

PATRÍCIA BERTOTTO

INFILTRAÇÕES EM EDIFÍCIOS - A BUSCA DAS CAUSAS

Trabalho de Perícia

Goiânia/GO
2021

INFILTRAÇÕES EM EDIFÍCIOS

A BUSCA DAS CAUSAS

RESUMO

A infiltração em edificações é causadora de sérios danos às construções, geradora de problemas de saúde e motivadora à desvalorização patrimonial. Portanto, é fundamental que os problemas causadores de infiltrações sejam corretamente diagnosticados e tratados de forma definitiva. Este artigo tem o objetivo de elucidar os tipos de infiltrações que ocorrem nas construções, bem como, apresentar um estudo de caso em um edifício localizado na cidade de Xangri-Lá, litoral norte do Rio Grande do Sul. A conclusão mostra a origem da infiltração a partir da inspeção e testes feitos no apartamento estudado.

Palavras-chave: infiltração, inspeção predial, impermeabilização.

1. INTRODUÇÃO

A umidade é causadora de muitas patologias, e algumas vezes, difíceis de serem detectadas, pois a penetração de água nas edificações é favorecida por problemas nos sistemas de vedação, impermeabilização, instalações, entre outros. As infiltrações são, dentre as manifestações, as que provocam maiores reclamações, tanto de vícios redibitórios, como de vícios por falta de manutenção ou danos em instalações hidros sanitárias.

Muitas vezes também o que ocorre é a apresentação de um diagnóstico distorcido sobre a origem da manifestação, incidindo em uma manutenção executada de maneira equivocada, sem que de fato seja corrigido o problema, eliminando assim a infiltração.

O trabalho apresenta um estudo de caso que mostra manifestações patológicas de infiltração em uma área específica, de um edifício com mais de 20 anos de construção. Através da análise das situações observadas durante o estudo e o levantamento das manifestações patológicas, conseguiu-se retratar qual a origem dos fatores para a ocorrência de infiltrações observadas no imóvel, em contrapartida a um apontamento que foi inicialmente apresentado, de forma errônea.

O trabalho está organizado em três partes, sendo a primeira a revisão bibliográfica, onde são citados autores e os conceitos de suas exposições dos assuntos relativos ao tema. A segunda parte relata o procedimento de análise, resumo do estudo abordado para a concretização deste artigo através de levantamento de dados, apresentação do registro fotográfico e da inspeção feita no imóvel residencial. Por fim são mostradas as conclusões a que levaram este estudo.

2. OBJETIVO

As infiltrações provocam problemas que quando não tratados adequadamente, podem gerar sérios danos às construções, sendo estes, fissuras, corrosão de armaduras, destacamento de revestimentos entre outros. Portanto, o objetivo principal deste trabalho é chamar a atenção para o estudo, a inspeção e o correto diagnóstico das causas das infiltrações nas construções, pois quando não tratada corretamente, a manifestação persiste, causando maiores danos e incômodos.

O trabalho também pretende apresentar o levantamento de anomalias e manifestações patológicas observadas em um apartamento residencial, bem como avaliar as áreas adjacentes que possam estar causando infiltrações, avaliar a condição construtiva especificamente das áreas de terraço e pavimento da cobertura com o intuito de verificar a existência de locais afetados por infiltrações e manchas de umidade.

3. METODOLOGIA

O método utilizado para a realização deste trabalho se deu através da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso que envolveu, a vistoria no apartamento e nas áreas adjacentes condominiais, o teste de estanqueidade nos terraços do apartamento vistoriado, somando-se a isso, a entrevista com os proprietários, síndico e zelador para o levantamento da anamnese.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. CONCEITOS DE DURABILIDADE, DESEMPENHO E VIDA ÚTIL NAS EDIFICAÇÕES

BLACHERE (1974), já dizia que o conceito de desempenho de edificações vinha sendo estudado em todo o mundo por mais de 40 anos, e de acordo com ele, podia ser definido como o comportamento, a partir do modo de uso das construções. No livro *CORROSÃO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO; TEORIA, CONTROLE E MÉTODOS DE ANÁLISE*, de CUNHA, HELENE, LOURENÇO, RIBEIRO, ALMEIDA, GALES E SOUSA (2013), os autores definem que a durabilidade de uma estrutura está associada à projeção da vida útil estabelecida para cada estrutura, levando em consideração as características da construção, o meio onde está construída, o desempenho desejado, entre outros fatores. Ou seja, por quanto tempo tal estrutura irá ter um bom desempenho sem que haja manutenção. Segundo a NBR 15575 - Desempenho de edifícios habitacionais -, desempenho é definido a partir do comportamento de um edifício enquanto estiver em uso, e durabilidade, é o modo como o edifício se conserva de acordo com uma utilização prevista.

4.2. PATOLOGIAS

O termo “Patologia das Construções” é conceituado por Souza e Ripeer (1998, p.14), como sendo: *Designa-se por Patologia das Estruturas esse novo campo da Engenharia das Construções que se ocupada do estudo das origens, formas de manifestações, consequências e mecanismos de ocorrências das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas.*

Portanto, identificar de forma antecipada os problemas patológicos em uma construção é fundamental para que não haja um comprometimento total da estrutura, pois quanto antes forem localizados, estudados e tratados, são grandes as chances de minimizar riscos de condenação, evitando custos maiores, dependendo da extensão patológica (SCHEIDEGGER; CALENZANI, 2019). Desta maneira evidencia-se a importância de analisar minuciosamente a patologia e suas prováveis causas, dado que ao falhar no diagnóstico, certamente a correção não será eficaz (ANDRADE; SILVA, 2005).

4.3. UMIDADE NAS CONSTRUÇÕES

Já em 1985 PEREZ dizia que a umidade nas construções representa uma solução difícil. Além das soluções serem custosas, ainda provocam grande desconforto aos usuários. Esse custo elevado está relacionado, segundo o autor, à complexidade das causas e fatores envolvidos no assunto.

VERÇOZA, em 1991, disse que a umidade é fator principal como causa de manifestações patológicas como eflorescências, ferrugens, mofos, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais. Dentre as origens, apontou umidades provenientes da própria construção, existentes nos poros dos materiais, trazidas por capilaridade ou chuvas, provenientes de vazamentos em redes hidráulicas ou resultantes do fenômeno da condensação. KLEIN, EM 1999 apresentou uma tabela corroborando este tema.

Origens	Presente na:
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção do concreto
	Confecção de argamassas
	Execução de pinturas

Umidade oriunda das chuvas	Cobertura (telhados)
	Paredes
	Lajes de terraços
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	Paredes
	Telhados
	Pisos
	Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos
	Peças com pouca ventilação
	Banheiros, cozinhas e garagens

Tabela 1: origem da umidade nas construções - Fonte: Adaptada de KLEIN, 1999.

Por fim, a modernidade é citada por estes autores como a causa principal do aumento de manifestações patológicas ligadas às umidades provocadas por infiltrações. O uso de paredes de alvenarias como elementos de vedação resulta nas esbeltezes dessas paredes, conforme as mudanças dos conceitos de arquitetura. Além disso, mas também relacionado aos novos conceitos de modernidade, observa-se diferentes materiais em elementos de “fechamento” da estrutura, propiciando o aumento de juntas entre os diferentes materiais, que por sua vez, trabalham e comportam-se de forma diferente.

