

RECOMENDAÇÕES PARA A ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO TÉCNICA DE PROJETOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

Autores do presente documento:

- **Comissão permanente**

Augusto G. Pedreira de Freitas – São Paulo

Eduardo Barros Millen – São Paulo

Luiz Aurélio Fortes da Silva – São Paulo

Nelson Covas – São Paulo

Valdir Silva da Cruz – São Paulo

- **Demais colaboradores**

Antonio C. R. Laranjeiras - Salvador

César da Silva Pinto – Rio de Janeiro

Fernando R. Stucchi – São Paulo

Justino A. F. Vieira – Rio de Janeiro

Ricardo L. S. França – São Paulo

Suely B. Bueno – São Paulo

José Luiz V. C. Varela – São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. ESCOPO
3. TIPOS DE AVALIAÇÃO
4. QUALIFICAÇÃO E ESCOLHA DO AVALIADOR TÉCNICO
5. RELAÇÃO ENTRE AVALIADOR TÉCNICO E PROJETISTA ESTRUTURAL
6. ACEITE DE RECOMENDAÇÕES

ANEXO A

ESCOPO DAS AVALIAÇÕES DE CONFORMIDADE EM EDIFICAÇÕES

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO

Os projetos de estruturas de concreto tendo profunda e imediata implicação com segurança, economia e durabilidade das construções, devem atender a todos os requisitos de qualidade e conformidade previstos na ABNT NBR 6118:2014, seção 5.

Além das prescrições estabelecidas pela NBR 6118:2014, seção 5, entende-se como projetos de estruturas passíveis de avaliação técnica aqueles pertencentes a:

- Obras contratadas por órgãos da administração pública em geral;
- Obras privadas que possibilitem o acesso ao público;
- Obras privadas destinadas a fins de comercialização.

Considerando também que estes projetos possuem, intrinsecamente, uma complexidade inevitável, pois necessitam atender a aspectos técnicos e de economicidade, é de grande importância para a toda a sociedade que a qualidade técnica desses serviços relacionados a projetos esteja assegurada, o que torna de grande importância a avaliação técnica dos projetos.

Entende-se por avaliação técnica dos projetos de estruturas de concreto, os serviços realizados antes, durante ou após a execução da estrutura, no sentido de garantir que os requisitos de qualidade e conformidade previstos na ABNT NBR 6118:2014, seção 5, foram atendidos.

É recomendado que a avaliação técnica do projeto estrutural seja realizada antes da fase de construção e, de preferência, simultaneamente, com a fase de projeto.

2. ESCOPO

Esta recomendação estabelece os procedimentos básicos exigíveis para avaliação técnica de projetos estruturais de concreto simples, armado e protendido (moldado no local ou pré-moldado), tomando como base as normas brasileiras vigentes e onde estas forem omissas, normas internacionais pertinentes, também vigentes.

Adicionalmente, é também escopo deste documento estabelecer os procedimentos para a avaliação da influência do projeto estrutural em manifestações patológicas em estruturas existentes.

Também são definidos os tipos de avaliação técnica que poderão ser realizados, os procedimentos a serem adotados para a escolha do Avaliador Técnico, a relação entre o Avaliador Técnico e o Projetista Estrutural e as condições de aceitação das recomendações realizadas pelo Avaliador Técnico.

3. TIPOS DE AVALIAÇÃO

Os tipos de avaliação técnica foram definidos em função do momento em que a avaliação é realizada em relação à época da elaboração do projeto e da execução da estrutura.

No anexo A, são detalhadas as diversas etapas deste trabalho de avaliação técnica para edificações.

