



Instituto de Engenharia

DIRETRIZES TÉCNICAS

DE

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO
EM EDIFICAÇÕES**

05/2015
DT 007/15 DTPC



Instituto de Engenharia

DIRETRIZES TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES

Presidente: Camil Eid.

Vice Presidente Técnica: Miriana Marques Pereira.

Diretor de Engenharia de Produção: Jerônimo Cabral P. Fagundes Neto.

Coordenador da Divisão de Patologias das Construções: Tito Lívio Ferreira Gomide.

Comissão de Estudos

Coordenadores: Tito Lívio Ferreira Gomide, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes Neto, Marco Antonio Gullo e Odair Vinagreiro.

Relatora: Stella Marys Della Flora.

Membros: Antonio Guilherme Menezes Braga, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes Neto, Luciano Gomide Giglio, Marco Antonio Gullo, Miguel Tadeu Campos Morata, Miriana Marques Pereira, Odair Vinagreiro, Ricardo Lyra, Stella Marys Della Flora, Jose Carlos Muniz Falcon, José Marques e Tito Lívio Ferreira Gomide.

1. INTRODUÇÃO

Entende-se oportuna a elaboração de novos estudos e de diretrizes técnicas que facilitem o entendimento, a aplicação e a avaliação do desempenho edilício, com base no atual estado da arte das edificações e recentes normas da ABNT, principalmente a Norma de Desempenho em Edificações, NBR 15.575, vigente a partir de 19 de julho de 2013, e que veio marcar nova era da construção civil brasileira, devido às novas exigências mínimas de confiabilidade do produto imobiliário.



Instituto de Engenharia

Nesse sentido, novos parâmetros contratuais incidem nessas relações de consumo, a exigir maiores responsabilidades e obrigações aos construtores e incorporadores. Evidentemente, haverá casos de questionamentos judiciais sobre o nível de desempenho e durabilidade real da edificação, em relação ao estabelecido em contrato e norma técnica, o que exigirá a medição do desempenho, principal motivo da criação das presentes diretrizes técnicas.

Com esse foco, foram desenvolvidos os trabalhos dessas diretrizes técnicas pelo Instituto de Engenharia, visando a avaliação do desempenho nas diversas fases de construção e uso das edificações, através das aplicações práticas das ferramentas da Engenharia Diagnóstica em Edificações.

Considerando o estado da arte, as modernas doutrinas técnicas e regramentos das novas normas da ABNT (manutenção, reformas e desempenho), foram desenvolvidos os estudos e os procedimentos dos cinco passos que permitem a avaliação do desempenho em edificações, das presentes diretrizes.

2. OBJETIVO

As presentes diretrizes técnicas têm por objetivo orientar os trabalhos de avaliação técnica do desempenho em edificações, nas suas diversas etapas construtivas, representadas pelo planejamento, projeto, execução, entrega de obra e uso – PPEEU, quer para o aprimoramento da qualidade e do próprio desempenho, quer facilitando a produção de diagnósticos para a apuração do nível de desempenho atingido e/ou responsabilidades por eventuais desvios contratuais.



Instituto de Engenharia

3. DEFINIÇÕES

Aplicam-se as seguintes:

3.1. DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES

Resultados de funções especificadas para a edificação (doutrina técnica).

Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas (NBR 15.575-1 ABNT).

3.2. DESEMPENHO PREDIAL

Resultados das funções especificadas, associados aos requisitos previstos em projeto para a construção, manutenção e uso da edificação.

3.3. DESEMPENHO DO PROCESSO CONSTRUTIVO

Resultado real obtido através da condução das operações de processamento do planejamento, projeto, execução e entrega da edificação, em relação aos requisitos especificados em projetos.

3.4. DESEMPENHO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO PREDIAL

Resultado real obtido através da condução das operações de processamento da manutenção predial, em condições normais de operação e uso da edificação.