4.4. INFILTRAÇÕES E FORMAS DE MANIFESTAÇÕES

Em seu livro Perícias de Engenharia (2016), a Professora Deutsch cita que a água afeta as superfícies de seis formas diferentes:

- Provocada pela chuva: geralmente infiltrações vindas de telhados, terraços, etc.
- Pela ação capilar: fenômeno da ascensão da água do solo nas paredes de uma edificação através da tensão superficial.
- Pela tensão superficial: fenômeno físico que cria uma “película” de força na extremidade de um líquido, contraindo-o. Ela é causada pelas diferentes forças de coesão no meio e na e borda de um líquido. É por isso que um pouco de água não se esparrama sobre o vidro e que as gotas são esféricas, por exemplo.

- Pela pressão do ar: a umidade relativa é a relação entre a pressão parcial da água contida no ar e a pressão de vapor da água tomada à temperatura do ar. Isso ocorre quando a pressão de vapor da superfície do material se iguala a pressão de vapor de água do ar que o envolve.

- Introduzida pelas forças do vento: A chuva dirigida é uma das principais fontes de umidade das fachadas das edificações, desencadeando mecanismos de degradação que envolvem processos de molhagem e secagem, variações higrótérmicas e perda de estanqueidade dos constituintes.

- Resultante de vazamentos nas redes: VERÇOZA (1991) diz que é difícil encontrar os locais, já que ficam cobertos pelos sistemas construtivos, na maioria das vezes e podem ser bastante prejudiciais às construções.

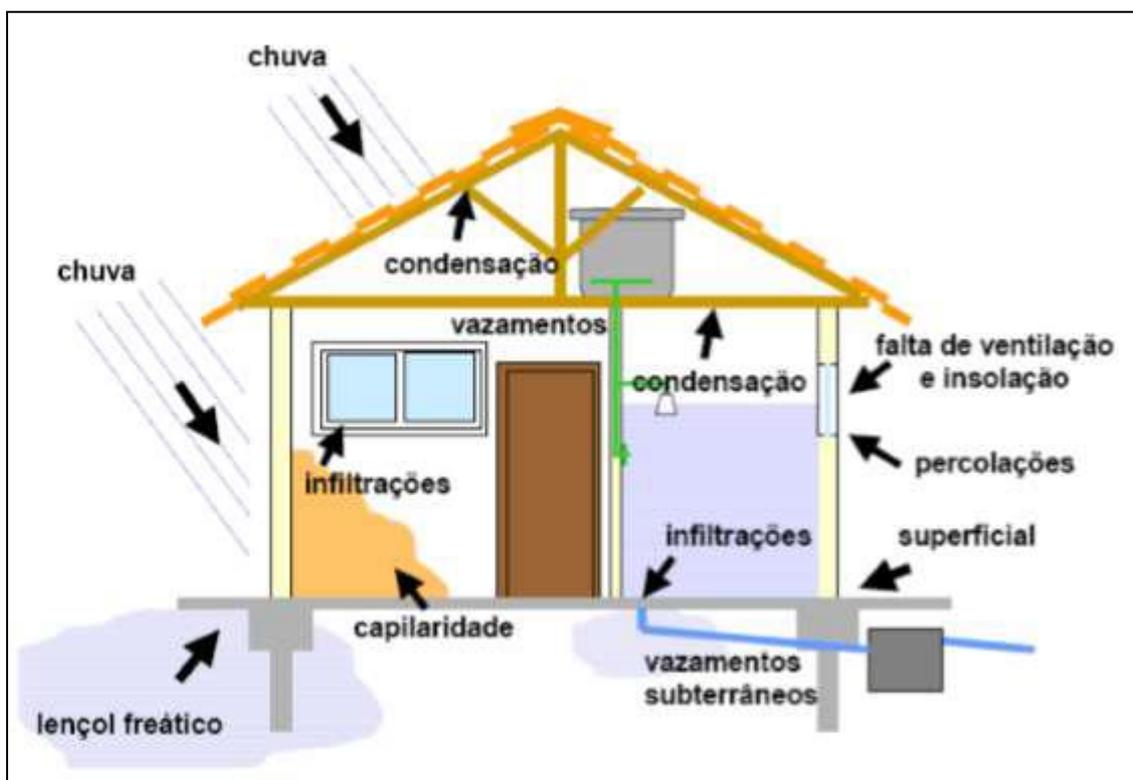


Figura 01: Ação da umidade sobre edificações. - Fonte: Pozzobon (2007)

4.5. DANOS CAUSADOS POR INFILTRAÇÕES

- GOTEIRAS: Segundo Verçoza (1985), esta umidade intensa e permanente deteriora qualquer material e desvaloriza a obra. Além do mais, entende-se que quando acontecem, é sinal de que a água não encontrou barreiras para entrar na construção.

- **MOFOS:** acontecem por umidade através de infiltrações, resultantes de presença de ar e água, podem ser mais comuns em construções de madeira, mas também ocorrem em alvenarias, causando pulverulências.

- **EFLORESCÊNCIA:** efeito da presença de água nas paredes, que geram sais e se manifestam externamente. Segundo Bauer (1994), podemos citar alguns sais causadores de eflorescências: carbonatos, hidróxidos de cálcio, sulfatos de cálcio desidratados, sulfatos de magnésio e cálcio, sulfatos de potássio e sódio, cloretos de cálcio e cloretos de alumínio, nitratos de potássio, sódio e amônia.

- **CRIPTOEFLORESCENCIA:** Segundo Verçozza (1985), esta patologia também é causada pela reação entre a água e os sais, mas neste caso, os sais dissolvidos formam cristais, que ficam dentro da parede ou estruturas.

- **GELIVIDADE:** Verçozza (1985) explica que esta patologia só irá ocorrer se existir penetração da água na alvenaria. Com base no comportamento da água e em suas características físicas, sabemos que no ambiente ela congela a 0º, mas dentro de capilares, esta pode estar congelada a 6ºC, temperatura que podemos ter no período de inverno, provocando, desta forma, o congelamento da água.

- **DESLOCAMENTO:** Bauer (1994) afirma que entre os problemas mais comumente encontrados nos revestimentos em argamassa, destacam-se os descolamentos, que podem aparecer da seguinte forma:

- descolamento por empolamento acontece principalmente devido a cal não hidratada existente na argamassa, que depois de aplicada irá se extinguir, aumentando consideravelmente de volume;

- descolamento em placas deve-se a falta de aderência das camadas do revestimento à base, por exemplo, um chapisco executado com areia fina não tem rugosidade suficiente para garantir a fixação da argamassa na superfície.

4.6. NOTAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO:

Impermeabilizar é proteger uma estrutura contra os efeitos da umidade. É uma técnica que consiste na aplicação de produtos específicos com o objetivo de proteger as diversas áreas de um imóvel contra a ação de águas.

Segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que rege a seleção e projeto da impermeabilização sob a norma NBR 9575/2003, há

duas maneiras de barrar a entrada da água, que podem ser com sistemas rígidos ou flexíveis. Para cada caso uma solução que deve haver um estudo técnico compatível.