3.1. Avaliação técnica ocorrendo em paralelo ao desenvolvimento do projeto estrutural

Recomenda-se que a participação do Avaliador Técnico aconteça desde o início do processo de elaboração do projeto estrutural e interagindo com o Projetista Estrutural. É optativa a sua participação nas reuniões de coordenação, porém é muito importante receber todas as atas destas reuniões. O Avaliador Técnico poderá atuar, diretamente, nas definições das especificações e critérios de projeto, em acordo com o Contratante e com o Projetista Estrutural, minimizando intervenções posteriores devidas a possíveis discordâncias entre as partes.

O objetivo deste tipo de avaliação é garantir que os requisitos de qualidade da estrutura, abrangendo a descrição do projeto, capacidade resistente, segurança, desempenho em serviço e durabilidade conforme previstos na ABNT NBR 6118:2014, seção 5, e eventuais normas complementares, sejam atendidas. Também a avaliação da representação técnica do projeto, visando o correto entendimento durante a fase construtiva, precisa ser realizada.

3.2. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão do projeto estrutural

O Avaliador Técnico, nesta situação, quando possível, precisa interagir com o Projetista Estrutural, no sentido de minimizar alterações no projeto que não comprometam a estabilidade e segurança da estrutura.

A documentação para a realização dos trabalhos de avaliação será fornecida pelo Contratante.

O objetivo deste tipo de avaliação é garantir que os requisitos de qualidade da estrutura, abrangendo a descrição do projeto, capacidade resistente, segurança, desempenho em serviço e durabilidade, conforme previstos na ABNT NBR 6118:2014, seção 5, e eventuais normas complementares vigentes, sejam atendidos, inclusive a avaliação da representação gráfica do projeto visando o correto entendimento durante a fase construtiva.

Não estão contemplados neste escopo a avaliação dos requisitos que envolvam a economicidade da estrutura projetada.

3.3. Avaliação técnica ocorrendo após o início do projeto estrutural

Em caso da participação do Avaliador Técnico ocorrer após o início da elaboração do projeto estrutural, já estando parte dele concluída, a avaliação será feita conforme os tipos 3.1 e 3.2 acima.

3.4. Avaliação técnica ocorrendo após a construção da estrutura

O Avaliador Técnico, nesta situação, quando possível, precisa interagir com o Projetista Estrutural.

A documentação para a realização dos trabalhos de avaliação será fornecida pelo Contratante.

O objetivo deste tipo de avaliação é verificar se a estrutura atende aos requisitos relativos à capacidade resistente, segurança, desempenho em serviço e durabilidade, conforme previstos na ABNT NBR 6118:2014, seção 5, e eventuais normas complementares vigentes. Nesse caso, a qualidade da execução pode atenuar ou agravar eventuais características do projeto.

3.5. Avaliação técnica após a ocorrência de manifestações patológicas

O Avaliador Técnico, nesta situação, quando possível, precisa interagir com o Projetista Estrutural.

A documentação para a realização dos trabalhos de avaliação será fornecida pelo Contratante.

O objetivo deste tipo de avaliação é verificar qual a real participação do projeto estrutural nas causas das manifestações patológicas. Eventuais limitações detectadas do projeto em relação às normas técnicas precisam ser informadas, deixando claro suas implicações nas manifestações patológicas.

Nesse caso, o conhecimento dos dados de execução se torna importante, mesmo que a avaliação da construção não faça parte do escopo do avaliador.

4. QUALIFICAÇÃO E ESCOLHA DO AVALIADOR TÉCNICO

Recomenda-se para a qualificação e escolha do Avaliador Técnico o atendimento às seguintes condições:

- A avaliação técnica será efetuada por profissional habilitado, independente e diferente do projetista original, conforme especifica a norma ABNT NBR 6118:2014, seção 5, qualificado como engenheiro especialista em estruturas de concreto, com experiência reconhecida no tipo de sistema estrutural adotado. O projeto, ainda, poderá ser avaliado pelo próprio profissional Contratante, desde que capacitado tecnicamente para esta função.

