condomínio, de forma impessoal, destacando tanto os pontos em conformidade quanto aqueles que não atenderam a boa prática e que apresentam inconsistências em relação aos projetos. Após a exposição das constatações, apresenta-se também uma tabela com o resumo dos problemas elencados e procedimentos genéricos que são recomendados para o reparo dos sistemas construtivos.

O presente caso diz respeito a um Condomínio de uma edificação prestes a completar cinco anos de existência, ou seja, próximo do fim do Período de Garantia disposto tanto no Artigo 218 Código Civil quanto no Artigo 27 do Código de Defesa do Consumidor.

O contexto é de relação pacífica entre os Condôminos e a Construtor/Incorporadora, tendo em vista que no decorrer dos primeiros anos havia problemas já reparados. No entanto, prestes a completar cinco anos e por dificuldades em ser atendida em alguns itens com problemas que interferiam diretamente na qualidade de vida dos moradores, a Administração do Condomínio entrou em contato com a empresa de Engenharia a fim de realizar um *check-up* predial completo para conhecer o Estado de Conservação dos Sistemas Construtivos.

3.2 INFORMAÇÕES DO OBJETO

A edificação residencial multifamiliar, conforme Habite-se expedido em 10/10/2012, é composta de dois (2) blocos de alvenaria com nove (9) pavimentos Tipo e uma Cobertura cada, além dos pavimentos Garagem e Pilotis comuns aos blocos.

A composição de cada pavimento do Empreendimento é:

- Pavimento Garagem: constituído de 111 vagas de garagem cobertas, sendo 14 especiais e livres, 4 vinculadas a outras e 93 livres. Outras partes integrantes: guarita com copa e lavabo, área de convivência, 2 vagas rotativas cobertas (carga e descarga), lavabo, subestação, sala de administração com lavabo, zeladoria com copa e lavabo, casa de baterias, casa de bombas, cisternas e depósito temporário de lixo comuns às duas torres.
- Pavimento Pilotis: com 58 vagas de garagem, sendo 18 especiais e livres, 01 vinculada a outra e 39 livres (23 cobertas e 16 descobertas). Outras partes integrantes: 12 vagas descobertas rotativas, central de gás, depósito de lixo, praça de convivência, churrasqueiras, playground, quadra poliesportiva, deck com piscina adulta com raia de natação, deck molhado e piscina infantil, lavabos masculino e feminino acessíveis a portadores de necessidades especiais, terraço descoberto, sala de ginástica, espaço jovem, sala de cinema, sala de estudos, espaço gourmet com varanda e lavabos.
- Pavimentos Tipo: nove (9) pavimentos em que cada pavimento de cada bloco contém 08 unidades autônomas (144 apartamentos no total). Foram verificadas

as áreas comuns hall/circulação com dois poços de elevadores, antecâmara, escadaria enclausurada contra incêndio e duto de ventilação.

- Pavimento Cobertura: onde, para cada bloco, estão a casa de máquinas, o barrilete e os telhados. Acima da casa de máquinas se encontram os dois reservatórios superiores.

Documentos técnicos e administrativos, como Auto de Conclusão, Memoriais Descritivos dos Sistemas Construtivos, Projeto Estrutural, não puderam ser analisados pelo fato do Condomínio não os ter a sua disposição, mesmo após o Condomínio tê-los solicitados à Construtora.

O Condomínio forneceu alguns Projetos e o Manual do Condomínio, elaborado pela própria Construtora.

3.3 VISTORIAS E CONSTATAÇÕES

No Manual do Condomínio, expõe que “o empreendimento cumpre todas as Normas Técnicas relacionadas e também a todas as determinações da Prefeitura Municipal de Florianópolis, da CELESC, da CASAN, da Vigilância Sanitária, do Corpo de Bombeiros e das empresas responsáveis pela telefonia no Estado de Santa Catarina”. Na prática, alguns pontos, elencados nos *check-lists* abaixo, podem questionar essa afirmação:

3.3.1 Pavimento Garagem

Quadro 3: Conformidade dos itens construtivos presentes no acesso à edificação.

LOCAL: Acesso à edificação		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Portões de acesso		
Pedestres	Porta automática de abrir, com vidro temperado	OK
Automóveis	Portão eletrônico tipo basculante de alumínio pintado branco	3.3.1.1

Fonte: Autor (2017)

3.3.1.1 Sobre o portão de acesso a veículos

Não há especificações técnicas detalhadas acerca do portão de acesso a automóveis no manual e nem em projetos gráficos. O mesmo tem apresentado problemas de auto sustentação e, por conta disso, já houve casos de fechamento em cima de um veículo.

Por conta do risco atribuído a essa situação (tanto material quanto humano) e pela contratação da empresa executora do portão ter sido realizada pela Construtora, deve-se verificar com empresa especializada se a corrente poderia ser de maior espessura (maior resistência), se os ruídos que o portão provoca enquanto está se abrindo é considerado adequado, se os arrebites estão soltando e se há desaprumo do portão em relação aos seus batentes.

Conta-se também o problema de destacamento de parte da estrutura de concreto no pórtico do portão.

Em todo caso, numa eventual necessidade de troca do portão, recomenda-se não utilizar o mesmo tipo de portão e nem que aproveite o espaço acima (mais peso e ruídos perto dos apartamentos).

Algumas soluções foram estudadas e apresentadas ao Condomínio, mas cabe resumir que o material deve ser leve, mais durável e resistente a intempéries, assim como disponível por representante local para fácil reparo e garantias.

Figura 11: Portão de acesso ao Condomínio para veículos não tem capacidade de auto sustentação.



Fonte: Autor (2017).

Figura 12: Nicho na estrutura demonstrando erro na instalação do portão, com destacamento de concreto.



Fonte: Autor (2017).

Figura 13: Detalhes do portão de acesso.



Fonte: Autor (2017).

Quadro 4: Conformidade dos itens construtivos presentes na Guarita da edificação.

LOCAL: Guarita (com Lavabo e Copa)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Telefone e interfone	Rede de interfone na guarita com contato a todas as unidades autônomas e áreas de uso comum	3.3.1.2
Supervisão e monitoramento	Sistema de monitoramento via vídeo das áreas de uso comum	OK
Hidrossanitárias	Entrada de tubulação de PVC Ø25mm alimentando Lavatório e Vaso Sanitário com caixa acoplada e esgotamento com PVC Ø100mm para Bomba de Recalque de Esgoto	OK
Ar-condicionado	As instalações de ar-condicionado (Split) para a guarita foram realizadas pelo Condomínio	3.3.1.3
Preventivo de Incêndio	Central de alarme e detecção de incêndio com capacidade para 06 laços	OK
Acabamentos		
Piso	Mármore Creme 45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Selador Textura Acrílica Média c/ Quartzos Tinta PVA	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos	Conjunto de interruptores e tomadas de empresa qualificada	OK
Metais e acessórios	Torneira de lavatório mesa de pressão Acabamento de registro linha Papeleira linha Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos da bancada	Tampas, rodapias e saias de granito branco Arabesco Polido	OK

Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L Cuba de embutir oval cor branca	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Dobradiça de Latão	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.1.2 Sobre o mau funcionamento das instalações de interfone

A Construtora dispõe, sobre Instalações de sistemas de telecomunicações, do Manual do Condomínio, que “há pontos de interfone em todos os ambientes das áreas comuns, que permitem intercomunicação entre apartamentos e portaria” e que em casos de manutenção cobertos pela garantia do imóvel, a própria Construtora pode ser contatada. Quando tratadas Responsabilidades da Construtora do mesmo Manual, cita-se alguns exemplos de defeitos ocultos (vícios redibitórios) como o mau funcionamento das instalações do sistema de comunicação e segurança (onde se incluem os interfones).

De acordo com relatos dos profissionais da portaria, o sistema de interfone não desempenha adequadamente o contato entre a guarita e os equipamentos das áreas de uso comum, por vezes havendo falhas de comunicação e problemas para abrir as portas.

O prazo de garantia para equipamentos industrializados exposta no Manual, segundo a Construtora, para instalações telefônicas e interfone é de um (1) ano para o equipamento interfone e um (1) ano para a instalação, supondo-se que todos os serviços tenham sido executados perfeitamente.

3.3.1.3 Sobre a (falta de) instalação de split na guarita

A NBR 16401:2008 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários (partes 1 a 3), vigente à época da construção, estabelece critérios para Projetos de instalações (desde o cálculo de potência necessária até a finalização da instalação), para Parâmetros de Conforto Térmico (para que o ambiente climatizado possua uma sensação térmica de satisfação de, pelo menos, 80% dos usuários do sistema) e para a Qualidade do ar interior (requisitos mínimos de filtragem e renovação do ar).

O item 6.2 da NBR 16401:2008 discorre sobre os itens a serem levados em consideração na carga térmica interna dos recintos. A guarita é um ambiente de permanência prolongada/contínua (trabalhadores revezam-se em turnos de 12 horas), com equipamentos de escritório e praticamente tendo três das quatro paredes compostas por vidros translúcidos. Ademais, como houve instalação de esperas para Split em outros recintos do Condomínio por parte da Construtora, cabe a indagação acerca da não instalação de espera para Split também na guarita.

No capítulo sobre Instalações de ar-condicionado do Manual do Condomínio, afirma-se que alguns ambientes foram entregues já com os equipamentos instalados, preparados para atender a capacidade mínima de ocupação dos espaços, assim como há infraestrutura disponível para instalação de mais equipamentos, caso o Condomínio ache conveniente. De acordo com a figura 14, percebe-se que o Condomínio precisou encontrar uma solução não convencional para lidar com a falta de infraestrutura que pudesse propiciar o conforto térmico devido ao espaço da guarita. O ideal seria embutir as tubulações de drenagem.

Esse é mais um exemplo de que nem tudo que está previsto nos documentos (Projetos, Manual, etc.) significa que foram completamente atendidos.

Figura 14: Falta de infraestrutura para instalação do Split na Guarita



Fonte: Autor (2017)

Quadro 5: Conformidade dos itens construtivos presentes no Hall de Circulação.

LOCAL: Hall de Circulação da Torre 1 (com Lavabo)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização de saídas de emergência e Central de alarme	OK
Acabamentos		
Piso	AR 45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Selador + Textura + D-147 (parede oposta guarita) + Massa + Tinta acrílica B-147	OK

Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos		OK
Metais e acessórios	Torneira de lavatório mesa press Matic Acabamento de registro Papeleira linha Single Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos	Tampos, rodapias e saias de granito branco Arabesco Polido	OK
Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L Cuba de embutir oval cor branca - linha Universal -	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 15x25cm e 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Mod. Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK

Fonte: Autor (2017).

Quadro 6: Conformidade dos itens construtivos da Zeladoria.

LOCAL: Zeladoria (com Copa e Lavabo)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Entradas de água em tubulação de água fria de PVC Ø25 para a Pia da copa e para o Vaso Sanitário de caixa acoplada, Chuveiro e Lavatório do banheiro.	OK
Acabamentos		
Piso	Mármore Creme 45x45 Rejunte bege e rejunte cinza	OK
Paredes	Selador Textura Acrílica Média c/ Quartzo Tinta PVA	3.3.1.4
Teto e forro	Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos	Conjunto de interruptores e tomadas de empresa qualificada	OK
Metais e acessórios	Torneira de lavatório mesa Acabamento de registro Papeleira Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos	Tampos, rodapias e saias de granito branco Arabesco Polido	OK
Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L Cuba de embutir oval cor branca	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2	OK

	Pintura com esmalte acetinado branco	
Ferragens	Fechadura Dobradiça de Latão	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.1.4 Sobre as infiltrações nas paredes da Zeladoria

De acordo com o item 16. Impermeabilização do Manual do Condomínio, foram aplicadas camadas impermeabilizantes de manta asfáltica em toda a laje descoberta do pavimento Pilotis e também na rampa de acesso a veículos.