E para entender melhor qual tipo é indicado para a laje exposta é preciso estar familiarizado com um conceito conhecido na engenharia como movimentação térmica, ainda mais quando se trata de terraço e juntas de dilatação. Os materiais possuem comportamentos específicos quando estão sujeitos a alteração de temperatura, a dilatação e a contração. No caso do concreto, a movimentação térmica é um fenômeno que pode causar aberturas e fissuras. De acordo com a Norma NBR 6118 – Projeto de Estrutura de Concreto, são aceitáveis aberturas de até no máximo 3mm em estruturas de concreto. Dessa forma, é preciso escolher um sistema de impermeabilização flexível que consiga acompanhar as movimentações da estrutura sem criar aberturas e continuar a proteger a laje. Logicamente, como o concreto não é um material 100% impermeável, é preciso aplicar um sistema de impermeabilização para proteger essa laje. Dessa forma, o concreto e a armadura ficam protegidos.

Então, sendo as lajes de cobertura ou terraços os mais vulneráveis à infiltração, por serem elementos expostos de maneira direta à umidade, é imprescindível uma impermeabilização bem feita, garantindo assim que não haja infiltrações.

Essa impermeabilização é feita durante o período de obra, aplicada sobre a laje. Acima desta deve ser feito um contrapiso que servirá de proteção para o sistema, bem como, camada de regularização para o piso. O piso deve ser assentado sobre esse contrapiso, com material colante e deverá ser rejuntado.

Segundo o IBDA – Instituto Brasileiro da Arquitetura -, pelo Eng. Marcos Storte: *A atividade de impermeabilização é entendida de forma simplória, como a adoção de técnicas e metas com o objetivo de formar uma barreira química ou física, contra a passagem da água. No entanto, a impermeabilização tem uma função muito mais importante, que é a de proteger as estruturas de concreto, contra a agressão provocada pela água e esgoto, visto elas serem suscetíveis a esta degradação.*

.... a estrutura de concreto que servirá de suporte da impermeabilização apresenta também suas propriedades físicas e químicas intrínsecas dos materiais utilizados na sua construção, que refletem nas exigências de desempenho do sistema de impermeabilização, que será utilizado para protegê-lo, contra a passagem indesejável da água e do esgoto.

Desse modo, somente uma boa impermeabilização do sistema aliado ao bom funcionamento da coleta de esgoto é que irá garantir que não ocorra infiltração.

O terraço é a cobertura da edificação, portanto a água vai incidir de maneira direta. Uma laje de cobertura mal impermeabilizada pode causar transtornos para os usuários do edifício e até mesmo podem representar um risco à saúde estrutural de toda a construção. Um dos problemas mais corriqueiros quando há falhas na impermeabilização do terraço é que os pavimentos imediatamente inferiores sofrem com problemas de infiltração. Podem surgir manchas de bolor, descascamento de pintura, descolamento do forro, gotejamento na laje que divide os pavimentos e que recebe toda a incidência da face superior. (Fonte: <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-de-terraço-por-que-investir/>).

E o que é rejunte? É o elemento que proporciona, graças à sua flexibilidade, o não aparecimento de trincas ao longo da superfície revestida, além disso, por ser mais mole, pode ser facilmente cortado para que peças do revestimento danificadas possam ser substituídas, caso necessário.

Qual é a função do rejunte? Rejunte é um material de construção específico para preenchimento das juntas executivas resultantes de assentamento de peças cerâmicas, conhecidas como azulejos, na parede ou no piso com a função de impermeabilizar as laterais das peças cerâmicas.

Rejunte é impermeabilizante? *Não se engane! Apesar das propriedades impermeabilizantes do rejunte, em hipótese alguma ele substitui, nos casos de impermeabilização de lajes, por exemplo, os já consagrados sistemas monolíticos. Sua função está ligada à impedir a ocorrência de infiltrações que causariam danos na aderência dos revestimentos.*

E para finalizar este item, sobre a análise de áreas de terraços, cabe esclarecer o que se trata de área molhada. Desde 2013 a Norma Brasileira que define áreas úmidas, desdobrou o termo em dois grupos, sendo eles, áreas molhadas e áreas molháveis. Basicamente, o que as difere é que em uma ocorre lâmina d'água e a na outra apenas respingos. A partir de então, um banheiro, que antes era considerado integralmente como área molhada, passou a ter como tal, apenas a porção correspondente ao box, sendo o restante, considerada como área molhável. Podemos dizer, então, que box, área de serviço e terraços descobertos são áreas molhadas e precisam impedir a infiltração da água no vizinho de baixo.

Sobre a aplicação de impermeabilização em terraços, a proteção das áreas molhadas, invariavelmente, é feita através da aplicação de uma camada impermeabilizante por baixo do contrapiso, no momento da construção. Essa camada pode ser uma manta asfáltica, uma manta líquida, ou uma pintura impermeabilizante, por exemplo, desde que haja a garantia de estanqueidade.

5. ESTUDO DE CASO – EDIFÍCIO RESIDENCIAL

O trabalho foi desenvolvido através da observação visual de elementos, componentes e sistemas, objetivando tão somente retratar o estado físico do imóvel, bem como avaliar a possível causa das infiltrações. Foram então observados e caracterizados todos os sistemas passíveis da origem da manifestação e todos os elementos que foram acessíveis ao vistoriador, considerando no trabalho as análises das constatações e observações feitas *in loco*. Para melhor avaliação dos elementos construtivos e seus comportamentos, foi realizado teste de estanqueidade, mostrado ao longo do estudo.

Este trabalho está baseado na anamnese dos fatos, no levantamento de projetos de interesse para a verificação e análise das manifestações patológicas, e na vistoria realizada no local objeto deste trabalho e suas adjacências. Completando este levantamento, soma-se o estudo de normas cabíveis e a experiência dos vistoriadores.

A partir de então, foi feito o estudo para avaliar o estado construtivo do imóvel, com base na vistoria e na análise visual onde foram observadas as seguintes manifestações patológicas:

- localização: cobertura do apartamento 504, e seus terraços, apartamento 501 estar e sacada, área de serviço condominial (interno e externo), parte do telhado (interno e externo), corredor do edifício no acesso aos apartamentos vistoriados e áreas condominiais.
- extensão da ocorrência: parede de divisa entre a sala de estar da cobertura e a área condominial do apartamento 504;
- identificação: umidade, sinais de infiltração;
- descrição do tipo e das características: superfície exposta, alvenaria, concreto, cerâmica e gesso.

5.1. CARACERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

Trata-se de edifício residencial com 6 pavimentos, de alvenaria com estrutura de concreto armado, sendo o térreo formado por salas comerciais, hall e acesso às garagens, segundo pavimento com garagens e mais 4 pavimentos com apartamentos, apartamentos com terraço, cobertura, telhado e volume superior com casa de máquinas e reservatório de água. Os apartamentos vistoriados ficam na posição leste/oeste e estão no quinto pavimento e cobertura. O apartamento 504 possui um recuo lateral e apresenta terraço nesse recuo.