3.5. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Estimativa ou determinação de valor do desempenho, em comparação com as especificações de projeto e normas técnicas, visando o atendimento do contrato, o aprimoramento da qualidade ou a apuração de responsabilidades por eventuais desvios.



Instituto de Engenharia

3.6. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PREDIAL

Monitoração ou observação sistemática para verificar as conformidades de itens da construção e manutenção às especificações e projetos.

3.7. DURABILIDADE

Habilidade de um item em desempenhar uma função requerida sob dadas condições de uso e manutenção, até chegar ao estado limite de utilização.

3.8. DEGRADAÇÃO

Redução do desempenho devido à atuação de um ou vários agentes de degradação (NBR 15.575/1).

3.9. FASE DO PLANEJAMENTO

Fase preliminar do desenvolvimento de um empreendimento em que são realizados estudos com análises das condições ambientais do local da obra, vizinhança, acesso, entre outros.

3.10. FASE DO PROJETO

Fase que exige auditorias para o atendimento das conformidades quanto à observância das normas, legislação municipal, estadual e federal, bem como o desempenho dos componentes e sistemas construtivos.

3.11. FASE DA EXECUÇÃO

Fase em que os serviços são executados e exigem fiscalização e acompanhamento na aquisição e uso de materiais, mão-de-obra e métodos construtivos.



Instituto de Engenharia

3.12. FASE DA ENTREGA DE OBRA

Fase em que as obras encontram-se finalizadas e a edificação será utilizada.

3.13. FASE DO USO PREDIAL

Fase em que a edificação é utilizada, de acordo com o especificado em projeto, e exige a realização da manutenção especificada pelos projetistas e fornecedores.

3.14. ENGENHARIA DIAGNÓSTICA EM EDIFICAÇÕES

São as investigações científicas das patologias prediais (construção, manutenção e uso), através de metodologias que possibilitem obter dados técnicos para as caracterizações, análises, atestamentos, apurações das causas, prognósticos e prescrições das manifestações patológicas prediais e respectivos reparos.

3.15. VISTORIA

É a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um edifício.

3.16. INSPEÇÃO

É a análise técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um edifício, com base em informações genéricas e interpretação baseada na experiência do engenheiro diagnóstico.

3.17. AUDITORIA

É o atestamento técnico de conformidade, ou não, de um fato, condição ou direito relativo a um edifício.



Instituto de Engenharia

3.18. PERÍCIA

É a apuração técnica da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a um edifício.

3.19. CONSULTORIA

É o prognóstico e a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a um edifício.

3.20. LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Peça ou documento escrito, emitido pelo engenheiro diagnóstico, relatando os serviços prestados com as vistorias, inspeções, auditorias e perícias em edificações, bem como apresentando os resultados de ensaios e avaliações técnicas parciais ou finais do desempenho.

4. PRECEITOS LEGAIS

- Legislações profissionais de engenheiros e arquitetos;
- Código de Obras;
- Constituição Federal;
- Código Civil;
- Código de Processo Civil;
- Código Penal;
- Código de Defesa do Consumidor;
- Código Sanitário Estadual;
- Normas Técnicas da ABNT, principalmente a NBR 15.575/13;
- Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho;
- Legislações Municipais, Estaduais e Federais;

