
Análises e investigações de vazamentos e infiltrações em estruturas de edifícios de concreto armado

Analysis and investigations to leakages and infiltrations in reinforced concrete buildings structures

Luiz Carlos Mendes^{1*}, João Cassim Jordy², Vancler Ribeiro Alves³.

Received: 2023-01-03 | Accepted: 2023-02-05 | Published: 2023-02-10

RESUMO

As infiltrações de águas nos edifícios estão ligadas às patologias que ocorrem por inexistência da manutenção predial e falhas no sistemas de impermeabilização. Dessa forma, há a penetração e percolação das águas através das lajes de pisos, vigas, pilares e outros elementos construtivos como revestimentos e alvenarias. As patologias de vazamentos estão relacionadas às falhas nas vedações, podendo ocorrer a ruptura das tubulações de distribuição de água potável, das tubulações do esgoto e tubulações de águas pluviais. As duas patologias, infiltrações e vazamentos, podem ocorrer de forma separada ou atuar em conjunto. O objetivo deste artigo é abordar as sistemáticas das perícias de engenharia relacionadas às patologias de infiltrações e vazamentos em edifícios, contribuindo nas diretrizes básicas para realização das investigações, análises, diagnósticos e conclusões, pertinentes aos registros no laudo pericial.

Palavras-chave: Patologias; Concreto; Infiltrações; Construções.

ABSTRACT

Infiltrations and leakages occur in buildings due to failure in waterproofing systems and building maintenance absence. Thus, leakages are to appear in slabs, beams, columns and other structural elements as recovering and masonries. Leakages and infiltrations can lead to damages in potable waters or sewage pipes and they can happen at the same time. This paper aims to show engineering investigating works in compliance with leakages and infiltrations in buildings. The paper intends to contribute to relevant rules where investigating, analysis and conclusions works can be performed.

Keywords: Pathologies; Reinforced Concrete; Leakages; Buildings.

¹Universidade Federal Fluminense - RJ.

*E-mail: lcarlos@predialnet.com.br

²Instituto Nacional de Propriedade Industrial – RJ

³Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - RJ

INTRODUÇÃO

O patrimônio edificado das cidades brasileiras, em especial no Rio de Janeiro, RJ, é portador muitas situações de patologias que são detectadas nos sistemas construtivos das edificações. Tais patologias são evidenciadas na forma de vícios construtivos, defeitos da construção, ou, então, estão relacionadas às perdas de desempenhos dos sistemas construtivos aliadas às precariedades ou inexistências das ações de manutenção predial.

Entre as patologias mais recorrentes observadas nos edifícios estão as infiltrações e os vazamentos, os quais, em grande parte das vezes, ocorrem de forma combinada ou individualmente, entre as unidades autônomas residenciais ou comerciais. Tais unidades compõem os condomínios de edifícios, assim como as unidades autônomas e as áreas comuns da edificação. Em geral, tais patologias demandam disputas em Cortes de Justiça, com objetivo de elucidar as controvérsias. Para tal, durante as lides ou controvérsias materializadas nos processos judiciais, um perito de engenharia é nomeado para opinar sobre as patologias e reportá-las sob o enfoque técnico em registro por meio do laudo pericial, o qual serve de importante instrumento auxiliar para o convencimento do Juiz responsável pelo deslinde da lide.

Por sua vez, o perito de engenharia, para instruir o processo de forma precisa, por meio do laudo pericial, deverá efetuar uma série de etapas necessárias para a consolidação do seu objetivo.

TIPOS DE PERÍCIAS DE ENGENHARIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Entre os tipos de perícias de engenharia na construção civil estão os relacionados aos condomínios de edifícios, particularmente os construídos em concreto armado. As perícias de engenharia civil, usualmente realizadas nas edificações envolvem, entre outras, as questões relacionadas aos vícios construtivos, defeitos da construção e as questões do direito de vizinhança.

PERÍCIAS RELACIONADAS ÀS INFILTRAÇÕES E VAZAMENTOS

Entre as patologias normalmente observadas com maior incidência nas edificações estão aquelas relacionadas às infiltrações e vazamentos que, em inúmeros casos, resultam em lides judiciais ou extrajudiciais, envolvendo vizinhos de unidades autônomas (apartamentos) ou entre o próprio condomínio do edifício e unidades autônomas, ou até entre edificações vizinhas.

INFILTRAÇÕES E VAZAMENTOS

As patologias de infiltrações de águas estão ligadas às patologias que ocorrem por inexistência da manutenção predial e sistemas de impermeabilização, ocorrendo falhas nos mesmos, no caso de suas existências. Neste caso, há penetração e percolação de águas incidentes (águas de percolação ou águas sob pressão) através das lajes de pisos e outros elementos construtivos como revestimentos e alvenarias. As patologias de vazamentos estão relacionadas às falhas nas vedações ou ruptura das tubulações de distribuição de água, nas tubulações do esgoto e tubulações de águas pluviais. As duas patologias, infiltrações e vazamentos, podem ocorrer de forma separada ou atuar em conjunto, de forma concomitante. Em muitas perícias em edifícios observadas verificou-se haver, ao mesmo tempo, infiltrações e vazamentos. A Figura 1 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em edifício localizado no bairro da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil.