5.2. HISTÓRICO APRESENTADO

Conforme relatos da proprietária do apartamento, há sinais de infiltração na parede do seu imóvel, na sala de estar, que faz divisa com o volume da escada do edifício, e na sala de estar do terraço no lado leste, que também faz divisa com área condominial. Na semana em que foram feitas as vistorias no apartamento havia baldes de água coletando água de chuva que estava caindo de um ponto da laje do corredor do edifício. Este ponto fica localizado no corredor de acesso ao apartamento vistoriado, logo saindo do elevador, para quem olha à esquerda. Até um dia antes da vistoria não havia sido feito teste no sistema pluvial de modo que pudesse ter sido feita a verificação da origem da infiltração. No dia que antecedeu a vistoria foi quebrada a parte de cima da laje da área de serviço condominial, e constatada a existência de uma tubulação quebrada, na curva, próximo ao shaft de passagem dos tubos de queda do pluvial. No dia da vistoria a laje estava ainda aberta e foi possível também fazer esta verificação no local, com visão do tubo quebrado, o qual estava com vazamento para o corredor do edifício com grande volume de água. O trabalho se deu em razão de notificação que informava que a infiltração gerada no corredor e no apartamento 501 era proveniente do apartamento 504.

5.3. DESENVOLVIMENTO

Foram vistoriadas as dependências do apartamento 504 – salas, sacada e terraços. Do apartamento 501 foram vistoriadas a sala e a sacada. Além dos

5.3.1 Do apartamento 504

Descrição dos sistemas: trata-se de um apartamento com dois pavimentos, sendo que o primeiro pavimento possui estar, jantar, sacada, cozinha, dormitório e escada. O segundo pavimento possui cozinha, dormitório, jantar e estar, terraço frente oeste, terraço frente leste. Construção em alvenaria, com piso cerâmico e parede com pintura sobre reboco.

Das manifestações: Apresenta marcas de infiltração logo na sala de estar, na parede lado sul que faz divisa com o volume da escada. No andar superior apresenta marcas de infiltração na parede lado sul, que faz divisa com área condominial da mesma forma. Essa manifestação configura infiltração proveniente de agente externo ao imóvel, tendo sido descartadas as possibilidades de agente do interior do imóvel. Nessas paredes não existem tubulações e ligações do próprio imóvel, nem influência das áreas molhadas dos terraços.

Da análise dos componentes na sacada e nos terraços:

Componente	Integridade	Situação
Impermeabilização de contrapiso e áreas molhadas	Falha ou deterioração	Não diagnosticado
Pisos	Falhas no rejunte	Encontradas falhas nos rejuntas
Paredes	Manchas e umidades	Umidade em paredes, bolha na pintura
Paredes	Rejuntas de revestimentos cerâmicos	Encontradas falhas nos rejuntas
Paredes	Falhas nas juntas de dilatação	Não há juntas nas áreas privadas
Peitoris	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não encontrado

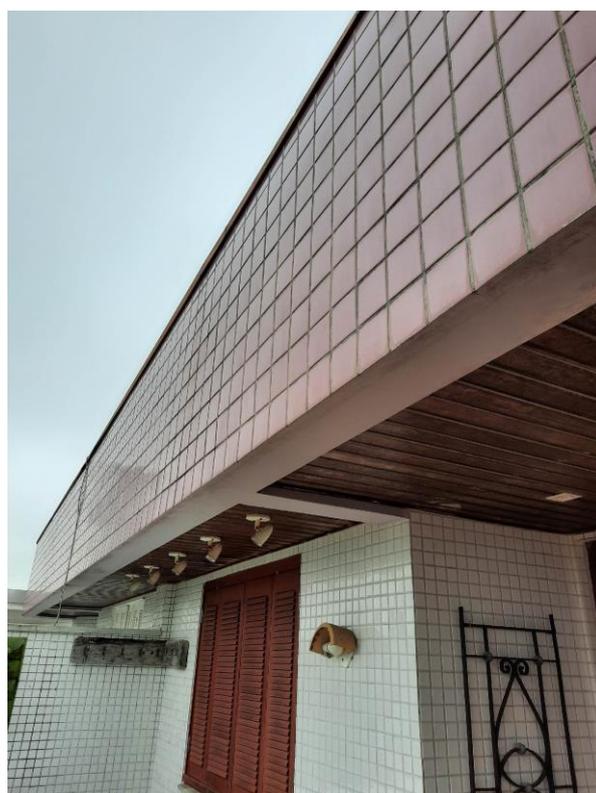
Muros e pingadeiras	Falhas na impermeabilização ou no revestimento	Não diagnosticado
Esquadrias	Vedações	Madeira necessitando manutenção
Ralos e tubulações	Problemas de vedação	Não diagnosticado
Impermeabilização de floreiras	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não diagnosticado
Forros e tetos	Umidade e manchas	Manchas na madeira do forro do terraço
Outras estruturas	Fissuras	Vigas de concreto elementos do terraço



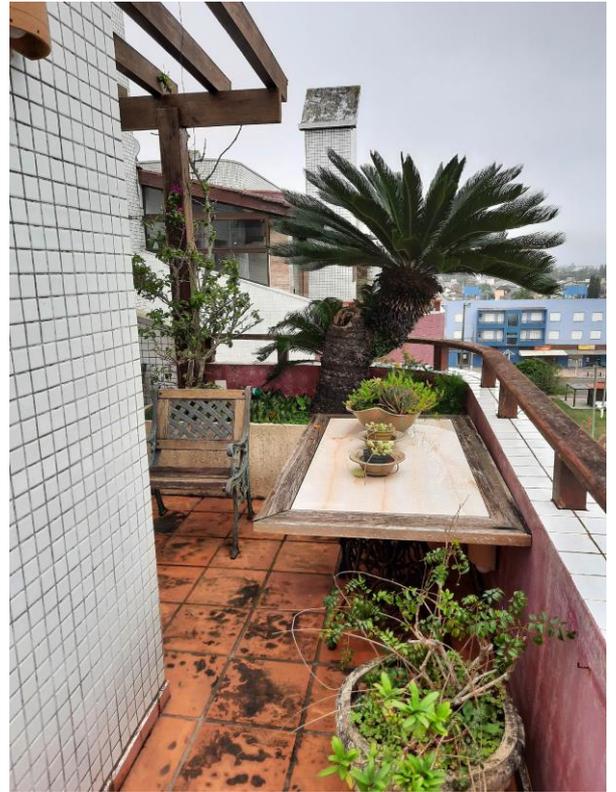
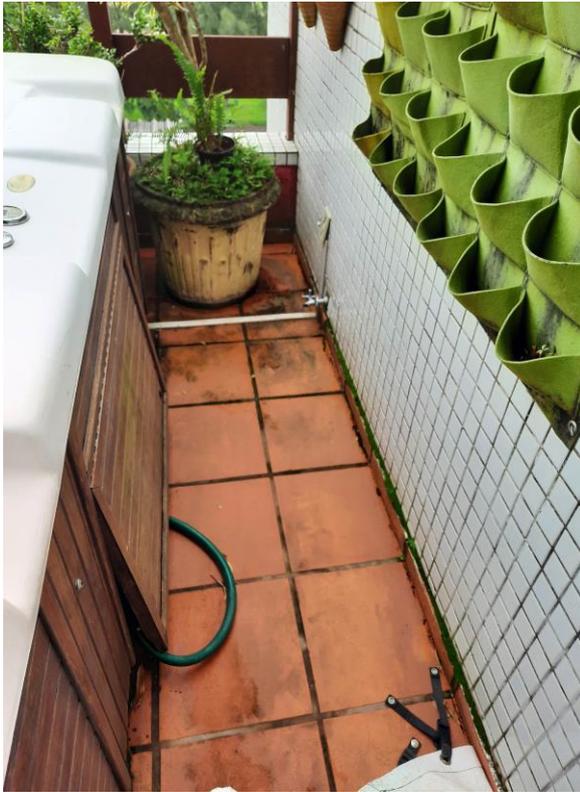
Fotografias 01 e 02: Vista do terraço lado oeste do apartamento 504.