Logo, pela falta de especificações e pelos sintomas apresentados, deduz-se que há falha (ou falta) de impermeabilização nas jardineiras no lado externo da parede da Zeladoria, conforme figuras 15 e 16, facilitando a infiltração de água na parede (por capilaridade) e subsequentemente originando as manchas de umidade na mesma.

Mais um exemplo em que a falta dos Memoriais Descritivos, quando não são entregues, faz com que não seja possível saber o tipo de impermeabilização que foi projetada, como por exemplo, a espessura (de 3 ou 4 milímetros), se manta asfáltica moldada *in loco* ou colada, se na jardineira foi prevista manta anti-raiz, etc.

Na figura 15, a esquerda, verifica-se a face interna da parede manchada por umidade na Zeladoria. A direita, a mancha de umidade ocorre também na mureta da jardineira, reforçando a premissa da falta de impermeabilização (ou execução inadequada).

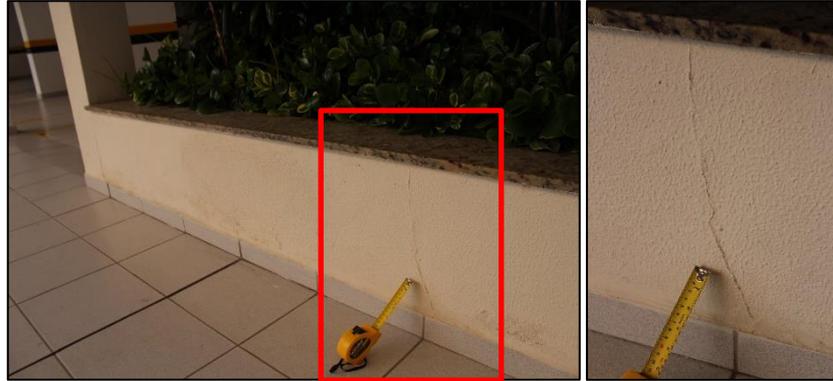
Figura 15: Imagens da parte interna da zeladoria junto a jardineira.



Fonte: Autor (2017).

Em se tratando da jardineira, a junta de dilatação deve ser prevista de forma adequada para ela também, pois foram constatadas fissuras decorrentes desse problema.

Figura 16: Jardineira fissurada próximo da junta de dilatação (do piso).



Fonte: Autor (2017).

Quadro 7: Conformidade dos itens construtivos da área do Hall da Circulação da Torre 2.

LOCAL: Hall de Circulação da Torre 2		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização de saídas de emergência e Central de alarme	OK
Acabamentos		
Piso	Mármore Creme 45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Selador + Textura + Massa + Tinta acrílica em frente ao elevador)	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 15x25cm e 10cm, Frisado Vistas de poliestireno 7x2, Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2"	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK

Fonte: Autor (2017).

Quadro 8: Conformidade dos itens construtivos da área do Hall da Circulação da Torre 2.

LOCAL: Cisternas e Casa de Bombas		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Bombas	4 bombas (2 por cisterna) funcionando alternadamente.	OK

Hidrossanitárias	Cisternas com Área (A) = 20,28m ² , Altura de água (h) = 2,15m e Volume (V) = 43.602,0litros.	OK
Preventivo de Incêndio	Detector de fumaça ótico.	OK
LOCAL: Depósito temporário de lixo		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Esgotamento das águas de limpeza em tubulação de PVC Ø75mm em direção a Caixa de Inspeção próxima às Cisternas	OK
LOCAL: Estação de Tratamento de Esgoto		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Tratamento aeróbio por Lodo Ativado, composto por Tanque de Retenção de Sólidos (PVC Ø150mm), Tanque Anóxico (PVC Ø32mm), Tanque de Aeração (PVC Ø50mm), Decantador, Tanque de desinfecção/Ozônio, Tanque para Lodo Descartado (PVC Ø50mm) e Polimento	3.3.1.5
Acabamentos		
Piso	Piso cimentício	OK
Tampas de vistoria	Ferro pintado de branco não anodizado	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.1.5 Sobre a E.T.E.

Conforme o item 4.1.3 da NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução, vigente à época da construção, o sistema predial de esgoto sanitário deve ser projetado de modo a impedir que os gases provenientes do interior da estação de tratamento atinjam áreas de utilização. Tal item não é atendido, tendo em vista que há liberação de gases com odor desagradável nas áreas próximas, atingindo também a área do Pilotis (próximo à piscina).

Outra questão de fundamental importância, é a questão da destinação final dos resíduos dessa E.T.E que, segundo a Administração do Condomínio, segue por dentro dos seus vizinhos que compuseram o lançamento desse empreendimento. Ou seja, os três condomínios que foram executados pela mesma Construtora (e são adjacentes), devem ter, entre si, um documento que conste a permissão de utilização das saídas de esgoto até a via principal, como se fosse uma autorização ou uma servidão, a fim de que tais serviços nunca sejam interrompidos, por interferência dos condomínios abaixo, até a Rodovia a qual se destina a rede pública.

Quadro 9: Conformidade dos itens construtivos presentes nas vagas cobertas da edificação.

LOCAL: VAGAS DE ESTACIONAMENTO		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Capacidades extintoras Pó Químico Seco (4kg) Capacidades extintoras Gás Carbônico (6kg) Sinalização de saídas de emergência	OK
Acabamentos		
Piso	Piso acetinado Rejunte cinza	3.3.1.6
Paredes	Selador Acrílico Tinta PVA Branco	OK
Teto e forro	Selador acrílico Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos	Conjunto de interruptores e tomadas de empresa qualificada	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de piso h=7cm	OK

Fonte: Autor (2017)

3.3.1.6 Sobre os pisos da garagem

De acordo com o item 5.1.2 da NBR 13753:1996, juntas de dessolidarização devem ser executadas tanto no perímetro da área revestida quanto no encontro do piso com colunas, saliências ou com outros tipos de revestimentos.

As juntas de movimentação estão em conformidade em relação à sua distribuição: atendem aos 32 m² de área e aos 8,0 m lineares máximos que se pode ter sem juntas. No entanto, não se atende ao item 6.4 da NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto, vigente à época da construção, em que “as juntas de dilatação devem ser divisoras de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como deve ser previsto detalhamento específico”. A execução das juntas próximas aos ralos propicia a infiltração de água nas mesmas.

Ressalta-se que a laje do estacionamento desse pavimento não passou por impermeabilização, conforme o item 16. Impermeabilização do próprio Manual do Condomínio.

Figura 17: Execução de juntas próximas ao ralo, possibilitando a infiltração nas mesmas.



Fonte: Autor (2017).

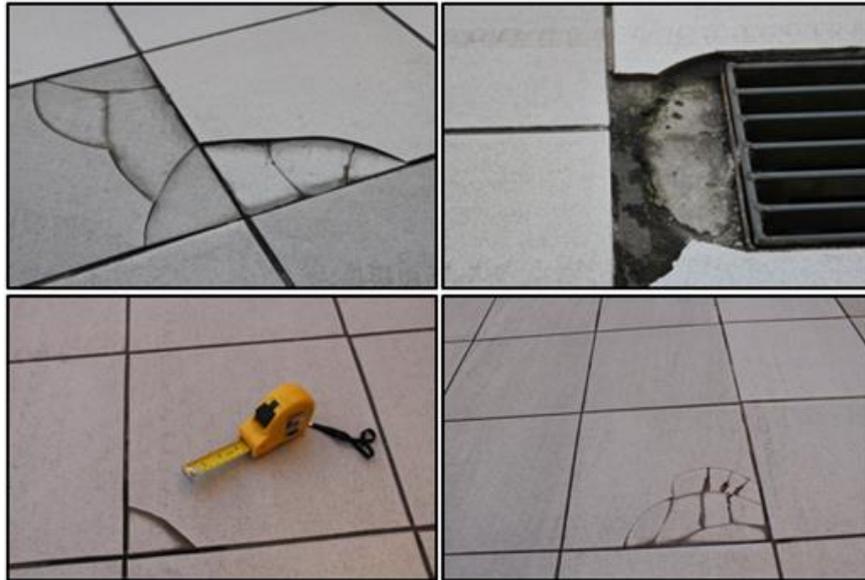
A má execução dessas juntas resulta num acúmulo de tensões no piso, que por sua vez causa descolamento do tardez ao contrapiso, desníveis entre as peças e fissurações.

Figura 18: Exemplos de pisos com problemas, na via de acesso a ao Pilotis, ainda no Pavimento Garagem.



Fonte: Autor (2017).

Figura 19: O problema acontece de forma generalizada por toda a via de acesso ao Pilotis.



Fonte: Autor (2017).

O não atendimento desses itens normativos julgados essenciais para o bom desempenho do sistema faz com que a garantia estipulada para o mesmo não seja representativa.

Fora as juntas, outro ponto que merece atenção é a facilidade de escorregar. O item 9.11 da NBR 15575-3:2013 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso, apresenta uma definição para o coeficiente de atrito como uma propriedade intrínseca da interface do piso, dependente de micro e macro rugosidades do material, de forças inter e intramoleculares e de suas propriedades visco-elásticas. A camada de acabamento do piso do estacionamento deveria apresentar um coeficiente de atrito dinâmico (COF) em conformidade com a NBR 13818:1997 – Placas cerâmicas para revestimento – especificações, vigente à época da construção, ou seja, maior que 0,4. O piso, no entanto, não é de Classe II por conta de sua superfície acetinada, ou seja, não é adequado ao local onde foi instalado.

Figura 20: O piso demonstra-se escorregadio, ainda mais quando molhado.



Fonte: Autor (2017).

Figura 21: Alguns pisos instalados estão com as tonalidades de diferentes das demais.



Fonte: Autor (2017).

Em relação ao piso das rampas de acesso (tanto da rua para o pavimento garagem, quanto do pavimento garagem para o pilotis), também se destacam problemas de execução. As peças não apresentam resistência mecânica adequada para suportar o peso dos automóveis, assim como apresentam lixiviação (que acaba por atrapalhar a rugosidade do material, provocando patinação dos automóveis na subida).

Figura 22: Pisos das rampas de acesso também apresentam fissuras generalizadas e lixiviação.



Fonte: Autor (2017).

3.3.2 Pavimento Pilotis

Quadro 10: Conformidade dos itens construtivos presentes no Pilotis da Torre 1.