Figura 1 - Patologias de infiltrações e vazamentos em estruturas de edifício



Fonte: Os autores.

No Brasil as perícias de engenharia na construção civil são regulamentadas pela NBR13752/1996 – Perícias de engenharia na construção civil, onde inclui entre seus diversos itens as condições básicas e sequenciais para os serviços de perícia na construção civil, ou seja, diretrizes para vistoria, exame do objeto da perícia, escolha e justificativa dos procedimentos e critérios periciais, coleta de informações, levantamentos, análise das ocorrências e elementos levantados na perícia, diagnóstico dos itens objeto da perícia, soluções, propostas, conclusões e considerações finais.

VISTORIA COMO OBJETO DA PERÍCIA

A vistoria e exame do objeto da perícia inclui a etapa das inspeções como objeto da perícia, a qual deve ser precedida de notificação informal às partes interessadas no assunto em controvérsia.

Durante as inspeções o perito deve preferencialmente ser acompanhado por representante de cada uma das partes interessadas. Nas inspeções, além do objeto da perícia o perito deve-se efetuar observações nas partes da edificação que interferem com o objeto da perícia e, em consequência, deve analisar a edificação de uma forma integral.

Durante as inspeções devem ser feitos registros por anotações das ocorrências de patologias para se constituírem nos sistemas de informações para utilização nas análises e diagnósticos posteriores.

Ao mesmo tempo, durante as inspeções de vistorias, devem ser efetuados mapeamentos das patologias, ou seja, registros em plantas das patologias objetos da perícia de engenharia.

Ademais, devem ser extraídas fotografias para a materialização da parte textual do laudo pericial, na forma de relatório fotográfico das patologias observadas.

A Figura 2 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em edifício localizado no bairro da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Figura 2 - Patologias de infiltrações e vazamentos com danos às estruturas



Fonte: Os autores.

ESCOLHA E JUSTIFICATIVA DOS PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS PERICIAIS

A escolha e justificativa dos procedimentos e critérios periciais, tem por base a referência às normas e regulamentos importantes para instrução e norteamento dos trabalhos das perícias em infiltrações e vazamentos nos edifícios. Para tal devem ser observados, principalmente, os conteúdos das normas brasileiras:

- NBR13752/1996 – Perícias de engenharia na construção civil;

- NBR 9575/2010 – Impermeabilização – Seleção e projeto;
- NBR 9574/2008 – Execução de impermeabilização;
- NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução e
- NBR 6118/2014 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.

Há ainda as diretrizes estabelecidas por documentos afins, nacionais ou estrangeiros. A Figura 3 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em edifício localizado no bairro de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Figura 3 - Patologias de infiltrações e vazamentos entre apartamentos



Fonte: Os autores.

COLETA DE INFORMAÇÕES E LEVANTAMENTOS

A coleta de informações e levantamentos está relacionada ao registro de fatos relevantes *in loco* relativos à própria edificação ou ao imóvel envolvido na lide, os quais possam contribuir como sistema de informação necessário ao deslinde da controvérsia.

Como informações podem ser citadas o recolhimento de plantas originais da edificação para extração de cópias, levantamentos e medições para elaboração de novas plantas ou croquis, o levantamento da idade da edificação, o histórico das intervenções de obras realizadas, o registro do início das observações das patologias, os posicionamentos relativos das unidades envolvidas, os sistemas construtivos existentes ou aplicados com referência às impermeabilizações, instalações de esgoto, instalações hidráulicas, revestimentos, a extensão das patologias, entre

outras. A Figura 4 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em edifício localizado no bairro de Ipanema, Rio de Janeiro, Brasil.

Figura 4 - Patologias de infiltrações e seus efeitos na construção.



Fonte: Os autores.

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS E ELEMENTOS LEVANTADOS NA PERÍCIA

O perito de engenharia deverá proceder às análises dos sistemas de informações, ocorrências e levantamentos realizados considerando as inspeções realizadas, as anotações das ocorrências das patologias, os mapeamentos das patologias, o registro fotográfico das patologias, a coleta de informações e levantamentos contendo registro de fatos relevantes *in loco*, as instruções e norteamentos por meio de normas e regulamentos afins. É importante que haja também conhecimento e preparo técnico, bagagem e experiência profissional por parte do perito. A análise do sistema de informação global da obra envolvida deve ser realizada de forma a interrelacionar todos os sistemas de informações obtidos. A Figura 5 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em edifício, no bairro do Flamengo, Rio de Janeiro, Brasil.

Figura 5 - Patologias de infiltrações e vazamentos com efeitos nas estruturas



Fonte: Os autores.