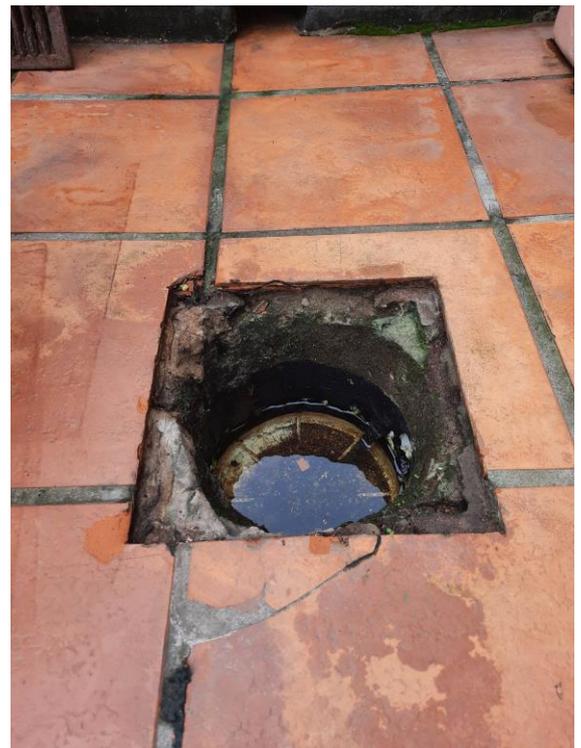
Fotografias 03 e 04: Vista do terraço lado oeste do apartamento 504.



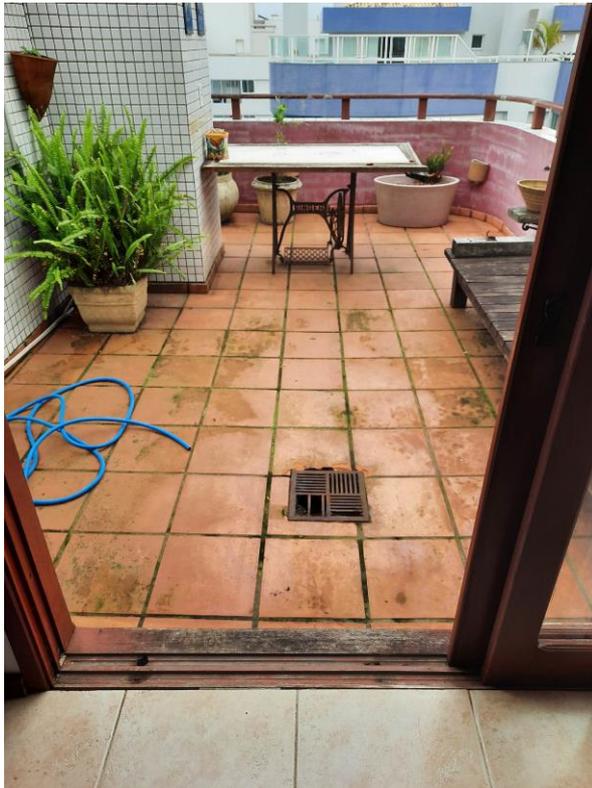
Fotografias 05 e 06: Vista do terraço lado oeste do apartamento 504. Observar fissuras nos elementos de concreto – platibanda e fechamento do telhado.



Fotografias 07 e 08: Vista do terraço lado oeste do apartamento 504. Observar fissuras nos elementos de concreto – platibanda e fechamento do telhado.



Fotografias 09 e 10: Vista do terraço lado leste do apartamento 504



Fotografias 10 e 12: Vista do terraço lado leste do apartamento 504.

Fotografia 13: detalhe do ralo. Mesma situação encontrada nos dois terraços deste apartamento 504. Caixa do ralo, tubo de saída, manta impermeabilizante, contrapiso, piso.



PISO

CONTRAPISO

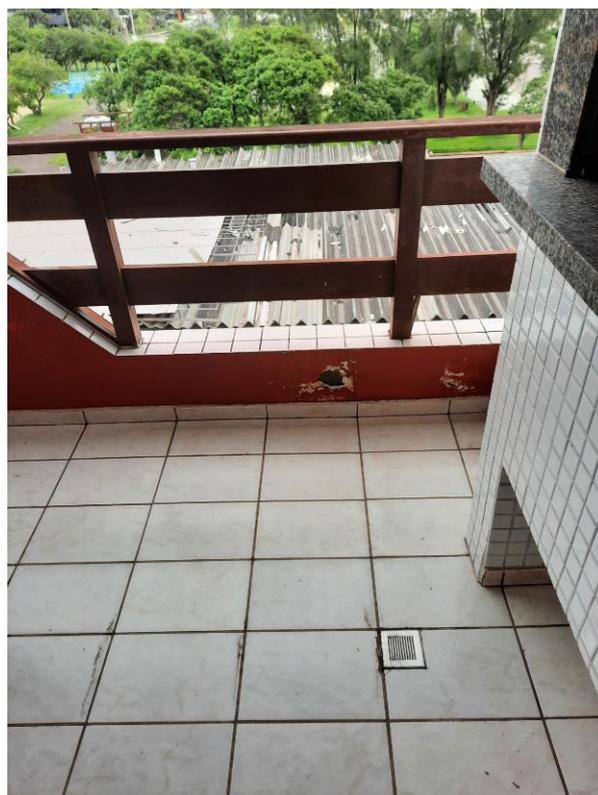
MANTA IMPERMEABILIZANTE

TUBO DE SAÍDA

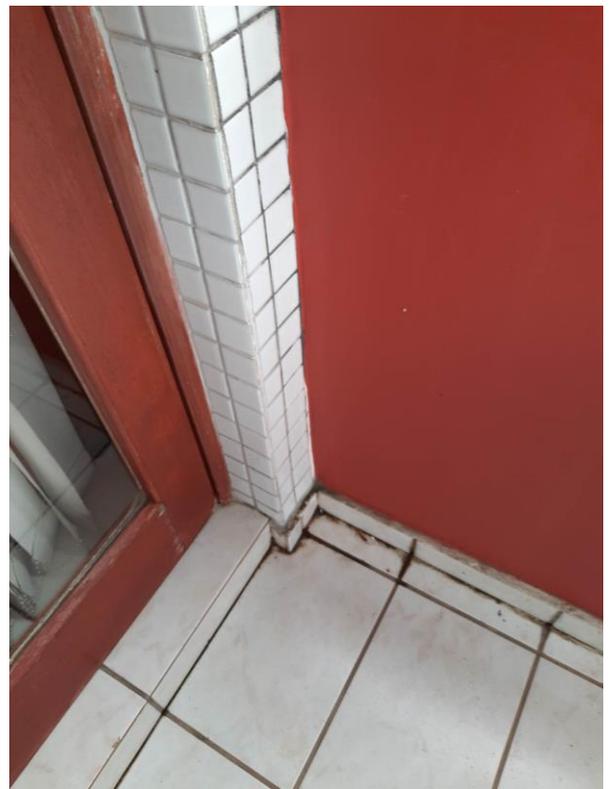
RALO



Fotografias 14 e 15: manchas de umidade no teto da área coberta no pavimento do terraço do apartamento 504, sala jantar.