LOCAL: Hall de Circulação da Torre 1 e Depósitos		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Selador Textura Acrílica Média c/ Quartzos Tinta PVA	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA	OK

	Tinta PVA Branco	
Dispositivos elétricos	Conjunto de interruptores e tomadas de empresa qualificada	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado, e Rodapé de piso h=7cm Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
LOCAL: Teen Lounge		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica fosca	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	3.3.1.2.1
Dispositivos elétricos	linha Nereya	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado, Vistas de poliestireno 7x2, Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de correr/fixa e portas de vidro temperado incolor 10mm e acessórios de alumínio branco	OK
LOCAL: ESPAÇO GOURMET (COM LAVABOS)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Gás	Instalação de gás para o fogão	OK
Hidrossanitárias (lavabos)	Entradas de água em tubulação de água fria de PVC Ø25 para a Pia da copa e para o Vaso Sanitário de caixa acoplada e Lavatório dos banheiros e para a Pia da cozinha gourmet. O esgotamento dos banheiros é de PVC Ø100 em direção ao TQS 04/09 e da Pia da cozinha gourmet é de PVC Ø50 em direção ao TGD 03/08 (Ø100mm)	OK
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	45x45	OK

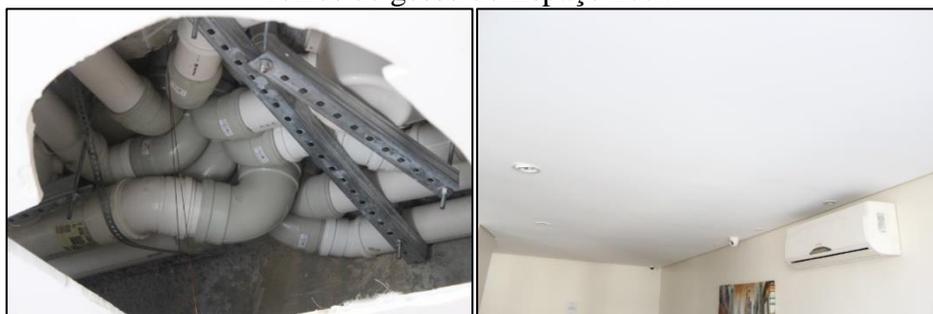
	Rejunte bege Premium	
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica fosca	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	3.3.2.1
Dispositivos elétricos		OK
Metais e acessórios	Torneira de lavatório mesa Acabamento de registro Papeleira linha Single Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos da bancada	Tampos, rodapias e saias de granito branco Arabesco Polido	OK
Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L Cuba de embutir oval cor branca	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado, Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de alumínio anodizado cor branca, tipo maxim-ar Vidro laminado incolor 6mm	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.2.1 Sobre as infiltrações nos forros de gesso

Registra-se ocorrências de vazamentos em prumadas gerais das instalações hidrossanitárias, provocando infiltrações no forro de gesso, danificando-os. No Espaço *Teen*, já foi corrigido pela Construtora.

Figura 23: Vazamentos das prumadas das instalações hidrossanitárias provocam danos aos forros de gesso do Espaço *Teen*.



Fonte: Autor (2017).

Quadro 11: Conformidade dos itens construtivos presentes as áreas internas de lazer no Pilotis.

LOCAL: Espaço Fitness		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	Paviflex Intensity 2mm	OK
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica semibrilho	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos		OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado, Vistas de poliestireno 7x2, Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de alumínio anodizado cor branca, tipo maxim-ar Vidro laminado incolor 6mm	OK
LOCAL: Sala de Cinema		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	Carpet Cor Cinza	OK
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica fosca	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos		OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de alumínio anodizado cor branca, tipo maxim-ar Vidro laminado incolor 6mm	OK
LOCAL: BIBLIOTECA		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK

Instalações Prediais		
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica fosca	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos		OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de alumínio anodizado cor branca, tipo maxim-ar Vidro laminado incolor 6mm	OK
LOCAL: Hall de Circulação da Torre 2 (com Lavabos)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Entradas de água em tubulação de água fria de PVC Ø25 para a Pia da copa e para o Vaso Sanitário de caixa acoplada e Lavatório dos banheiros adaptados para pessoas com necessidades especiais.	OK
Preventivo de Incêndio	Coluna de Gás Liquefeito de Petróleo Sinalização de saída de emergência	OK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Massa corrida branca Tinta acrílica fosca B-169 e B-147 Tinta acrílica epóxi acetinada 7300	OK
Teto e forro	Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco	OK
Dispositivos elétricos		OK
Metais e acessórios	Torneira de lavatório mesa Acabamento de registro Papeleira linha Single Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos da bancada	Tampos, rodapés e saias de granito branco Arabesco Polido	OK

Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L adaptado para portadores de necessidades especiais Cuba de embutir oval cor	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de poliestireno 10cm Frisado Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	OK
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de vidro temperado incolor 10mm, tipo maxim-ar, e acessórios de alumínio branco Divisórias de vidro temperado 1mm jateado e aplicação de película tipo black out branco	OK
LOCAL: Churrasqueiras e Playground (com Lavabos)		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	As entradas de água vêm da garagem, alimentando as Pias e os Lavabos com tubulação de PVC Ø25mm. A saída das pias são de PVC Ø50mm em direção ao TGD07/08 (Ø100mm)	OK
Preventivo de Incêndio	Sinalização e Iluminação de Emergência	OK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium	OK
Paredes	Selador Tinta acrílica fosca Azulejo Bold 30x40 Rejunte branco neve	3.3.2.2
Teto e forro	Selador Acrílico Forro de gesso Massa corrida branca PVA Tinta PVA Branco Tinta acrílica fosca	OK
Dispositivos elétricos		OK
Metais e acessórios	Torneira mesa bica alta móvel Torneira de lavatório mesa press Acabamento de registro Papeleira linha Single Sifão cromado para lavatório	OK
Granitos da bancada	Tampos, rodapés e saias de granito branco Arabesco Polido	OK
Louças	Vaso Sanitário com caixa acoplada 3L e 6L Cuba de embutir oval cor branca	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de piso h=7cm Rodapé de poliestireno 10cm Frisado, Vistas de poliestireno 7x2, Pintura com esmalte acetinado branco	OK

Ferragens	Fechadura Linha Classic Dobradiça de Latão 3" x 2 1/2" com Anel	OK
Esquadrias de madeira	Porta de madeira revestida em chapa MDF com pintura acetinada branca	3.3.1.2.2
Esquadrias de alumínio e vidros	Janela de alumínio anodizado cor branca, tipo maxim-ar Vidro laminado incolor 6mm	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.2.2 Sobre as infiltrações nas churrasqueiras

Constata-se problemas de infiltração nos revestimentos da parede e estofamento nas esquadrias / porta de MDF nas áreas das churrasqueiras, conforme figuras 24 e 25. Tendo em vista que a causa e origem das infiltrações que atingem os revestimentos abaixo das churrasqueiras são objetos de falhas de acabamento.

As esquadrias/portas apresentam estofamento em suas bases, sendo necessário verificar sobre a falta de especificação em Memorial descritivo (tipo/qualidade do material) e a previsão de manutenção adequada a essa área externa, em Manual do Usuário/do Condomínio – Área Comum.

Nota-se que, abaixo das churrasqueiras, não foram realizados os devidos arremates, faltando retirar madeiramento e pregos, corrigir o reboco e repintar, bem como corrigir os locais de infiltração (alvenaria; base interna das churrasqueiras).

Figura 24: Problemas de infiltração nas paredes da base da churrasqueira.



Fonte: Autor (2017).

Figura 25: Problemas de estofamento nas portas dos lavabos das churrasqueiras.



Fonte: Autor (2017)

Quadro 12: Conformidade dos itens construtivos presentes as áreas externas de lazer no Pilotis.

LOCAL: Piscina		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Entrada de água fria para as piscinas vêm da garagem, com tubulação PVC Ø25mm	OK
Acabamentos		
Piso	45x45 Rejunte bege Premium Deck em ecowood 10x90 Retificado	OK
Vistas e rodapés	Rodapé de piso h=7cm Vistas de poliestireno 7x2 Pintura com esmalte acetinado branco	OK
LOCAL: QUADRA POLIESPORTIVA		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Acabamentos		
Piso	Placas cimentícias com revestimento a base de resinas epóxi	3.3.2.3

Fonte: Autor (2017).

3.3.2.3 Sobre o piso da quadra poliesportiva

O piso da quadra poliesportiva se encontra com superfície deteriorada e placas desencontradas, conforme figura 26, o que não atende a critérios de desempenho como deslizamento lateral dos pés, nível de deformação vertical do piso, nível de brilho e reflexo do piso, energia de recuperação e reflexão da bola, entre outros. Tais problemas comprometem o lazer e bom uso do ambiente por parte dos condôminos.

Apesar de não haver Norma Técnica da ABNT específica para orientar o projeto e execução de quadras poliesportivas, contorna-se essa situação baseando-se projetos e procedimentos em referências internacionais, como a norma alemã DIN V 18032/2 – *Sport halls - Halls for gymnastics, games and multi-purpose use - Part 2: Floors for sporting*

activities; Requirements, testing ou a norma da União Europeia EM 14904:2006 – *Surfaces for sports areas - Indoor surfaces for multi-sports use – Specification*. De todo modo, é possível adequar as informações da NBR 14050:1998 – Projeto, execução e avaliação do desempenho – procedimento, vigente na época da construção, a qual trata dos sistemas de revestimentos de alto desempenho, à base de resinas epóxi e agregados minerais, e fornecem o subsídio adequado para lidar com os requisitos que a quadra poliesportiva do Condomínio não atende. Os revestimentos utilizados em quadras externas (sem cobertura) requerem segurança, baixa manutenção e resistência a agentes atmosféricos, como chuva, poluição e raios UV.

Figura 26: A condição do revestimento da quadra poliesportiva é de desgaste generalizado.



Fonte: Autor (2017)

Quadro 13: Conformidade dos itens construtivos presentes no perímetro.

LOCAL: Jardim e Muro		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHEC K
Estrutura e vedações		
Estrutura e fundações	Base da viga em concreto armado	3.3.2.4
Alvenaria de vedação	Muro em alvenaria de bloco cerâmico	
Revestimentos e acabamentos	Revestimento em reboco pelo lado interno e chapisco pelo lado externo Pintura em látex acrílico	
Instalações Prediais		
Elétricas	Conduítes e cabeamentos não especificados em projeto	3.3.2.5
Hidrossanitárias	Vala de drenagem percorre praticamente todo o limite do jardim e piscina, com tubo perfurado de PVC Ø150mm e caimento de 0,5%	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.2.4 Sobre o muro construído posteriormente

Inicialmente, no empreendimento, foi executada uma cerca. O muro como existe hoje, construído posteriormente ao Habite-se, já passou por problemas de desmoronamento por conta de carreamento de material do solo do terreno em aclave – situação de risco aos condôminos. O

muro foi reconstruído e continua na mesma configuração, sem estrutura adequada para segurar o peso da terra em aclave e sem drenagem transversal para impedir a pressão de água no mesmo.

A Norma Técnica NBR 11682:1991 – Estabilidade de Taludes, vigente à época da construção, fixa as condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos em componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes. Considerando que o muro se encontra em área de risco (área instável ou passível de ser atingida por efeito da instabilidade de encostas ou taludes), deve-se verificar qual o grau de risco de sua instabilidade para que se confirme e se oriente como a estrutura do muro deve ser executada. Como o muro não tem elementos de contenção, deveria ao menos seguir as prescrições do item 4.4.1.1 da NBR 11682:1991, como, entre outros, a “modificação do regime geodrológico com drenos subhorizontais profundos” e “melhoria da resistência ao cisalhamento do solo e de zonas de fraqueza de terrenos rochosos com injeção de calda de cimento ou produtos químicos”.