- A ABECE deverá conduzir junto ao CREA a formulação de critérios para capacitação técnica dos projetistas e avaliadores estruturais. Estas informações servirão como subsídios para a indicação dos Avaliadores Técnicos.
- Sob o aspecto legal, o projeto é de responsabilidade técnica do Projetista Estrutural, sendo o Avaliador Técnico o responsável técnico pelos serviços de avaliação técnica realizados.
- Recomenda-se que o Avaliador Técnico, preferencialmente, dedique-se apenas à atividade de avaliação estrutural para o tipo de estrutura considerada. Entretanto, tal condição pode ser relevada desde que o profissional adote posição, absolutamente clara, no sentido de não se prevalecer, indevidamente, no mercado, de sua atividade de Avaliador Técnico.
- A escolha do Avaliador Técnico é atribuição do Contratante mas é desejável que se permita ao Projetista Estrutural recusar a escolha de um primeiro avaliador. Neste caso, um outro Avaliador Técnico precisará ser indicado pelo Contratante. Este procedimento tem por objetivo favorecer o bom entendimento entre os profissionais no desenvolvimento dos serviços de avaliação.

5. RELAÇÃO ENTRE AVALIADOR TÉCNICO E PROJETISTA ESTRUTURAL

Recomenda-se que sejam observados pelo Avaliador Técnico e Projetista Estrutural os seguintes procedimentos:

- No início dos trabalhos, o Projetista Estrutural e o Avaliador Técnico precisam acordar os critérios, metodologias e considerações que sejam passíveis de mais de uma interpretação, de modo que a convergência de resultados fique favorecida.
- Recomenda-se fortemente que o Avaliador Técnico se omita de comentar, com qualquer outro profissional, quaisquer ocorrências e recomendações parciais e finais das avaliações que tenha empreendido.
- Em hipótese alguma o Avaliador Técnico poderá evocar para si a autoria do projeto estrutural, que está sendo avaliado.
- Ao constatar divergência de resultados, o Avaliador Técnico precisa se comunicar com o Projetista Estrutural em busca do consenso antes de fazê-lo com o Contratante, a menos que esta divergência implique alguma possibilidade de ruína estrutural.
- Recomenda-se ao Avaliador Técnico, ao longo da prestação de serviços de avaliação técnica, respeito absoluto pelo trabalho do Projetista Estrutural, sabedor do significado que tem o projeto como genuíno produto intelectual do seu autor. Por sua vez, presume-se que o Projetista Estrutural compreende, com clareza, a função do Avaliador Técnico como a de um profissional que vem somar esforços no sentido de garantir conformidade do projeto com as exigências normativas em vigor. Ambos devem atuar como parceiros na procura do consenso.

- O grau de economicidade da estrutura não será objeto de comentários ou de qualquer outro tipo de consideração por parte do Avaliador Técnico, caso a solução adotada em projeto esteja em conformidade com os requisitos de qualidade das normas técnicas em vigor.
- Em todos os tipos de avaliação técnica, caso o Projetista Estrutural não se disponha a interagir, ou prefira manter a independência nos trabalhos, o Avaliador Técnico poderá assumir o seu trabalho de avaliação de forma independente, sem a participação do Projetista Estrutural.

6. ACEITE DE RECOMENDAÇÕES

É de suma importância que as recomendações técnicas sugeridas pelo Avaliador Técnico sejam produzidas e recebidas dentro da ética profissional, na busca da conformidade às normas técnicas vigentes e da melhor qualidade do projeto estrutural. Nestas condições, em função das conclusões obtidas na avaliação realizada, recomenda-se ao Avaliador Técnico e Projetista Estrutural:

- O Avaliador Técnico precisa ser rigoroso na identificação das eventuais não conformidades na avaliação técnica do projeto, mas precisam ser levadas em conta as considerações do Projetista Estrutural no que espelhem a experiência, cultura técnica e visão pessoal deste, desde que atendam as normas técnicas vigentes.
- Caso surja divergência absolutamente incontornável, entre o Avaliador Técnico e o Projetista Estrutural, pode o Contratante convocar um terceiro profissional ou instituição para opinar, sendo desejável que seja aprovado pelos outros dois profissionais, sendo a opinião deste acatado por ambos.
- Caso haja necessidade de algum reparo, modificação ou reforço da estrutura, o projeto do mesmo será, preferencialmente, de autoria do Projetista Estrutural e também aprovado pelo Avaliador Técnico. Caso não seja possível o desenvolvimento pelo Projetista Estrutural, um terceiro projetista precisará ser contratado. A verificação deste novo trabalho não faz parte do escopo da avaliação técnica original, devendo ser objeto de outra contratação.
- Recomenda-se fortemente que o Contratante forneça ao Avaliador Técnico o projeto estrutural executivo já revisado, parcial ou final, para sua avaliação definitiva. Caso este não seja fornecido, recomenda-se que o Contratante seja notificado por vias legais cabíveis ao caso.

ANEXO A

ESCOPO DAS AVALIAÇÕES DE CONFORMIDADE EM EDIFICAÇÕES

Define-se como edificações, as estruturas de concreto simples, armado e protendido de edifícios residenciais, comerciais e de uso público. Edifícios industriais, também, estão inclusos, desde que os elementos estruturais de vigas, pilares, pilares-parede, lajes, sapatas e/ou blocos sejam predominantes.

Tanto o Projetista Estrutural como o Avaliador Técnico precisam se basear para a execução de seus serviços, nas normas técnicas pertinentes e em vigor, assim como no documento complementar "Recomendações para Elaboração de Projetos Estruturais de Edifícios em Concreto", da ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural -, para a execução de seu trabalho.

A.1. Definições gerais

Os requisitos de qualidade do projeto da NBR 6118, item 5.2., são comuns a todos os casos de avaliação de conformidade. A seguir, são definidos estes diversos procedimentos comuns:

A.1.1. Informações necessárias para avaliação

Para os trabalhos de avaliação técnica do projeto, as seguintes informações sobre a documentação do projeto estrutural podem ser solicitadas ao Contratante pelo Avaliador Técnico:

➤ Documentação do projeto estrutural

- Desenhos correspondentes às plantas de formas;
- Planta de locação de pilares com as cargas nas fundações;
- Desenhos correspondentes a todas as plantas de armaduras;
- Parâmetros de projeto empregados:
 - Materiais: concreto e aço;
 - Requisitos de durabilidade:
 - Classe de agressividade ambiental da região;
 - Cobrimentos;
 - Grau de controle de qualidade da execução da estrutura;
 - Revestimentos adotados.
 - Cargas adotadas:
 - Permanentes;
 - Variáveis;
 - Parâmetros das ações de vento;
 - Móveis;

- Ações dinâmicas de equipamentos;
- Empuxos de terra e água atuantes e ações de subpressão;
- Variações volumétricas (retração, variação térmica etc);
- Ações excepcionais;
- Ações provenientes de estruturas complementares.
- Incêndio – Escolha da categoria da edificação segundo requisitos da ABNT NBR14432.
- Memória de cálculo e/ou processamento estrutural, caso faça parte do escopo da contratação do projeto estrutural.
- Sondagens do terreno
- Levantamento plani-altimétrico e projeto de terraplanagem
- Projeto geométrico de fundações e/ou parecer do consultor de solos
- Métodos construtivos a serem empregados
- Projeto arquitetônico completo
- Demais projetos complementares necessários
- Descrição da concepção estrutural

A.1.2. Análise estrutural

Etapa fundamental no processo de avaliação técnica do projeto, a análise estrutural precisa contemplar as particulares características da estrutura de concreto e seu comportamento, conforme prescrições da ABNT NBR6118:2014. Alguns pontos que a análise precisa considerar:

- Elaboração do modelo estrutural, preferencialmente um modelo independente, contendo todos os elementos estruturais representativos;
- Combinações de carregamentos possíveis de ocorrer;
- Redução da inércia dos elementos estruturais devido a fissuração;
- Efeitos construtivos devido a particularidades na execução da estrutura;
- Eventuais plastificações em determinados pontos da estrutura nas análises em ELU;
- Conjunto de carregamentos / rigidez dos elementos para a análise em ELS;
- Conjunto de carregamentos / rigidez dos elementos para a análise em ELU;
- Considerações especiais (processos construtivos, robustez etc) para importantes elementos estruturais (vigas de transição, pilares de compatibilização, vigas de grandes dimensões nos pavimentos superiores etc);
- Avaliação do modelo proposto e de sua capacidade de representar o comportamento estrutural e, eventualmente, a interação solo-estrutura e o método construtivo.

Como resultado desta análise, são obtidas em toda a estrutura, para cada carregamento, as solicitações nos elementos (forças normais e cortantes, momentos

fletores e torsões) e deslocamentos (três translações e três rotações), além das principais frequências naturais.

É essencial que o avaliador defina e explique o seu modelo e compare os seus resultados com os de projeto.

A.1.3. Verificações em ELS

Os itens principais para o Estado Limite de Serviço são:

- Deslocamentos verticais em lajes e vigas, inclusive as rotações limites admissíveis nas regiões sob as paredes apoiadas;
- Deslocamentos horizontais e verticais no topo da estrutura;
- Deslocamentos horizontais máximos entre pavimentos da estrutura;
- Deslocamentos verticais nos pavimentos;
- Limites de aberturas de fissuras em vigas, lajes e outros elementos;
- Frequências naturais nos pavimentos quando houver ações dinâmicas que as requeiram;
- Parâmetros máximos de aceleração no topo do edifício (conforto humano);
- Tensões admissíveis para elementos submetidos à protensão nas várias etapas de sua atuação;
- Atendimento aos requisitos da ABNT NBR15200 (projeto de estruturas de concreto submetidas à ação de incêndio);
- Outras verificações necessárias em função do tipo da edificação.

Como conclusão destas verificações, recomenda-se fortemente que sejam apontados os valores verificados, os respectivos itens de norma adotados como referência e o atendimento aos limites correspondentes, classificando os elementos estruturais como conformes ou não, sendo conclusivo sobre o desempenho da estrutura no ELS.

A.1.4. Verificações em ELU

Os itens principais para o Estado Limite Último são:

- Verificação dos parâmetros de estabilidade global da edificação;
- Ações da estrutura aplicadas nos elementos de fundação;
- Avaliação da capacidade resistente das seções transversais das vigas, pilares, pilares-parede, lajes, sapatas, blocos de fundação e demais elementos estruturais (muros, reservatórios, cortinas, consolos, blocos de transição, escadas etc.) e respectivas quantidades de armaduras necessárias para o atendimento às solicitações obtidas na análise estrutural;
- Comparação das armaduras existentes nos desenhos para os elementos citados acima, com as armaduras necessárias calculadas a partir da análise e dimensionamento realizados;

- Verificação do cálculo das armaduras considerando os efeitos de segunda ordem para elementos esbeltos;
- Verificação de detalhes especiais de armaduras: taxas máximas na seção transversal, quantidade de emendas numa mesma seção, interferência de armaduras, bitolas e detalhamento de ferros negativos em lajes e vigas em balanço, ancoragem de armadura nos apoios extremos de vigas de grandes vãos e/ou cargas, espaço para entrada do concreto e do vibrador etc.
- Verificação de armaduras em aberturas de grandes dimensões em vigas e lajes;
- Verificação da clareza na representação da armação dos elementos estruturais;
- Verificação da existência de armaduras adicionais necessárias na fase construtiva;
- Verificação de armaduras em elementos especiais, tais como, consolos, vigas alavanca, vigas de transição, regiões de introdução de cargas elevadas, muros de arrimo, cortinas, blocos de transição internos ao edifício, tirantes, regiões sujeitas a colapso progressivo etc;
- Verificação da estrutura – pilares, vigas e lajes – em situação de incêndio.