DIAGNÓSTICO DOS ITENS OBJETOS DA PERÍCIA

O diagnóstico dos itens objeto da perícia virá resultar naturalmente a partir dos itens que o precedem, devendo apontar de forma clara e precisa as causas, assim como os possíveis efeitos das patologias observadas, objeto da lide ou controvérsia da perícia de engenharia civil. A Figura 6 mostra patologias de infiltrações e vazamentos na laje de concreto armado em um edifício no bairro do Flamengo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Figura 6 - Danos ao concreto como resultado das infiltrações e vazamentos



Fonte: Os autores.

SOLUÇÕES E PROPOSTAS PARA O TRATAMENTO DAS PATOLOGIAS

A perícia de engenharia civil deve conter as indicações que apontem as soluções e propostas para correção, conserto, reparo, impedimento, paralisação das ocorrências de patologias observadas na perícia de engenharia civil, assim como para reabilitação dos sistemas construtivos atingidos. Entretanto, as soluções e propostas devem ser expeditas, textualmente, de forma resumida, para posteriores detalhamentos segundo projetos executivos específicos a serem contratados.

FECHAMENTOS DA PERÍCIA

As conclusões e considerações finais devem conter o resumo da perícia de engenharia civil, assim como de suas principais etapas até o diagnóstico e soluções para as patologias observadas. Sendo que o perito de engenharia civil tem o dever de prestar esclarecimentos a respeito do seu laudo pericial, desde que questionado pelas partes envolvidas, caso haja determinação do Juiz da corte de justiça. A Figura 7 mostra patologias de infiltrações e vazamentos em laje e vigas em um edifício no bairro do Leblon, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Figura 7 - Patologias de infiltrações e vazamentos em lajes e vigas de edifício



Fonte: Os autores.

O laudo pericial de engenharia civil é o resultado da perícia de engenharia civil do tipo judicial (conduzidas em cortes de justiça) e materializa a perícia. É realizado pelo perito de engenharia civil nomeado por Juiz de Direito em cortes de justiça. Por outro lado, usa-se o termo parecer técnico de engenharia civil ao resultado da perícia de engenharia civil do tipo extrajudicial contratada com especialista. Ainda assim, o termo parecer técnico pode ser atribuído ao documento realizado por assistentes técnicos de engenharia civil das partes envolvidas, em forma de comentário, crítica ou contraposição ao laudo pericial de engenharia civil realizado pelo perito (nas perícias de engenharia civil do tipo judiciais).

CONCLUSÕES

As perícias de engenharia cumprem um papel importante como instrumento auxiliar aos juízes das cortes de justiça visando o deslinde das controvérsias que são ajuizadas nas suas diversas varas e tribunais, relacionadas com as patologias de infiltrações e vazamentos. Ao mesmo tempo, no Brasil são disponibilizadas normas que regulamentam de forma criteriosa os trabalhos do perito de engenharia civil, com relação às ditas demandas controvérsias. Ademais, nas perícias de engenharia civil que envolvem as patologias de infiltrações e vazamentos fica implícito que, além das diretrizes apresentadas neste artigo, constitui-se um fator relevante a sólida formação técnica e experiência profissional e, sobretudo, bom senso do perito de engenharia civil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS, NBR 13752/1996. **Perícias de engenharia na construção civil**. Procedimento. Rio de Janeiro. 1996. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS NBR 9575/2010: **Impermeabilização** – Seleção e projeto. Rio de Janeiro. 2010. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS NBR 9574/2008: **Execução de impermeabilização**. Rio de Janeiro. 2008. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160/1999: **Sistemas prediais de esgoto sanitário** – Projeto e execução. Rio de Janeiro. 1999. 74p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118/2014: **Projeto de estruturas de concreto** - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2014. 221p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118/2014: **Projeto de Estruturas de Concreto** – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. 221 p.

BOTELHO, M. H. C.; GIANNONI, A.; BOTELHO, V. C. **Manual de projeto de edificações**. São Paulo: Editora Pini, 2009.

CHAGAS, L. R. B. **Engenharia da Construção – Obras de Grande Porte**. São Paulo: Editora Pini, 2009.

JORDY, J. C. **Avaliação do desempenho dos revestimentos protetores para estruturas de estações de tratamento de esgoto**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, Rio de Janeiro, 2009.

JORDY, J. C.; MENDES, L. C. Diagnóstico de infiltrações em coberturas de edifícios. In: **XII Simpósio Brasileiro de Impermeabilização**, Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), São Paulo, 2003. 27p.

JORDY, J. C. **Desempenho e avaliação dos serviços de impermeabilização aplicados em edificações**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense - UFF. Niterói. Rio de Janeiro. 2002. 488 p.

JORDY, J. C.; DE SOUZA, V. C. M. Trvanlivost, údržba a rekonstrukce veřejných v Brazílii (Durability, maintenance and reconstruction of public buildings in Brazil). In: **Beton Sanace Betonových Konstrukci**, República Tcheca, n. 3/2001, 2001. p. 01-48.