Pode-se verificar consequências das movimentações do solo e cedimento de material na formação de “ondas” conforme as figura 27.

Figura 27: Formação de ondas de terra devido ao cedimento de material do solo.



Fonte: Autor (2017)

Em relação à execução do muro, o Projeto Muro realizado pela Construtora e emitido em Abril/2013, prancha 01/01, descreve que o revestimento externo é de chapisco. O mesmo, no entanto, foi mal-acabado. Na face interna, há manchas de umidade ascendente (ver figura 28).

Figura 28: Mancha de umidade ascendente na face interna do muro.



Fonte: Autor (2017)

3.3.2.5 Sobre as instalações elétricas no jardim

Não há especificações técnicas acerca das instalações elétricas utilizadas no jardim, nos Projetos e nem no item 12 - Instalações Elétricas do Manual do Condomínio. A única menção às instalações nas áreas de uso comum é pertinente às escadarias e garagens. No Projeto, não há menção se os cabos uni ou multipolares dotados possuem isolamento resistente à água (*EPR* ou *XLPE*), como disposto no Tabela 34 da NBR 5410:2008 – Instalações elétricas de baixa tensões, vigente à época da construção.

O ambiente externo exige certos cuidados para que a instalação elétrica tenha um desempenho seguro e durável.

Devido à presença de águas pluviais ou de lavações, as instalações elétricas que não são específicas para o uso externo apresentarão infiltração, podendo ocasionar corrosão nos componentes ou curto circuito.

Além de riscos de presença de animais/insetos e o possível contato por pessoas (crianças; jovens).

Figura 29: Instalações elétricas não adequadas para áreas externas como o Jardim.



Fonte: Autor (2017)

Quadro 14: Conformidade dos itens construtivos presentes as vagas de estacionamento no Pilotis.

LOCAL: Vagas de estacionamento		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Estrutura e vedações		
Estrutura e fundações	Pilares de concreto armado	3.3.2.6
Revestimentos	Argamassa de cimento, areia e aditivo (reboco), e revestimento final com selador acrílico e textura acrílica Quartzo	OK
Acabamentos		
Piso	Branco acetinado Rejunte cinza <i>Premium</i>	3.3.2.7

Fonte: Autor (2017).

3.3.2.6 Sobre as infiltrações nos pilares

No item 16. Impermeabilização, do Manual do Condomínio, informa-se que “*foram aplicadas camadas impermeabilizantes de manta asfáltica em toda a laje descoberta do pavimento Pilotis e também na rampa de acesso a veículos*”. No item 20. Responsabilidades da Construtora certifica-se que a Garantia para o Sistema de Impermeabilização é de 5 anos para “problemas que comprometam solidez e desempenho técnico”.

Apesar de ser objeto para análise minuciosa de suas causas e origens por meio de uma Perícia (qualidade do reboco/concreto; corrosão das armaduras), pode-se afirmar que as manifestações patológicas generalizadas nas bases dos pilares do Pilotis, vide figura 30, são características de ascensão de água por capilaridade no concreto. Essas águas poderiam ser evitadas caso a impermeabilização seguisse itens normativos, como o item 5.9 da NBR 9574:2008 – Execução de impermeabilização, vigente à época da construção, que dispõe sobre os encaixes para ancorar a impermeabilização em planos verticais (como os pilares) a uma

altura mínima de 20,0 centímetros acima do nível do piso acabado ou 10,0 centímetros acima do nível máximo que a água possa atingir. Cabe, também, o Engenheiro responsável respeitar as orientações do fabricante do material impermeabilizante.

Questiona-se, também, o atendimento ao item 6 da NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e projeto, que discorre sobre a elaboração de Projeto específico para impermeabilização, desde Responsabilidade Técnica às etapas de Estudo Preliminar, projetos Básico e Executivo. Não estão disponibilizados tais projetos e memoriais específicos do Sistema de Impermeabilização junto ao condomínio.

Figura 30: Exemplos de pilares com problemas de infiltração em sua base.

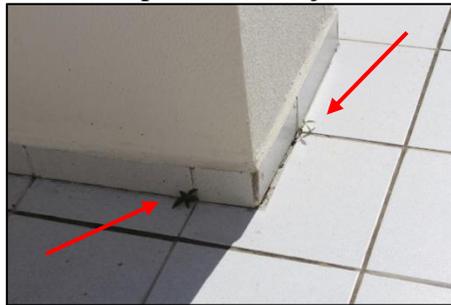


Fonte: Autor (2017)

Outro problema construtivo que pode estar ocorrendo é a corrosão das armaduras, quer seja por infiltrações de água, quer pela penetração de gás carbônico, muito comum nesses

ambientes de garagem. Quando há possibilidades de infiltrações, ocorrência de fissuras, reboco pulverulento, espessura mínima de cobertura de concreto (em relação às armaduras) não atendida e surgimento de vegetação (que indica comprometimento da impermeabilização), há também a possibilidade de ocorrências da corrosão das armaduras. Nesse caso, medidas investigativas e corretivas devem ser tomadas o mais breve possível.

Figura 31: Exemplo de vegetações nas bases dos pilares, indicando comprometimento da impermeabilização.



Fonte: Autor (2017)

3.3.2.7 Sobre os pisos das vagas de estacionamento

Um dos pontos mais relevantes na situação do Condomínio é relativo aos pisos cerâmicos da laje do Pilotis.

O item 4.1.9 da NBR 13753:1996, vigente à época da construção, recomenda o emprego de revestimentos cerâmicos antiderrapantes em pisos expostos à intempéries. A utilização do mesmo piso, de superfície acetinada, tanto em áreas internas (Administração e vagas de garagens) quanto externas (pilotis) demonstra o não atendimento a essa indicação. Há relatos de quedas de moradores e visitantes, como o caso de um morador da Torre 1, que fraturou a costela ao escorregar no piso num dia de chuva.

A Construtora, já ciente dessa situação, removeu a camada de esmalte do piso para diminuir sua derrapância, o que pode ser interpretado como admissão de responsabilidade na má execução do mesmo – fazendo com que a garantia estipulada não seja representativa. Portanto, tal intervenção, além de não melhorar de fato a antiderrapância do piso, piora a resistência característica do piso, facilitando o surgimento de fissuras.

Figura 32: O piso do Pilotis apresenta fissuras generalizadas.



Fonte: Autor (2017)

Em nota no item 4.4.4 da NBR 13753:1996, pisos externos aplicados sobre lajes devem ser executados com caimento mínimo de 1,5% em direção aos ralos. Considera-se que as juntas devem atuar como “divisor de águas”.

O contrapiso não foi regularizado de forma adequada, tendo em vista as poças resultantes de águas pluviais e de lavagem, próximas aos ralos nos quais deveriam se destinar (vide figura 33).

Figura 33: A formação de poças d’água próximas aos ralos demonstra a mal execução dos caimentos do contrapiso. Nota-se também a lisura do piso.



Fonte: Autor (2017)

No item 4.1.2 da NBR 13753:1996, recomenda-se uma margem adequada de peças cerâmicas extras para lidar com cortes, imprevistos e reparos posteriores.

Além do Condomínio sofrer com a troca, realizada pela Construtora de forma incorreta, de pisos quebrados da garagem, não havia os devidos pisos extras para a realização de reparos. A solução adotada pela Construtora foi circunstancial, retirando os pisos cerâmicas das vagas de visitantes (ver figura 34), para reposição em outras áreas justamente pela falta de pisos extras. Ao mesmo tempo, ficou evidente (dá pra ver no local) que foram colocadas novas peças cerâmicas diferentes das projetadas inicialmente e que, também, não demonstram a antiderrapância adequada ou inferior. A Empresa não trabalha mais com a linha que foi utilizada. O Condomínio não realizou nenhuma troca de piso e, sim, a Construtora, e essa manobra evidenciou a falta do piso original que, por sua vez, , também se demonstrou inadequado para o trânsito para veículos e pessoas.

Figura 34: A Construtora retirou o piso das vagas de visitantes para reparar pisos quebrados em outras áreas, colocando outro tipo de piso também com antiderrapância inadequada.



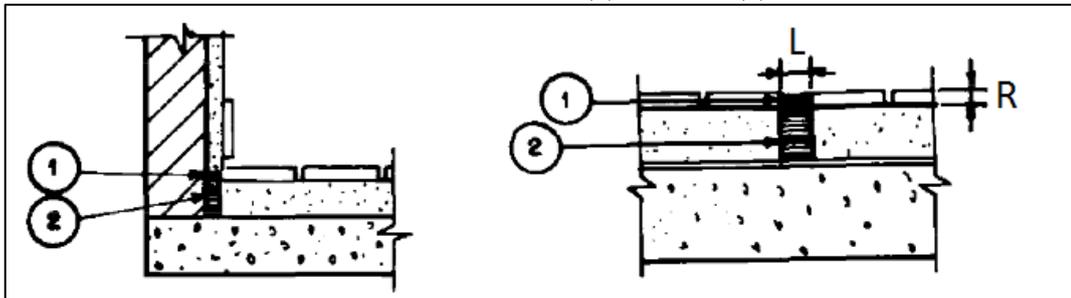
Fonte: Autor (2017)

A fissuração e a soltura de peças cerâmicas apresenta como uma das causas, em boa parte dos casos constatados, a não execução (ou execução incorreta) das juntas de movimentação e de dessolidarização. De acordo com o item 5.1.2 da NBR 13753:1996, tais juntas devem ser executadas, no pilotis, sempre que a área for igual ou maior que 20,0 m² ou sempre que uma dimensão for maior que 4,0 m, e devem aprofundar-se até a base. Segundo o Manual do Condomínio: um material se comporta de forma diferente de outro quando ambos são submetidos a um mesmo carregamento.

Logo, em conformidade com o item 4.1.8 da NBR 13753:1996, as juntas devem acompanhar o revestimento cerâmico, sua base cimentícia e a camada impermeabilizante, vide

figura 35. No perímetro da área revestida e no encontro com colunas e vigas devem ser executados juntas de dessolidarização. A figura 36 ilustra a situação atual das juntas, que não atendem a essa recomendação.

Figura 35 - Acabamento das juntas de dessolidarização (esq.) e de movimentação (dir.), com material flexível de enchimento (1) e selante (2).



Fonte: ABNT (2016)

Figura 36: Detalhe das juntas executadas, não atendendo às prescrições normativas.



Fonte: Autor (2017)

3.3.3 Pavimentos Tipo (blocos 1 e 2)

Quadro 15: Conformidade dos itens construtivos presentes nas áreas comuns dos pavimentos Tipo.

LOCAL: Hall de Circulação e Escadaria		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Estrutura e vedações		
Estrutura e fundações	Juntas que devem ser acompanhadas por selos	3.3.3.1
Alvenaria de vedação	Blocos cerâmicos de 6 ou 8 furos	OK
Revestimentos	Reboco	OK
Instalações Prediais		
Gás	Tubulações de gás em aço, chumbadas em alvenaria e piso e pintadas na cor alumínio quando aparentes	3.3.3.2
Telefone e interfone	Instalações completas e com passagens inadequadas para a rede de televisão	3.3.3.3
Hidrossanitárias	Ramais de distribuição para os apartamentos, com entrada no hidrômetro com tubulações de PVC Ø60mm, Ø50mm ou Ø32mm (a medida que se desce o pavimento) e saída com tubulações de PVC Ø25mm	3.3.3.4

Preventivo de Incêndio	de	Porta Corta-Fogo (PCF) P-90, Sinalização e Iluminação de Emergência, Capacidades extintoras PQS-4kgs em dia. Enquanto na Torre 1 estão disponíveis 2 mangueiras de combate a incêndio, na Torre 1 há apenas 1.	3.3.3.5
------------------------	----	--	----------------

Fonte: Autor (2017).