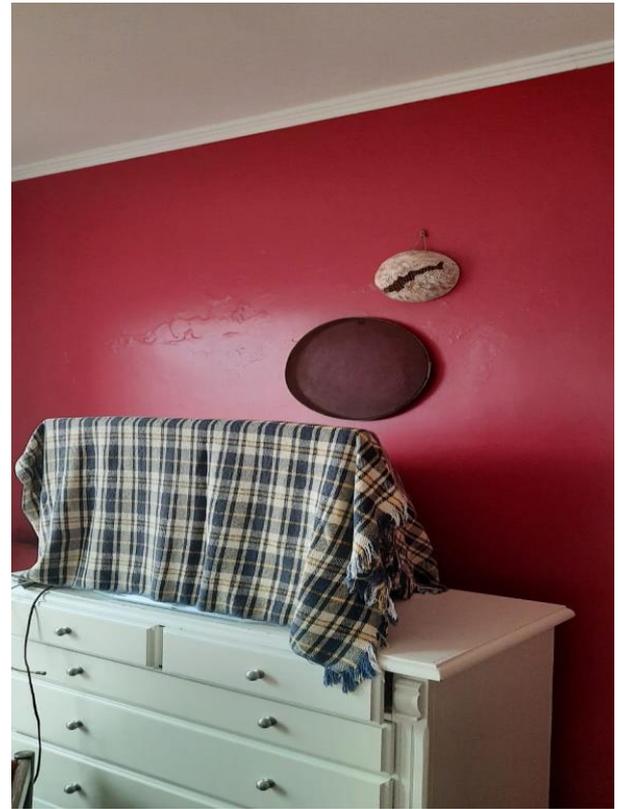
Fotografias 16 e 17: sacada do apartamento 504, sem sinais de danos no piso. Observado desgaste do rejunte e desprendimento da pintura.



Fotografias 18 e 19: sacada do apartamento 504, sem sinais de danos no piso. Observado desgaste do rejunte e desprendimento da pintura.



Fotografias 20 e 21: sala de estar do pavimento inferior e superior do apartamento 504, ambas com sinais de infiltração na parede de divisa com a área condominial.



Fotografias 22 e 23: sala de estar do pavimento inferior e superior do apartamento 504, ambas com sinais de infiltração na parede de divisa com a área condominial.

5.3.2 Do apartamento 501

No apartamento 501 foi verificada existência de manchas de infiltração na parede lateral da sacada frente leste. Para que houvesse maior certeza a respeito das prováveis causas, foi desmontada e removida uma luminária da sacada, pois esta possui forro abaixo da laje, e assim, foi possível verificar que a face inferior dessa laje de concreto encontra-se seca e sem sinais de infiltrações.

Da análise dos componentes na sala e na sacada:

Componente	Integridade	Situação
Impermeabilização de contrapiso e áreas molhadas	Falha ou deterioração	Não inspecionado
Pisos	Falhas no rejunte	Não inspecionado

Paredes	Manchas e umidades	Umidade em paredes, bolha na pintura
Paredes	Rejuntas de revestimentos cerâmicos	Não inspecionado
Paredes	Juntas de dilatação	Não inspecionado
Peitoris	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não inspecionado
Muros e pingadeiras	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não inspecionado
Esquadrias	Vedações	Não inspecionado
Ralos e tubulações	Problemas de vedação	Não inspecionado
Impermeabilização de floreiras	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não inspecionado
Forros e tetos	Umidade e manchas	Não apresenta manchas e sinais de umidade
Outras estruturas	Umidade e manchas em elementos de concreto	Não apresenta manchas e sinais de umidade



Fotografias 24 a 27: mostram o apartamento 501, abaixo do terraço leste do apartamento 504, com manchas de infiltração na parede lateral sul, de divisa com a área comum do edifício. A laje abaixo do terraço encontra-se seca.

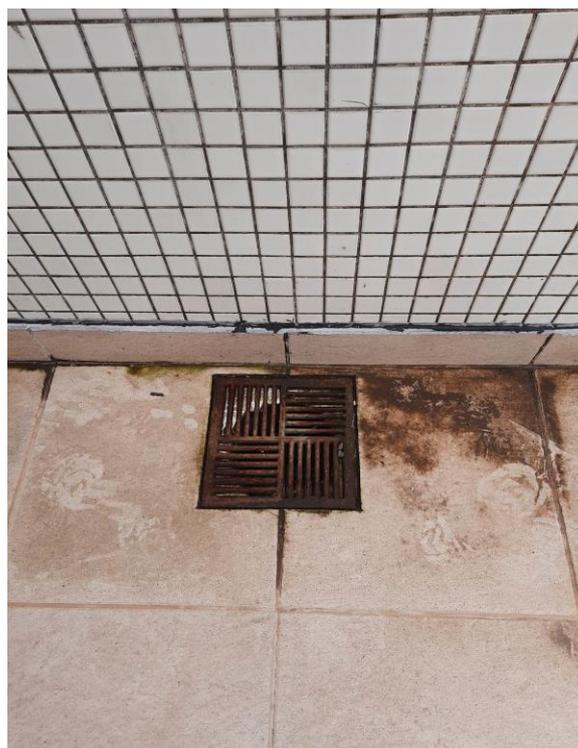
5.3.3 Da área de serviço condominial

Após feita a análise nos apartamentos acima descritos, passou-se para a vistoria e para a análise das áreas comuns. Na averiguação dos fatos, considerando o relato da síndica do edifício, sobre a ocorrência de forte infiltração ocorrendo no corredor do edifício, em frente a entrada dos apartamentos 501 e 504, foi importante verificar, não só os apartamentos citados, como também, a área condominial que fica ao lado do terraço leste do apartamento 504 – hall de serviço e área condominial, mostrada na figura 03.

Da análise dos componentes na área condominial:

Componente	Integridade	Situação
Impermeabilização de contrapiso e áreas molhadas	Falha ou deterioração	Não inspecionado, não testado
Pisos	Falhas no rejunte	Não verificado
Paredes	Manchas e umidades	Nos rejuntas – fachadas com pastilha cerâmica.
Paredes	Rejuntas de revestimentos cerâmicos	Apresenta falhas
Paredes	Juntas de dilatação	Apresenta desgaste e fissuras na vedação
Peitoris	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Apresenta desgaste de rejuntas e vedações
Muros e pingadeiras	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Apresenta desgaste de rejuntas e vedações
Esquadrias	Vedações	Não verificados danos
Ralos e tubulações	Problemas de vedação	Apresentou tubulação quebrada em um tubo de queda do pluvial

Impermeabilização de floreiras	Falhas na impermeabilização ou revestimento	Não possui
Forros e tetos	Umidade e manchas	Água caindo no corredor abaixo
Outras estruturas	Umidade e manchas em elementos de concreto	Concreto da laje principal e da laje de serviço, molhados



Fotografias 28 a 30: vista da área condominial ao lado do terraço do apartamento 504.