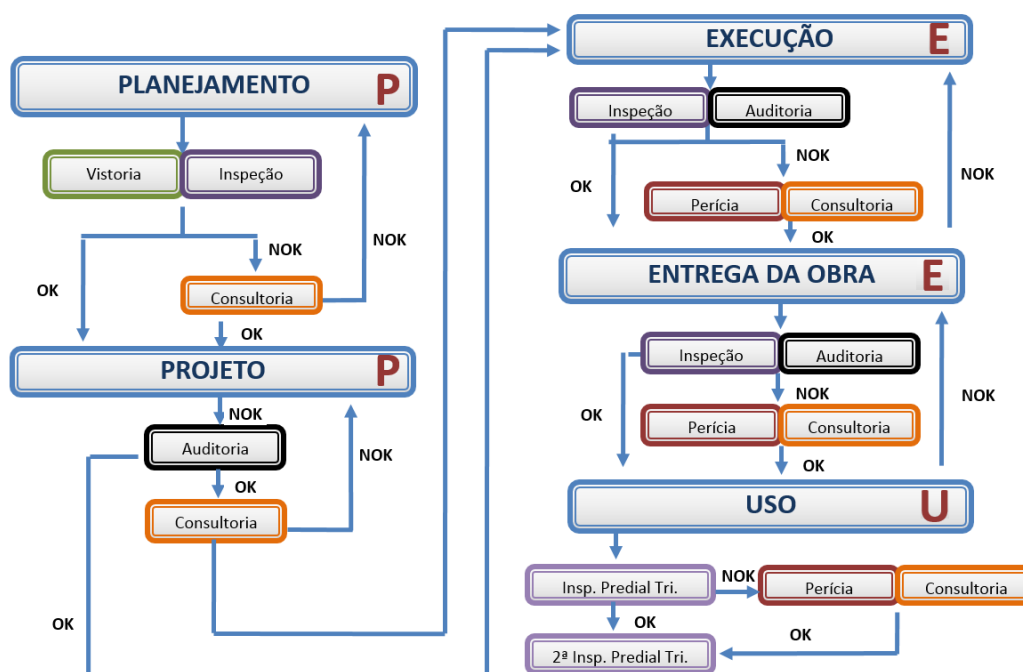


- Todas as normas técnicas que venham a ser consideradas pertinentes aos casos alvo da especialidade das investigações, inclusive as internacionais;

Nota: Deverá ser verificada contemporaneidade da vigência / revisão dos documentos citados.

5. METODOLOGIA DOS CINCO PASSOS NA AVALIAÇÃO TÉCNICA DO DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES

A metodologia ora apresentada acompanha as cinco etapas construtivas das edificações, representadas pelo planejamento, projetos, execução, entrega da obra e uso, conhecidas tradicionalmente como PPEEU, e que serão detalhadas uma a uma, com base nas recomendações da norma de desempenho 15.575 da ABNT, demais normas pertinentes, doutrinas da Engenharia Diagnóstica e outras.





Instituto de Engenharia

5.1. PRIMEIRO PASSO – PLANEJAMENTO (IMPLANTAÇÃO E ENTORNO) - PPEEU

O foco do desempenho na etapa do planejamento é o terreno da obra e seu entorno, que devem ser vistoriados, inspecionados e estudados com profundidade, para viabilizar edificação sustentável, sem contaminações ou níveis de poluição prejudiciais ao uso previsto.

Os itens que devem ser estudados nessa etapa são os seguintes:

5.1.1 – Características do local da obra (topográficas, geológicas etc)

Tais dados visam a avaliação de risco de deslizamentos, enchentes, erosões, vibrações, explosões e solos contaminados, vide item 6.2.1 da NBR-15.575-1.

5.1.2 – Características da Vizinhança

Para se avaliar as interações da obra com construções próximas, devendo-se analisar a sobreposições de bulbos de pressão, efeitos de grupos de estacas, rebaixamento do lençol freático e desconfinamento do solo em função do corte do terreno, vide item 6.2.2.da NBR 15.575-1.

5.1.3 – Características do solo, do ar e da água do local da obra

Para se avaliar a condição de suporte do solo, visando à segurança, integridade superficial e estabilidade da estrutura ao longo da vida útil.

5.1.4 – Características da urbanização local

Para se avaliar as condições de urbanização local deve-se apurar o nível de ruído, intensidade de tráfego de veículos e demais emissões dos imóveis do entorno, que possam afetar o desempenho da edificação.



Instituto de Engenharia

Com base nesses dados o Engenheiro Diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho no Planejamento.