3.3.3.1 Sobre as fissuras nas escadarias

Os blocos de apartamentos possuem uma junta de movimentação que divide os apartamentos com finais 1 a 4 daqueles com finais 5 a 8, separando também, o patamar dos degraus na escadaria.

A Construtora executou as juntas preenchendo com material flexível, porém o revestimento foi executado de forma inadequada. Em alguns pavimentos há soluções distintas para omitir as fissuras (como o exemplo na figura 37), que também não deram certo. De qualquer forma, as fissuras ocorrem na grande maioria dos pavimentos, conforme expostos na figura 38, por conta da falta de dessolidarização entre a ação das juntas e o movimento relativo entre as duas partes.

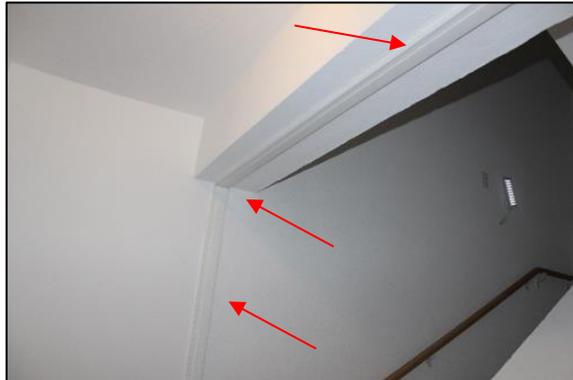
De fato, não são fissuras quando são o descolamento do material (PU) utilizado para a junta, sendo, porém, um reflexo de que o projeto necessitava de ajustes para dimensionamento das juntas. Sendo necessário, ainda, o preenchimento ou a utilização de acabamentos, como foi executado em partes pela construtora, de forma adequada para cobrir essas falhas que afetam a questão estética, que chegam a provocar desconforto e medo nos usuários (ou pessoas leigas em geral).

No item 6. Revestimentos de argamassa (reboco) do Manual do Condomínio, admite-se que em edifícios altos podem aparecer fissuras, e que as mesmas podem ocorrer por “acomodações da estrutura”, assim como pela natureza e quantidade dos materiais utilizados.

Para garantir se tais movimentações não afetam a segurança e a solidez da edificação, as fissuras devem ser classificadas pela sua forma de propagação (mapeadas ou geométricas), pela sua atividade (ativas ou passivas) e ainda mais pela variabilidade de suas aberturas (sazonais ou progressivas).

Uma Perícia com mapeamento e monitoramento das fissuras consegue determinar tais características. A Construtora afirma, ainda, que é preciso se certificar que estão estabilizadas para que se possa realizar os reparos adequados. Essa afirmação não condiz com a realidade, pois é possível realizar reparos adequados em fissuras ativas.

Figura 37: Apenas em um pavimento de um bloco a solução para não se ver as fissuras foi de executar uma vista.



Fonte: Autor (2017)

As juntas também atravessam os pisos dos patamares, sendo que, em algumas partes, os pisos foram cortados de maneira inadequada, reduzindo a espessura das juntas e fazendo, com isso, que as peças cerâmicas sofressem a ação das movimentações da junta, por terem “ficado no caminho” das movimentações. Tais peças devem ser recolocadas e dessolidarizadas das juntas.

Bem como foi identificado que houve erro de execução no 2º pavimento tipo da Torre 1, onde uma parte da alvenaria divisória da escadaria avançou além da junta, sofrendo, conseqüentemente, as fissurações derivadas da movimentação e pela ausência de juntas nesse trecho de alvenaria. O certo seria obedecer aos projetos e refazer a parede até a junta, não devendo ultrapassá-la.

Figura 38: A maioria dos pavimentos apresentam fissuras acentuadas, enquanto em alguns as juntas estão desempenhando bem a flexibilidade necessária.



Fonte: Autor (2017)

Em Manutenção, nos itens 4. Estruturas e fundações, 5. Alvenaria e 6. Revestimentos de argamassa (reboco) do Manual, afirma-se que eventuais manutenções são de responsabilidade da Construtora, dentro do prazo e dos termos de garantia.

3.3.3.2 Sobre pequenos vazamentos nas Instalações de Gás

Foram identificados odores de gás em alguns andares, como também a troca de uma válvula no 6º pavimento da Torre 1 (vide figura 39). Embora levado o problema à Administração do Condomínio e com a informação de que esses serviços já foram revistos, cabe, ainda, por uma questão de responsabilidade técnica, alertar quanto à necessidade de realização de manutenções periódicas visando a segurança e a economia para os usuários.

Recomenda-se a verificação da Responsabilidade Técnica acerca dessa troca de válvula: se foi por alguma deficiência da válvula original fornecida pela Construtora, cabe a mesma repô-la.

Figura 39: Válvula trocada.



Fonte: Autor (2017)

3.3.3.3 Sobre as instalações de TV a cabo

Dentre as tubulações de passagem das instalações TV a cabo, todos os quadros não possuíam o tamanho adequado para as devidas instalações e conexões (vide figura 40).

Figura 40: Exemplo não isolado das instalações lógicas desorganizadas.



Fonte: Autor (2017)

3.3.3.4 Sobre os ramais de distribuição de água às unidades autônomas

A execução da instalação predial de água fria deve ser levada a efeito de conformidade com o projeto respectivo. Os catálogos técnicos dos produtos utilizados preveem perdas de cargas conforme a boa instalação dos tubos e conexões. Ou seja, as tubulações de PVC conectadas por joelhos de 90° na primeira mudança de trajetória após o hidrômetro devem estar devidamente retilíneas, pois as mesmas não são feitas para agir sob a pressão e cavitação da má instalação (vide comparação entre as figuras 41 e 42).

A má instalação das tubulações provoca vazamentos e pode causar também rompimento dos conectores (figura 43). A origem dessas manifestações patológicas se encontra na execução, e não há como exigir que os usuários tenham a percepção e compreensão dessas anomalias, cabendo a dúvida sobre a garantia estabelecida pela Construtora de apenas 1 ano para material e instalação das redes de água fria (item 20. Responsabilidade da Construtora, do Manual do Condomínio).

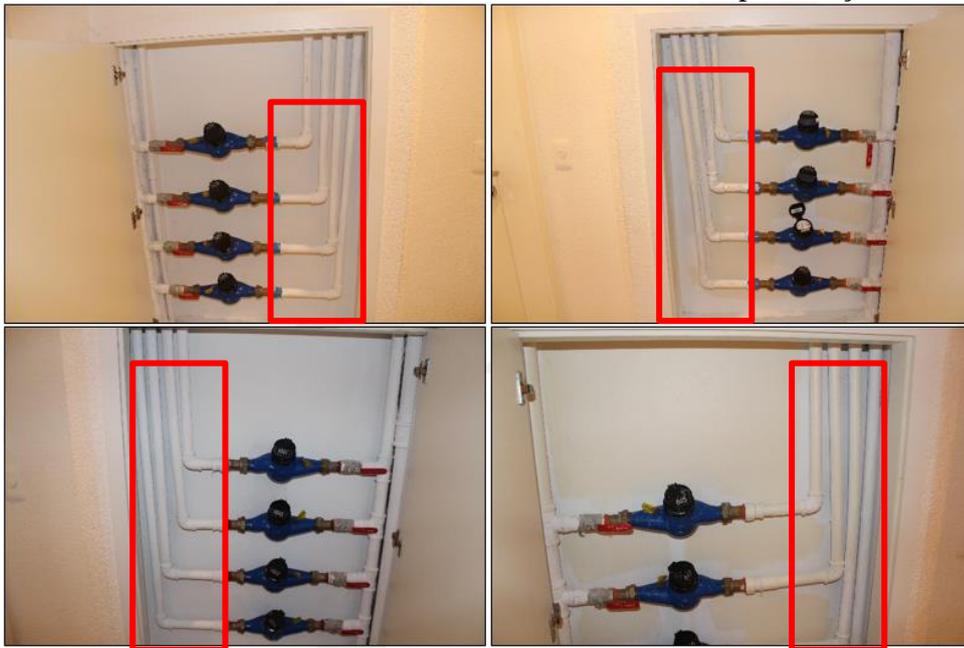
A tubulação, ainda, foi pintada de branco, não correspondendo aos prescritos da NBR 6493:1994 – Emprego de cores para identificação de tubulações, vigente à época da construção.

Figura 41: Algumas instalações estão adequadas e em conformidade.



Fonte: Autor (2017)

Figura 42: A grande maioria das instalações hidráulicas que partem dos hidrômetros em direção a cada unidade autônoma, no entanto, não atendem às especificações das ligações.



Fonte: Autor (2017)

Figura 43: Em uma instalação há a execução de dois conectores praticamente sem tubulação entre eles, e há incidência de vazamento.



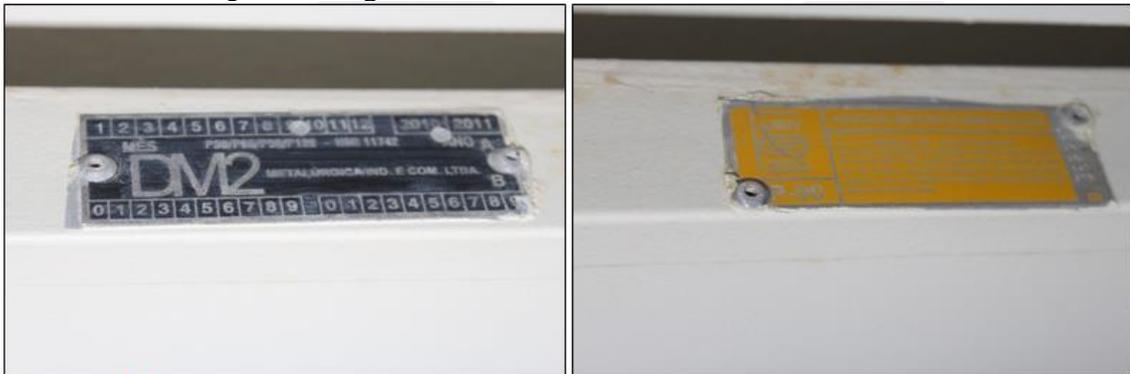
Fonte: Autor (2017)

3.3.3.5 Sobre as Portas Corta-Fogo

As Portas corta-fogo são especificadas por meio da NBR 11742:2003 – Porta corta-fogo para saída de emergência, vigente à época da construção. Algumas portas não atendem ao requisito de Identificação, onde não é possível verificar a identificação do fabricante, a sua classificação conforme a própria NBR 11742:2003, o número de ordem de fabricação e o mês e ano de fabricação. Fora isso, a norma dispõe que “após sua instalação, se não vier de fábrica, deve ser colocado, no sentido da fuga (das pessoas), entre 1,60m e 1,80m acima do piso, um letreiro com os seguintes dizeres “PORTA CORTA-FOGO É OBRIGATÓRIA MANTER FECHADA”.