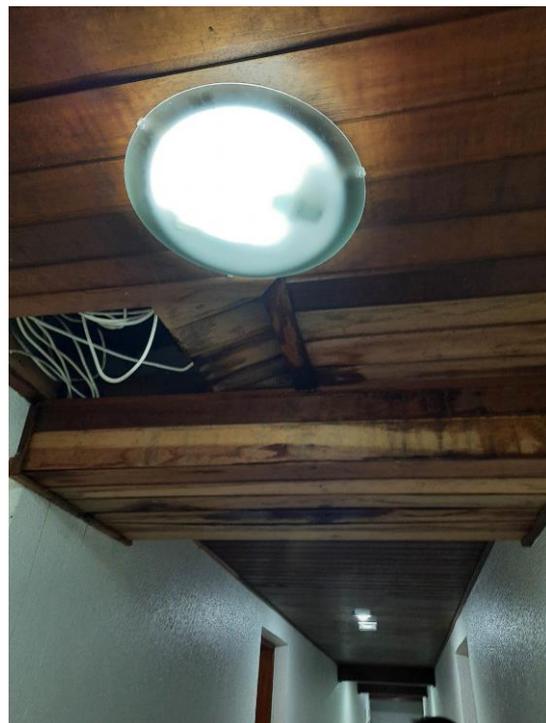


Fotografias 31 e 32: vista da área condominial ao lado do terraço do apartamento 504. Mostra rejuntas deterioradas na parede e desgaste do silicone de vedação da algeroz na junta de dilatação sobre o muro.



Fotografias 33 e 34: mostram parte do tubo de queda que passa pelo shaft e laje de serviço localizado no hall de serviço – área condominial de acesso ao volume superior, ao lado do terraço do apartamento 504. Essa abertura na laje foi feita pelo

prestador de serviço do condomínio para averiguação da origem da água de infiltração que estava escoando pelo forro do corredor do quinto andar, como mostram as fotografias 35 e 36 abaixo.



5.3.4. Do volume superior lado interno

Partindo do hall de serviço, de acesso á área condominial externa e ao volume superior, dando seguimento à inspeção das áreas adjacentes ao imóvel de interesse, apresenta-se então este item. Trata-se de volume superior com acesso pelo interior do edifício, contendo reservatórios superiores e casa de máquinas. Foi possível verificar falta de manutenção e deficiências em vedações em diversos itens desses compartimentos.

Da análise dos componentes na área condominial:

Componente	Integridade	Situação
Impermeabilização de contrapiso e áreas molhadas	Falha ou deterioração	Não possui área molhadas
Paredes	Manchas de umidade	Apresenta manchas de umidade e infiltrações do exterior do edifício

Paredes	Vedações	Apresenta manchas de umidade
Esquadrias	Vedações	Apresenta deficiências em vedações
Calhas e algerozes	Instalação e vedações	Apresenta deficiências
Tubulação – ramais e tubos de queda ou alimentação	Estanqueidade	Não verificados danos nesses locais



Fotografias 37 a 39: acesso ao volume superior e divisa com o apartamento 504.





Fotografias 40 e 41: volume superior, parede de divisa com o apartamento 504.



Fotografias 42 e 43: mostram o interior do telhado no volume superior, parede de divisa com o terraço do apartamento 504.

5.3.5. Do telhado

Completando a vistoria de todos os sistemas passíveis de causarem infiltrações para os apartamentos referidos, seguiu-se então para a inspeção dos componentes do telhado. Nesse sistema foi possível averiguar algumas situações relacionadas à falta ou à deficiência em vedações, como mostra o registro que segue.

Da análise dos componentes do telhado:

Componente	Integridade	Situação
Telhas	Fixação dos elementos e vedações	Falta de parafusos, telhas quebradas ou com fissuras, telhas levantadas
Platibanda	Vedações	Fissuras, deficiência de vedação, problemas na impermeabilização
Calhas de concreto	Vedação e impermeabilização	Fissuras, deficiência de vedação, problemas na impermeabilização, entupidas
Calhas - funilaria	Vedação e fixação	Emendas sem vedação, fixação, entupidas
Algerozes - funilaria	Vedação e fixação	Emendas sem vedação, problemas de fixação

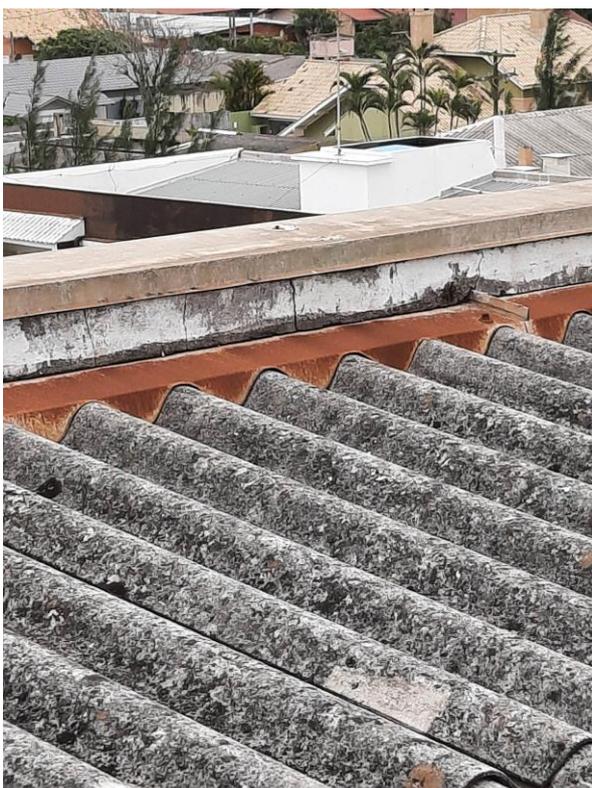


Fotografia 44: Vista do telhado acima do terraço do apartamento 504



Fotografias 45 a 48: Vista do telhado acima do terraço do apartamento 504





Fotografias 49 a 52: mostram algumas situações observadas no telhado, demonstrando falta de integridade dos elementos deixando o sistema passível de ocorrência de infiltrações.





Fotografias 53 e 54: mostram algumas situações observadas no telhado, demonstrando falta de integridade dos elementos deixando o sistema passível de ocorrência de infiltrações.