5.2. SEGUNDO PASSO – PROJETOS (PPEEU)

Alguns projetos devem ser avaliados individualmente, além da análise geral do conjunto, visando verificar a plena compatibilidade dos diversos sistemas projetados, condições das interfaces entre os sistemas e em função das condições ambientais e climáticas locais.

Dentre as análises individuais dos projetos são necessárias as seguintes:

5.2.1 – Projetos de Implantação e de Arquitetura

Deve atender ao desempenho especificado para os seguintes itens: segurança contra incêndio (item 8 da NBR 15.575-1), segurança no uso e na operação (item 9 da NBR 15.575-1), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-1), desempenho térmico (item 11 da NBR 15.575-1), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-1), desempenho lumínico (item 13 da NBR 15.575-1), durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-1), saúde, higiene e qualidade do ar (item 15 da nbr-15.575-1), funcionalidade e acessibilidade (item 16 da NBR 15.575-1), conforto tátil e antropodinâmico (item 17 da NBR 15.575-1) e adequação ambiental (item 18 da NBR 15.575-1).

5.2.2 – Projeto Estrutural

A avaliação consiste na verificação do atendimento das normas da ABNT associadas ao sistema estrutural escolhido pelo projetista na concepção a ser adotada na obra.



Instituto de Engenharia

5.2.3 – Projeto dos Pisos

O sistema de pisos deve atender ao desempenho especificado nos seguintes itens: resistência estrutural (item 7 da NBR 15.575-3), resistência ao fogo (item 8 da NBR 15.575-3), segurança do usuário (item 9 da NBR 15.575-3), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-3), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-3), durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-3), funcionalidade e acessibilidade (item 16 da NBR 15.575-3), e conforto tátil, visual e antropodinâmico (item 17 da NBR 15.575-3 da ABNT).

5.2.4 – Projetos dos Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas (SVVIE)

Os sistemas de vedações verticais devem atender ao desempenho especificado nos seguintes itens: resistência estrutural (item 7 da NBR 15.575-4), segurança contra incêndio (item 8 da NBR 15.575-4), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-4), desempenho térmico (item 11 da NBR 15.575-4), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-4) e durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-4), bem como a verificação do atendimento das demais normas da ABNT pertinentes à tipologia do sistema projetado.

Com base nesses dados o Engenheiro Diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho no Projeto.

5.3. TERCEIRO PASSO – EXECUÇÃO (PPEEU)

Devem ser analisados os itens presentes nos projetos, associados às etapas a serem desenvolvidas na fase de execução do empreendimento ou obra. Podem ser citados entre os principais a terraplenagem, implantação do canteiro, fundações, estrutura, sistema de fechamentos verticais, sistema de coberturas, sistemas hidrossanitários, sistema elétrico, esquadrias e equipamentos.



Instituto de Engenharia

* Nota: a avaliação técnica deverá contemplar o atendimento as normas específicas de acordo com as tipologias dos sistemas.

Com base nesses dados o Engenheiro Diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho na Execução.

5.4. QUARTO PASSO – ENTREGA DA OBRA (PPEEU)

O Engenheiro Diagnóstico deve verificar se os conteúdos dos laudos de avaliação anteriores (PPE) foram cumpridos e se a edificação atende aos requisitos previstos no projeto, mediante a realização de medições “in loco”, ou outra modalidade de avaliação técnica prevista na NBR 15.575 da ABNT ou normas prescritivas.

O manual do síndico deve ser objeto de análise crítica pelo engenheiro diagnóstico que deverá verificar se estão inclusas no seu conteúdo a abordagem dos diversos / principais sistemas existentes na edificação, com enfoque na NBR 14.037 da ABNT.

Eventuais não-conformidades apontadas nos laudos de avaliação do desempenho do planejamento, projeto e execução, quando possível, devem ser inspecionadas “in loco”, para se constatar se houve, ou não, alguma reparação ou correção.