A figura 44 expõe as devidas identificações vistas em algumas portas. A figura 45 é um exemplo, no entanto, entre a maioria das portas sem identificação. Deve-se garantir que todas sejam P-90, ou seja, resistência de 90 minutos (1h30min) de segurança contra o fogo para permitir o devido tempo para evasão das pessoas.

Figura 44: Algumas PCF estão devidamente identificadas.



Fonte: Autor (2017)

Figura 45: Demonstração de uma PCF que não está devidamente identificada.

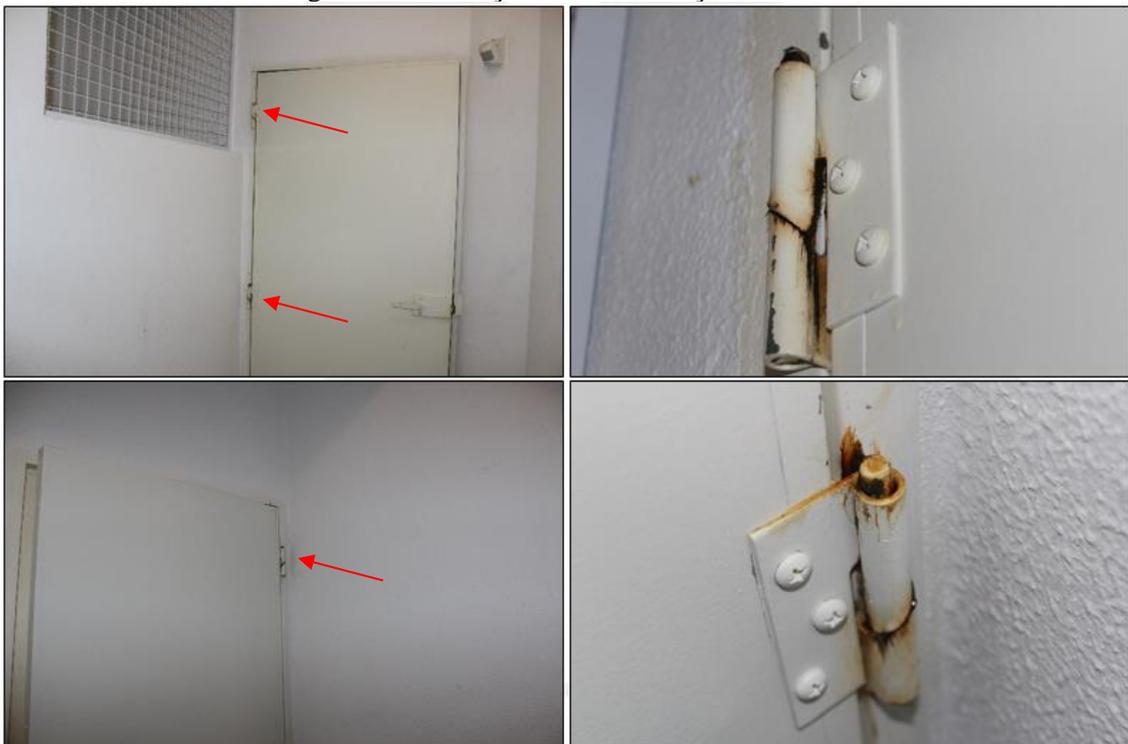


Fonte: Autor (2017)

Algumas portas se encontram marcadas, amassadas e riscadas, que podem ter sido durante o uso ou tráfego no ambiente.

Em relação às dobradiças, o item 6.1.6 da NBR 11742:2003 estipula que os componentes metálicos devem ser tratados contra corrosão. A figura 46 apresenta um exemplo dentre várias dobradiças que apresentam oxidação já em nível avançado.

Figura 46: Oxidação nas dobradiças das PCF.



Fonte: Autor (2017)

3.3.3.6 Pavimentos Cobertura (blocos 1 e 2)

Quadro 16: Conformidade dos itens construtivos presentes nos pavimentos de Cobertura.

LOCAL: Barrilete		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias	Tubulação de recalque PVC Ø60mm Ventilação PVC Ø75mm Extravasor PVC Ø75mm Consumo PVC Ø75mm Limpeza PVC Ø75mm	3.3.4.1
Preventivo de Incêndio	PVCR Ø3/4"	OK
LOCAL: Casa de Máquinas		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Estrutura e vedações		
Estrutura e fundações	Juntas de movimentação que devem ser acompanhadas por selos	3.3.4.1
Impermeabilização	Falta impermeabilização adequada para fluidos sob pressão (unilateral ou bilateral) nos reservatórios superiores	3.3.4.1
Instalações Prediais		
Hidrossanitárias (reservatórios superiores)	Reservatório 1 com Área (A) = 9,99m ² , Altura de água (h) = 1,85m, Volume (V) = 18.481litros, sendo 6.493litros de RTI. Reservatório 2 com Área (A) = 18,11m ² , Altura de água (h) = 1,85m, Volume (V) = 33.503litros, sendo 11.771litros de RTI.	3.3.4.1

Fonte: Autor (2017).

3.3.4.1 Sobre a relação entre a Casa de Máquinas e os Reservatórios Superiores

A verificação das causas das infiltrações na casa de máquinas é objeto para Perícia específica, nos quais testes e ensaios podem ser realizados para que se saiba se as infiltrações são da laje acima dos reservatórios, das juntas ou do próprio reservatório em si.

De qualquer modo, a junta de movimentação acima da casa de máquinas foi um dos caminhos pelos quais as águas chegaram ao ambiente, causando danos ao maquinário e, conseqüentemente, impedindo o uso dos elevadores da Torre 2. O problema persistiu por semanas ao longo do primeiro semestre de 2017. Ressalta-se, ainda, que é um bloco com 11 pavimentos, onde moram pessoas de todas as idades, carregando compras, crianças de colo, etc.

Figura 47: Manchas de umidade no teto do Barrilete.



Fonte: Autor (2017)

Tendo em vista que o projeto previu a execução dos reservatórios superiores logo acima da casa de máquinas e colocando, ainda, juntas de movimentação sobre a mesma, dever-se-ia ter tomado outras providências para se evitar ao máximo a ocorrência de patologias desse tipo.

No item 16. Impermeabilização, do Manual do Condomínio, não cita impermeabilização nos reservatórios, porém, algum tipo deve ter sido executada, como cimento cristalizante ou argamassa polimérica.

A não especificação da impermeabilização dos reservatórios causa prejuízo para futuras e corretas manutenções. Deve-se atender aos requisitos gerais da NBR 9574:2008 – Execução de Impermeabilização, vigente à época da construção, em que “as áreas que requeiram estanqueidade devem ser totalmente impermeabilizadas”, e às Normas Técnicas específicas para cada concepção (impermeabilização flexível ou rígida).

Evidencia-se que mais de um tipo de mancha foi observada no entorno da Casa de Máquinas, até mesmo de coloração que remete à corrosão de armadura. A tendência maior é analisar a junta de dessolidarização e a Construtora, pensando dessa forma, realizou emendas na impermeabilização da laje superior aos reservatórios, acima da junta, aplicando novas mantas asfálticas, retirando a camada da proteção mecânica original, o só isso já causa novos riscos de danos às mantas aplicadas.

Figura 48: Manchas de umidade acima da escadaria, na base do reservatório.



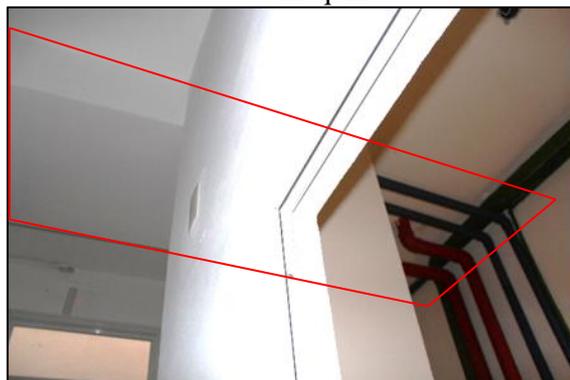
Fonte: Autor (2017)

Nosso parecer é que emendas de manta desse tipo não trazem total garantia de estanqueidade da laje. A manta deveria ser aplicada em toda a extensão, tendo a ancoragem prevista em norma e recomendada pelos fabricantes (o zelador informou que isso foi feito).

Tanto assim, que foi executado um tipo de calha abaixo e na direção da junta, escoando numa tubulação para fora da casa de máquinas, demonstrando que o problema pode retornar. Tal calha deve ser monitorada e todo serviço ali realizado deve ser aprovado pela empresa responsável pelos elevadores.

As juntas, também, deveriam se comportar de maneira flexível, com material adequado de preenchimento e selante (PU), seguindo orientações de projeto executivo específico.

Figura 49: Os ramais de limpeza dos reservatórios superiores passando no shaft de gesso acima da casa de máquinas.



Fonte: Autor (2017)

Figura 50: As juntas passam no meio da Casa de Máquinas. Acima, ela representa a divisão entre os reservatórios superiores.



Fonte: Autor (2017)

Há um outro ponto que reforça o problema dessa concepção. Não somente há um problema com a junta de movimentação separando os reservatórios, como também há a tubulação de limpeza que passa por cima de equipamentos importantes e de manutenção complexa, aumentando o risco de vazamentos. Tal decisão não atende ao conceito de “Casa de Máquinas” previsto no item 3 da NBR NM 207:2005 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de Segurança para Construção e Instalação: “Recinto no qual estão instaladas as máquinas e o equipamento relacionado com elas.” As instalações hidráulicas não fazem parte dos equipamentos relacionados aos elevadores; ou nada que possa causar danos aos elevadores.

Quadro 17: Conformidade dos itens construtivos presentes no Telhado.

LOCAL: Telhado		
ITEM	DESCRIÇÃO	CHECK
Estrutura e vedações		
Revestimentos	Blocos cerâmicos revestidos com reboco e pintura acrílica com selador	3.3.4.2
Telhas	Telhas de fibrocimento	OK
Calhas	Calha quadrada de concreto moldada <i>in loco</i>	3.3.4.3
Instalações Prediais		
S.P.D.A.	Cobre nú S=35mm ² fixado a cada 2 metros e 6 cabos de descida (VGF Ø3/8”)	OK

Fonte: Autor (2017).

3.3.4.2 Sobre as manchas de umidade (proliferação de bactérias) nas platibandas

A cobertura carece de rufos pingadeiras que transfiram a incidência direta da chuva no revestimento externo das platibandas para uma drenagem adequada. Essa ou outras alternativas,

simples e de origem projetual, poderiam evitar o acúmulo de águas no reboco, que acarreta em proliferação de bactérias que gradualmente danificam a qualidade do revestimento, com manchas róseo-avermelhadas.

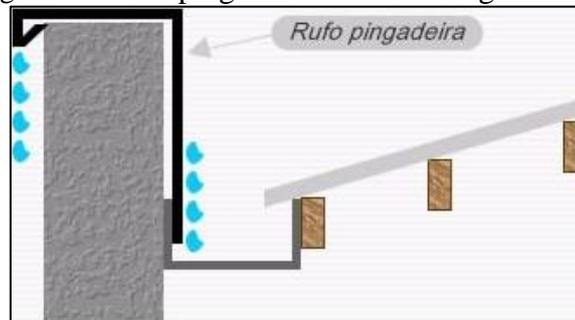
Na Figura 51, expõe-se a situação atual das platibandas, enquanto na Figura 52 um esquema adaptável ao Condomínio que poderia mitigar essa situação.