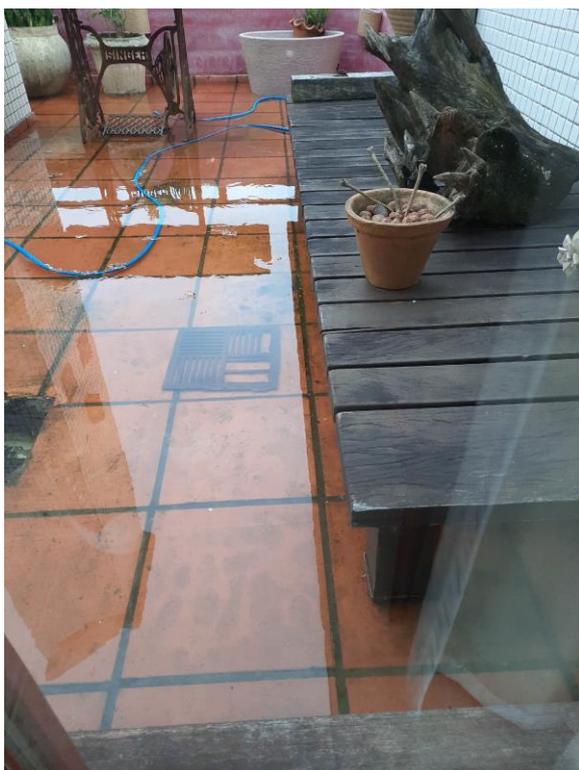
A fotografia 54, mostra o desgaste acentuado nos revestimentos da parede de divisa com a área comum e o apartamento 504. A fotografia 55, abaixo, em especial, mostra a continuidade da algeroz que vem do telhado, passa pela área condominial aberta e segue até a frente do edifício lado leste. Nesse ponto chama-se a atenção para as falhas observadas nesses elementos, de danos e desgaste do rejunte e falhas e desgaste do material de vedação da algeroz. Essa situação, visivelmente permite a ocorrência de infiltrações.



6. TESTE DE ESTANQUEIDADE

Após terem sido feitas as vistorias necessárias no apartamento 504 e arredores, é possível concluir que as áreas inspecionadas deste apartamento não estão passíveis de serem originárias de qualquer tipo de infiltração que seja para outras áreas do edifício. Os elementos visíveis aos vistoriadores que poderiam causar infiltrações estão íntegros.

Como não é possível avaliar visualmente a impermeabilização, então, para completar a inspeção, foi realizado o teste de estanqueidade nos terraços, com a colocação de lâmina de água e fechamento do ralo de modo que a água ficasse sobre o piso. Assim, após ter sido colocado para teste, foram realizadas duas visitas no apartamento do andar inferior, 501, para a verificação de possíveis infiltrações, manchas ou sinais de umidade. A água ficou sobre o piso dos terraços do apartamento 504 por um período superior a 72 horas, como determina a NBR 9574. Nada foi verificado, como mostra o registro fotográfico desse apartamento. As fotografias 56 e 57, abaixo, mostram a realização do teste no terraço lado leste do apartamento 504.



7. CONCLUSÕES

Do trabalho apresentado é possível realizar algumas conclusões.

- 7.1. Do estudo de caso: a análise equivocada realizada sobre o sistema de impermeabilização da unidade 504 do edifício vistoriado, provocou uma conclusão distorcida do problema. O trabalho ora apresentado mostrou que a origem das infiltrações, tanto nos apartamentos 501 e 504, bem como no corredor do edifício, era originária dos sistemas de vedação da área condominial. A falta de manutenção nesses sistemas, somada a um dano ocorrido em uma tubulação do sistema pluvial do telhado, vinha provocando as infiltrações que estavam sendo reclamadas pelos usuários. Com a realização das vistorias, dos testes necessários no apartamento e nas áreas adjacentes deste, e a aplicação da engenharia diagnóstica, é que foi possível chegar a esta conclusão.
- 7.2. Do correto diagnóstico das manifestações patológicas: a inspeção predial é uma ferramenta da Engenharia Diagnóstica, para verificação da qualidade, por meio de diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas que irão direcionar à boa condução da vida útil de uma edificação. Para tanto a perícia é a peça-chave, de modo que a correta constatação técnica do fato possa determinar a origem do problema, para somente então poder se ter a prescrição técnica da condição de uma edificação ou sistema.
- 7.3. Da falta de manutenções em fase de uso das edificações: as atividades de manutenção nos edifícios devem ter rotinas constantes dos serviços e devem apresentar planejamento para que a qualidade da construção corresponda ao período de vida útil projetado. A falta dessa prática incorre no aparecimento de manifestações, provoca danos às construções e à saúde dos usuários, bem como causa a depreciação do bem.

- 7.4. Nenhuma das patologias encontradas são de difícil recuperação, precisam apenas de profissionais qualificados e de materiais de qualidade, resultando numa edificação com ambiente confortável e livre de quaisquer intercorrências.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apuração do nexu causal e o apontamento das respectivas responsabilidades que dizem respeito a alguma manifestação patológica, deve estar baseada em uma boa fundamentação técnica. Os laudos que tratam do assunto devem ser apresentados contendo fundamentação, bem como a determinação das causas das manifestações patológicas construtivas aliada à prescrição das medidas sanadoras.

Diagnósticos com base em vistorias incompletas, pareceres sem estudos técnicos e pesquisas corretas, acabam gerando conclusões distorcidas, acarretando maiores problemas para as edificações.

Portanto, o estudo e a aplicação das técnicas da engenharia irão garantir bons trabalhos e melhores orientações para os usuários na fase de uso das construções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lourenço Filho, Hamilton(Sposto, Rosa Maria). "Análise e proposições de prazos de garantia e planos de manutenção para elementos convencionais de edificações residenciais no Distrito Federal", RIUnB, 2009.
2. Antunes, Giselle Reis(Bauer, Elton). "Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília - sistematização da incidência de casos", RIUnB, 2010.
3. Kruger, E.L. "Thermal performance evaluation of a low-cost housing prototype made with plywood panels in Southern Brazil", Applied Energy, 201002
4. Moreira, André Luis Andrade(Clímaco, João Carlos Teatini de Souza and Nepomuceno, Antônio Alberto). "A estrutura do Palácio da Justiça em Brasília aspectos históricos, científicos e tecnológicos de projeto, execução, intervenções e proposta de estratégias Para manutenção", RIUnB, 2007.
5. Milititsky, Jarbas; Consoli, C. Nilo; Schnaid, Fernando; Patologia das Fundações. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.
6. IBAPE SP; Inspeção Predial; São Paulo; Livraria Universitária de Direito; 2005.
7. Recena, F.A. P.; Técnicas Aplicáveis a Trabalhos de Restauração de Prédios de Interesse Histórico Cultural; IPSDP; Porto Alegre; 2014.
8. Recena, F.A. P.; Conhecendo Argamassa; EdiPucrs; Porto Alegre; 2011
9. Falcão Bauer, L. A.; Materiais de Construção Vol. 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro; 1994.
10. Verçosa, Ênio José; Patologia das Edificações; Editora Sagra; Porto Alegre; 1991.
11. Ribeiro, D. V., Sales, A., Caldas de Sousa, C.A., Almeida, F. C. R., Cunha, M., P., Lourenço, M. Z., Helene, P.; CORROSÃO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO; TEORIA, CONTROLE E MÉTODOS DE ANÁLISE; (2013), Rio de Janeiro, Elsevier.
12. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Construção Civil ISSN 0103-9830 BT/PCC/515 o conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. Carlos Alberto de Moraes Borges Fernando Henrique Sabbatini São Paulo – 2008
13. Gomide, Flora, Braga, Gullo, Neto e demais colaboradores. Manual de Engenharia Diagnóstica. LEUD – 2021, São Paulo.
14. Deutsch, Simone Feigelson; Perícias de Engenharia; 2016, São Paulo.