A inexistência dos laudos das fases anteriores não impede a avaliação do desempenho da entrega da obra, pois é possível implantar, nesta fase, a auditoria técnica “in loco” com foco na norma 15.575 da ABNT, bem como demais normas pertinentes, para avaliação dos sistemas que compõem a edificação.

A inspeção “in loco” também pode atestar as conformidades, ou não, da compatibilidade dos projetos e especificações ao que foi executado, bem como analisar ou medir os principais itens do desempenho, tais como estanqueidade,



Instituto de Engenharia

desempenho térmico, acústico e lumínico, durabilidade e manutenibilidade, bem como saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinamico, além de adequação ambiental.

Com base nesses dados o Engenheiro Diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho da Entrega da Obra.

5.5. QUINTO PASSO – EDIFICAÇÃO EM USO (PPEEU)

Devem-se avaliar as condições construtivas, associadas ao estado físico dos componentes, elementos ou sistemas, principalmente sua degradação, e as condições de manutenção e uso, através de inspeção “in loco” e do comparativo entre os laudos de inspeção predial total do período mais recente. O plano de manutenção deve ser objeto de análise crítica, podendo-se avaliar o seguinte:

5.5.1 – Avaliação das Condições Técnicas

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores – PPEE, documentação técnica e inspeção “in loco”.

5.5.2 – Avaliação das Condições de Manutenção

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores – PPEE, manuais técnicos e inspeção “in loco”.

5.5.3 – Avaliação das Condições de Uso

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores – PPEE, convenção e regulamento do condomínio e inspeção “in loco”.



Instituto de Engenharia

5.5.4 – Avaliação das Condições de Segurança

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores – PPEE, documentação técnica de segurança (AVCB, etc) e inspeção “in loco”.

5.5.5 – Avaliação das Condições de Degradação e Durabilidade

Recomenda-se fazer a avaliação dos principais sistemas construtivos mediante procedimentos técnicos recomendados pelas normas técnicas ou doutrinas reconhecidas.

Caso não haja documentação técnica disponível, tal como laudos de inspeção predial, livro de registro dos serviços ou outros documentos técnicos da manutenção predial, o Engenheiro Diagnóstico deverá avaliar o desempenho do edifício em uso apenas com base nas análises técnicas procedidas nas inspeções “in loco” e normas técnicas pertinentes, principalmente a NBR 15.575/13 da ABNT, observando no laudo essa particularidade.

6. METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO

A metodologia desses cinco passos, evidentemente, só será possível se sua implantação ocorrer juntamente e ao longo do desenvolvimento de todo o empreendimento, pois requer avaliações periódicas, vide fluxograma abaixo:



Instituto de Engenharia



No entanto, a inexistência dos laudos de avaliação das três primeiras fases não impede as avaliações na entrega da obra ou fase de uso, consoante exposto anteriormente.

Recomenda-se que os Engenheiros Diagnósticos envolvidos no ciclo da avaliação de desempenho apresentem conclusão final indicando o nível de desempenho real da edificação dentre as seguintes classificações:

- Desempenho Superior (DS) – supera a especificação;
- Desempenho Médio (DM) – corresponde ao projetado nos principais requisitos;
- Desempenho Inferior (DI) – não atende a requisitos fundamentais.

A conclusão deve ser fundamentada com base em dados reais ou interpretação objetiva.



Instituto de Engenharia

7. RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL

As responsabilidades técnica, civil e criminal são limitadas ao escopo especificado no contrato de serviço, eximindo-se os profissionais de responsabilidades sobre as patologias prediais e demais problemas técnicos apurados na avaliação de desempenho da edificação em estudo, bem como pelo não atendimento de eventuais recomendações constantes do laudo.

8. LAUDO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO

Os laudos devem conter os descritivos, análises e avaliações técnicas indicadas nos tópicos anteriormente indicados nessas diretrizes, bem como a indicação e assinaturas dos responsáveis técnicos e nºs das respectivas ARTs recolhidas.

São Paulo, maio de 2015.