Figura 51: Manchas de umidade nas platibandas.



Fonte: Autor (2017)

Figura 52: Rufo pingadeira com aba longa em 90° .



Fonte: Autor desconhecido (2018)

Os amparos e as goteiras serviriam, também, para reforçar a proteção dos furos dos ganchos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, vistas como possíveis acessos para as águas pluviais.

Figura 53: Furos dos ganchos do S.P.D.A.



Fonte: Autor (2017)

3.3.4.3 Sobre a má execução das canalizações pluviais

As calhas de drenagem pluvial no telhado se encontram com problemas de caimento e de impermeabilização, conforme Fotos 54 e 55.

Figura 54: A Construtora retirou o piso das vagas de visitantes para reparar pisos quebrados em outras áreas, colocando outro tipo de piso também com antiderrapância inadequada.



Fonte: Autor (2017)

Figura 55 - Presença de vegetação nas calhas indicam problemas na impermeabilização.



Fonte: Autor (2017)

3.3.5 Fachada da edificação

Sobre as fachadas, verifica-se a presença generalizada de fissuras e de manchas de umidade avermelhadas. As fachadas voltadas para o Sul são mais afetadas pelo chamado vento

sul, o que faz as paredes apresentarem coloração róseo-avermelhada, uma característica de bactérias que se fixam no reboco. Por essa razão, essas fachadas são as mais marcadas, não só pelas manchas pigmentadas, mas também por manchas de fungos (pretas) e, em alguns casos, até o contorno de vigas e pilares ficam mais evidentes.

As edificações, nessa situação, devem ter cuidados especiais desde a primeira pintura, utilizando um tipo de tinta específica para fachadas assim como uma quantidade maior de demãos para proteger não somente os revestimentos em reboco, mas também as estruturas de concreto armado.

O item 6. Revestimentos de argamassa (reboco), do Manual do Condomínio, discorre que em edifícios altos podem surgir fissuras, seja por conta de variação térmica, por umidade, por acomodação da estrutura no solo, ou, ainda, pela própria natureza e quantidade dos materiais utilizados. Tais fissuras podem não ser diretamente responsáveis por danos à segurança ou à solidez da edificação, mas são relativas aos materiais empregados e podem ter relação com a interação do edifício com o solo.

Fissuras ocorrem em elementos estruturais e de vedação e são responsáveis pela progressão de manifestações patológicas, pois permitem o acesso de infiltrações, e subsequentemente o surgimento de manchas de umidade e proliferação de microrganismos. Independente das causas possíveis dessas fissuras e das alegações no Manual da Construtora, não é de responsabilidade técnica do Condomínio, e que vem apresentando isso desde o início da sua entrega há quase cinco anos atrás, segundo relatos.

Figura 56: Fachadas apresentando manchas generalizadas.

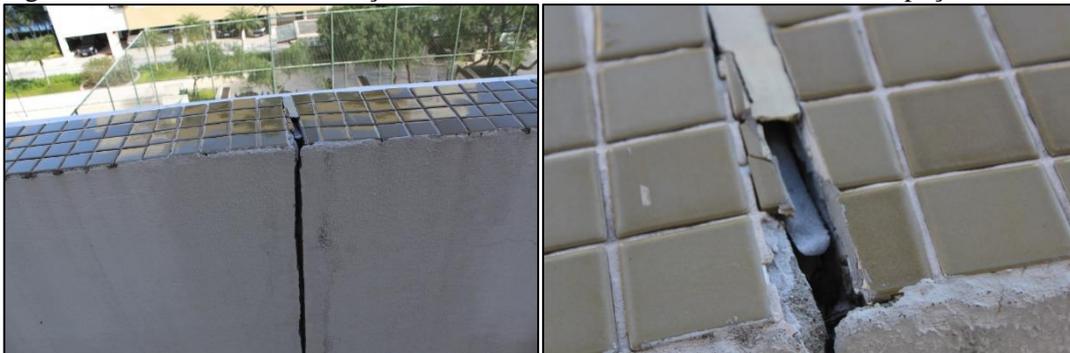


Fonte: Autor (2017)

Assim, as reclamações que foram apresentadas e constatadas no apartamento 312 (Torre 1), têm relação provável com as fissurações do reboco externo.

Em relação às juntas de movimentação, há locais na área externa em que elas não estão devidamente executadas (sem preenchimento adequado e sem o devido selante), dando abertura para entrada das águas pluviais ou de manutenção (vide figura 57), como também há locais em que não há juntas que permitam a trabalhabilidade desse movimento relativo entre as peças, causando fissurações (vide figura 58, no muro do perímetro no estacionamento).

Figura 57: Junta de movimentação mal executada na mureta da sacada do Espaço *Gourmet*.



Fonte: Autor (2017)

Figura 58: Fissuras decorrentes da falta de junta de movimentação.



Fonte: Autor (2017)

3.3.6 Subsolo

Acerca do subsolo, destaca-se a dificuldade de acesso para manutenção de instalações prediais. Associa-se essa situação aos prescritos nas Normas Regulamentadoras – NR – previstas no capítulo V, Título II, da CLT, referentes à Segurança e Medicina no Trabalho.

Sabe-se que, dentro das 36 NRs, nem todas são aplicáveis a condomínios residenciais, porém, cabe listar em qual grau de risco, conforme a NR-9 – Riscos ambientais, tal área é classificada.

Os riscos ambientais podem ser físicos, biológicos, ergonômicos e acidentais. Eles são capazes de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador em função de sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade e tempo de exposição.

Em relação aos riscos físicos, têm-se a umidade e o frio, que podem causar quedas e doenças no aparelho respiratório, por exemplo. No que se refere aos riscos químicos, nota-se o risco a poeiras minerais e alcalinas (vide estalactite), que podem também causar doenças pulmonares. Em referência aos riscos ergonômicos, cita-se o esforço físico para se locomover entre os níveis de terra e as exigências de postura. Sobre os riscos de acidentes, evidencia-se a iluminação deficiente, arranjo físico inadequado, ligações elétricas deficientes, animais peçonhentos e contagiosos (ratos, aranhas, etc.).

Logo, sabendo que a manutenção das Instalações Hidrossanitárias do Condomínio deve fazer parte da rotina da Zeladoria, é recomendado intervir em alguns pontos como iluminação (locais escuros), ventilação (contra a umidade) e trabalhos em terra para evitar o deslizamento das mesmas, assim como elaborar um mapa de riscos para auxiliar a conscientização dos trabalhadores perante os cuidados necessários naquele ambiente.

Figura 59: Infiltrações no ralo, que indicam a má execução do furo na laje e das camadas de impermeabilização, provocando até carreamento de cal dissolvida (formando as estalactites).



Fonte: Autor (2017)

Figura 60: Problemas de acesso para manutenção das instalações prediais.



Fonte: Autor (2017)

Relembra-se que, para fins didáticos e para adequação a um trabalho acadêmico, as imagens e ilustrações foram dispostas de forma a elencar alguns dos principais tópicos. Em geral, em anexo aos Relatórios Técnicos e Laudos, cabem anexos com Relatório Fotográficos que, em casos, podem conter até mais de 1.000 (mil) fotos, todas devidamente legendadas e justificadas.

3.4 RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

O resumo das recomendações acerca dos problemas constatados anteriormente estão dispostos na Tabela abaixo. Elucida-se que, na situação, o Condomínio encontrava-se ainda em período de garantia, ou seja, amparado pela legislação brasileira de que a responsabilidade da construtora perante o desempenho dos sistemas construtivos é objetiva, de modo a ter no relatório exposto e na Tabela abaixo ferramentas técnicas que sustentassem o pedido, sem de fato tomar para si a responsabilidade de consertá-los.

Quadro 18: Resumo das recomendações acerca dos problemas elencados na vistoria

ITEM	DESCRIÇÃO	PÁG	RESUMO DA RECOMENDAÇÃO
3.3.1.1	Portão de acesso de automóveis com problemas de auto-sustentação	38	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar componentes do motor e das polias com empresa especializada; - Considerar necessidade de troca por um portão com configuração distinta, mais leve e de mais fácil manutenção;
3.3.1.2	Mau funcionamento das instalações de interfone na Guarita	41	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar as instalações com Manutenção adequada;
3.3.1.3	Falta de Split na Guarita	41	<ul style="list-style-type: none"> - Readequar as instalações (drenagem);
3.3.1.4	Infiltração na parede da Zeladoria	44	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de proceder com a recuperação da parede, revisar a impermeabilização da floreira externa;
3.3.1.5	Estação de Tratamento de Esgoto	46	<ul style="list-style-type: none"> - O tratamento de odores pode ser realizado por meio de processos químicos e/ou biológicos, podendo ser aplicado diretamente na E.T.E ou ainda na rede coletora; - Garantir a saída para o destino final dos resíduos, com os vizinhos
3.3.1.6	Pisos da garagem	47	<ul style="list-style-type: none"> - Refazer contrapiso, delimitando as juntas de movimentação com divisoras de águas e caimento correto até os ralos; - Substituir peças cerâmicas por peças com antiderrapância adequada;
3.3.2.1	Infiltrações no forro de gesso – Espaço Teen/Gourmet	52	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar a origem dos vazamentos e infiltrações e corrigir; - Recuperar o forro de gesso;
3.3.2.2	Infiltrações na base da churrasqueira	56	<ul style="list-style-type: none"> - Remover material danificado e reaplicar o revestimento/pintura com aditivos impermeabilizantes; - Substituir as esquadrias de madeira danificadas;
3.3.2.3	Deterioração generalizada do piso da quadra poliesportiva	57	<ul style="list-style-type: none"> - Nivelar as placas cimentícias (juntas); - Revestir/pintar adequadamente o piso com material de alto desempenho;

3.3.2.4	Muro construído posteriormente	58	<ul style="list-style-type: none"> - Rever o projeto e adicionar elementos de contenção no muro; - Executar drenagem adequada ao longo do muro em acordo com o vizinho;
3.3.2.5	Instalações elétricas no jardim	60	<ul style="list-style-type: none"> - Substituir os conduítes por canalizações adequadas ao uso externo e enterradas;
3.3.2.6	Infiltração na base dos pilares do Pilotis	61	<ul style="list-style-type: none"> - Rever impermeabilização e sua ancoragem; - Refazer reboco com produtos e revestimentos impermeáveis, verificando, antes, as condições do concreto e cobertura da armadura;
3.3.2.7	Pisos da área externa do Pilotis	63	<ul style="list-style-type: none"> - Remover todos os pisos com planejamento para não causar inconvenientes ao cotidiano dos condôminos; - Reexecutar o contrapiso com caimentos em direção aos ralos; - Executar as juntas de movimentação e de dessolidarização que abranjam todas as camadas necessárias do piso, e que atuem como divisores de água; - Substituir por peças cerâmicas adequadas para o uso externo (antiderrapância), mantendo a quantidade de peças extras para manutenção;
3.3.3.1	Fissuras nos patamares das escadarias	67	<ul style="list-style-type: none"> - Necessário monitoramento das fissuras (forma de propagação); - Se ativas, pesquisar as causas; - Se pela movimentação das juntas ou forem passivas, corrigir revestimentos - Pode-se executar alternativas nos acabamentos das juntas;
3.3.3.2	Pequenos vazamentos nas Instalações de Gás	69	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar as condições de responsabilidade sobre a troca da válvula no 6º pavimento da Torre 1; - Verificar Instalações de Gás e suas vedações;
3.3.3.3	Caixas de passagem das instalações de TV inadequadas	69	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar alternativas de instalação dos cabos de TV a cabo (organizar espaço físico ou ampliação das caixas);
3.3.3.4	Ramais de distribuição de água fria mal instaladas	70	<ul style="list-style-type: none"> - Corre-se o risco de estresse das conexões (joelhos), pela pressão causada; devendo ser monitorada para possíveis substituições; - Porém, dessa vez, atender ao prumo e nivelamento das tubulações com os hidrômetros;
3.3.3.5	Sobre as PCF (portas corta-fogo)	72	<ul style="list-style-type: none"> - Limpar as placas de identificação da resistência; - Substituir as peças das dobradiças por produtos de qualidade; - Os componentes metálicos devem ser tratados contra corrosão
3.3.4.1	Infiltração na Casa de Máquinas	50	<ul style="list-style-type: none"> - Remover o material danificado e higienizar o local;

			<ul style="list-style-type: none"> - Realizar impermeabilização adequada dentro dos reservatórios superiores; - Aplicar tintas resistentes à umidade (bactericida). - Caso a argamassa também esteja danificada, reexecutar com aditivo impermeabilizante;
3.3.4.2	Proliferação de bactérias na platibanda	78	<ul style="list-style-type: none"> - Executar rufos pingadeiras com aba longa que escoe as águas pluviais para a drenagem adequada.
3.3.4.3	Calhas para drenagem pluvial mal executadas	79	<ul style="list-style-type: none"> - Regularizar o caimento da calha sem afetar a impermeabilização;
3.3.5	Proliferação de bactérias nas fachadas	80	<ul style="list-style-type: none"> - Remover o material danificado e limpar o local; - Aplicar tintas resistentes à umidade (bactericida; fungicida; hidrófuga). - Caso a argamassa também esteja danificada, reexecutar com aditivo impermeabilizante;
3.3.6	Dificuldades de acesso no subsolo	82	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar obras de terra para facilitar o acesso e a locomoção no espaço da manutenção das instalações prediais; - Instalar iluminação e sinalização adequadas;

Fonte: Autor

4 CONCLUSÃO

Conforme as informações apresentadas acerca dos conceitos fundamentais ao exercício da engenharia diagnóstica e a versatilidade de assuntos relacionados no relatório prático, o autor do presente trabalho acredita que há uma gama de atividades que podem ser prestadas por engenheiros(as) civis que estão relacionadas ao momento pós-construído. Atendendo ao intuito de contribuir com a qualificação técnica de profissionais da área, o capítulo 3 demonstra o resultado de uma série de ações investigativas de coleta e análise de dados, como projetos, laudos anteriores, questionários com administradores condominiais e usuários e especificações técnicas dos materiais utilizados, de modo que, por mais que sirva ao chamado de uma parte interessada – no caso, do Condomínio –, é impessoal e embasado somente em itens normativos e prerrogativas técnicas. Destaca-se que o linguajar, nesta questão, é descritivo, expondo tanto as situações que estavam em conformidade quanto explicando detalhadamente os motivos pelos quais os que foram notados precisavam de explicação.

Em relação ao relatório, então, conclui-se que cabe medidas interessantes tanto por parte da construtora/incorporadora quanto do Condomínio. Às construtoras, sugere-se a adoção de medidas de controle maior na concepção projetual, administração de obras e na retroalimentação dos problemas ou patologias para as fases de projeto e de execução, a fim de evitar a repetição de erros no futuro. As construtoras e incorporadoras devem contar com profissionais devidamente habilitados e experientes, que possam antecipar falhas nas etapas de projeto e execução, além da compatibilização necessária entre todos os projetos, evitando o máximo possível que ocorram problemas construtivos e transtornos aos usuários de suas edificações e a si mesmas. Ao Condomínio, por sua vez, recomenda-se a adoção também de um Programa de Manutenção Preventiva para orientar os administradores prediais e síndicos sobre os prazos de manutenção e procedimentos adequados a cada sistema construtivo (alvenaria; instalações, pinturas, etc.), baseando-se na NBR 15.575:2003 – Edificações Habitacionais – Desempenho (partes 1 a 6), e em bibliografia específica e com profissionais competentes.

Como exposto pela Lei de Sitter no capítulo 2, as intervenções devem ser adotadas em tempo hábil, a fim de reduzir os custos aos condôminos e, ao mesmo tempo, ampliar a vida útil da edificação. O planejamento das atividades a serem executadas economiza tempo, diminui as chances de se refazer o serviço e aumenta a qualidade do trabalho realizado. Conforme exposto anteriormente, o objetivo do presente trabalho não é expor detalhadamente os passos a serem

seguidos em busca da correta manutenção desses apontamentos. Contudo, em linhas gerais, pode-se afirmar que a situação ideal é aquela na qual todas as correções são realizadas em conformidade com as normas técnicas e asseguram os usuários às condições de segurança, habitabilidade e conforto. Em anexo, estão dispostos resumos de recomendações acerca dos problemas elencados.

O(A) profissional da área de manutenção atua com conhecimento de causa em vários assuntos distintos da construção civil, não se limitando a saber somente sobre estruturas, ou sobre execução de obras, ou sobre impermeabilização, ou sobre instalações prediais. Por mais que possa ser possível elencar as manifestações patológicas mais recorrentes, deve-se ter consciência de que cada caso é um caso para manter o olhar investigativo e verificar não o problema construtivo em si, mas também o seu contexto. Desse modo, o relatório do estudo de caso apresentou como é possível embasar as vistorias de forma impessoal, elencando tanto o que está em conformidade quanto os problemas, buscando sempre embasar a análise por meio de uma norma técnica vigente ao caso ou uma referência científica pertinente.

O Brasil já possui vasta legislação que ampara o(a) profissional na atuação na área de Engenharia Diagnóstica, tanto na esfera da União quanto na esfera Municipal, fornecendo assim um potencial mercadológico interessante de atuação. Adentrando no mérito civil do tema, o fato de existir ainda responsabilidades dentro do prazo de 5 anos após o habite-se, já garantem também um potencial público alvo que possam necessitar de um olhar técnico acerca das condições de qualidade predial. Alguns municípios, como demonstrados no capítulo 2, dispõem legislação específica para vistorias periódicas e regulares nos sistemas construtivos de edificações residenciais, comerciais e institucionais.

Registra-se que não há uma norma que estabeleça veementemente os procedimentos necessários para a realização de uma vistoria em uma edificação. O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias já disponibilizou em congressos, artigos e portarias algumas considerações que auxiliam o(a) profissional a homogeneizar a proposta dos serviços com colegas de classe. No entanto, o próprio estatuto do CREA e a Lei das atribuições da Engenharia possuem hierarquia legislativa maior para orientar o(a) Engenheiro(a) a exercer suas atividades de forma autônoma e como melhor lhe convier para analisar, averiguar, diagnosticar e prestar os devidos auxílios aos clientes de acordo com sua interpretação técnica dos fatos.

Desse modo, encontra-se uma amplitude de possibilidades que podem ser exploradas por profissionais de Engenharia Civil no que tange à edificação pós-construída. Como visitas recorrentes ao médico necessárias para manter a saúde do corpo quanto revisões em mecânicos para manter a eficiência dos componentes automobilísticos, a avaliação das condições dos

sistemas construtivos por um(a) profissional de Engenharia Civil se mostra cada vez mais aceita e indicada para manter o desempenho de uma edificação. Logo, verifica-se que há um caminho que une os conhecimentos adquiridos em sala de aula e a valorização comercial da profissão, tendo em vista que a manutenção como fator crítico no sucesso da administração de uma edificação.

Dessa forma, a partir da leitura deste trabalho, o(a) leitor(a) pode apreciar, assimilar, compreender e quiçá aproveitar este conhecimento em suas atividades profissionais futuras relacionadas à Manutenção Predial.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11682 – Estabilidade de Taludes**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações**. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752 – Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755 – Revestimento cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – especificações**. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14050 – Projeto, execução e avaliação do desempenho – procedimento**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14050 – Projeto, execução e avaliação do desempenho – procedimentos**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução**. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1 – Avaliações de bens – Parte 1**. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência**. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 207 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de Segurança para Construção e Instalação**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensões**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16401: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e Unitários (partes 1 a 3)**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574 – Execução de impermeabilização**. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de Janeiro de 2002. **Código Civil**. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm >. Acesso em: 02 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de Setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor**. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm >. Acesso em: 02 nov. 2018.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei nº 2.805, de 12 de Março de 2008. Vistorias periódicas nas edificações da cidade. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-ordinaria/2008/280/2805/lei-ordinaria-n-2805-2008-torna-obrigatoria-a-realizacao-de-vistorias-periodicas-nas-edificacoes-da-cidade-e-da-outras-providencias> >. Acesso em: 02 nov. 2018.

CONFEA. Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990. Dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia. Brasília, DF. Disponível em < <http://normativos.confea.org.br/downloads/0345-90.pdf> >. Acesso em: 02 nov. 2018.

CREA-SC. **Manual do síndico: manutenção predial**. Florianópolis, SC. Disponível em < <http://www.crea-sc.org.br/portal/lib/download-guia-manuais-formularios.php?id=71> >. Acesso em: 02 nov. 2018.

DEUTSCH, Simone F. **Perícias de Engenharia: a apuração dos fatos**. 2 ed. São Paulo: Liv. E Ed. Universitária de Direito, 2013.

DORNELLES, Kelen A. **Absortância solar em superfícies opacas: métodos de determinação e base de dados para tintas látex acrílica e PVA**. Tese de doutorado em Engenharia Civil – UNICAMP. Campinas, 2008.

GOMIDE, Tito L. F.; PUJADAS, Flávia Z. A.; NETO, Jerônimo C. P. F. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial**. São Paulo: Ed. Pini. 2006.

GOMIDE, Tito L. F.; NETO, Jerônimo C. P. F.; GULLO, Marco A.; **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: Ed. Pini. 2009.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2ª ed - São Paulo: PINI, 1992.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. ISO 6241 - *Performance standards in building -- Principles for their preparation and factors to be considered*. Geneva, Suíça. 1984.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. ISO 13821 - *General principles on the design of structures for durability*. Geneva, Suíça. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo – SP. 2011. Disponível em < <http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf> >. Acesso em: 02 nov 2018.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Procedimento para formulação do diagnósticos de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985.

NOVAES, Alexandre C. **Procedimentos de Perícia Judicial em Engenharia Civil**. Monografia para o Curso de Especialização em Engenharia de Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PINI, Mário Sérgio; *et al.* **Manutenção Predial**. São Paulo, SP. 2011.

POSSANI, Edna; DEMOLINER, Carlos A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações**: abordagem geral. Revista Técnico-Científica do CREA-PR. 1ª ed. Curitiba, PR. 2013.