Como conclusão destas verificações, recomenda-se fortemente que sejam apontados os valores verificados, os respectivos itens da norma adotados como referência e o atendimento aos limites correspondentes, classificando os elementos estruturais como conformes ou não, sendo conclusivo sobre o desempenho da estrutura no ELU.

A.2. Avaliação técnica ocorrendo em paralelo ao desenvolvimento do projeto estrutural

A.2.1. Acompanhamento das definições de projeto

Na etapa inicial do projeto é desejável que seja realizado, entre o Projetista Estrutural e o Avaliador Técnico, um trabalho em conjunto focado na formatação do projeto estrutural, desde os primeiros estudos até a definição completa das pré-formas em nível executivo. É, também, desejável que seja exercida uma maior interação junto aos projetistas de todas as outras especialidades (arquitetura, instalações etc), durante os eventos dedicados à compatibilização de projetos que envolvam as definições estruturais.

A presença do Avaliador Técnico nas reuniões gerais de coordenação dos projetos de outras especialidades, embora desejável, é optativa.

Diferentemente da participação quando o projeto estrutural já está concluído, nesta fase o Avaliador Técnico pode participar, efetivamente, das definições básicas do lançamento dos elementos estruturais visando um melhor desempenho da estrutura respeitando a segurança, exequibilidade, durabilidade, bom comportamento em ELS e capacidade resistente em ELU. É desejável que o Contratante também participe

das definições dos parâmetros de projeto que estão relacionados com aspectos de durabilidade.

Também podem ser definidos em conjunto os critérios de projeto e as informações básicas para elaboração do projeto tais como, normas complementares, materiais, ações a serem aplicadas, modelo estrutural a ser considerado, parâmetros de projeto visando a durabilidade, critérios de dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais etc.

As informações necessárias para a elaboração da avaliação técnica são aquelas definidas no item A.1.1.

A.2.2. Avaliação técnica

De posse das informações recebidas, o Avaliador Técnico tem a função de elaborar uma avaliação inicial da estrutura constituída por:

- Clareza na representação dos elementos estruturais nos desenhos de formas e armações;
- Avaliação dos parâmetros de durabilidade;
- Adequação dos carregamentos adotados no projeto;
- Comportamento global da estrutura;
- Avaliação do desempenho em serviço;
- Pré-dimensionamento dos elementos estruturais.

O Avaliador Técnico precisará, ainda, analisar o grau de dificuldade de execução dos elementos estruturais na obra e alertar o Projetista Estrutural e o Contratante, nos processos mais complexos, para a necessidade de cuidados ou recursos especiais a serem empregados ou a busca por processos mais simplificados.

Após esta avaliação inicial, o Avaliador Técnico verificará a análise estrutural conforme item A.1.2., as verificações em ELS conforme item A.1.3. e as verificações no ELU, conforme item A.1.4.

Além das verificações necessárias para o ELS e ELU, algumas outras verificações também precisam ser realizadas:

- Verificação se todos os elementos estruturais fazem parte do conjunto de desenhos produzidos no projeto;
- Verificação se as informações complementares do projeto estão plenamente definidas (sequência construtiva, plano de montagem, plano de cimbramento e escoramento, contra flechas, alongamentos, materiais, força de protensão etc.)

A.2.3. Forma de apresentação de resultados

Conforme forem emitidos os desenhos de formas que compõem o projeto, o Avaliador Técnico precisa realizar a verificação da estrutura apresentada, emitindo

pareceres em cada etapa, e sempre interagindo, quando possível, com o Projetista Estrutural ao longo do desenvolvimento do projeto, apresentando os questionamentos e sugestões para ajustes de projeto até que as plantas de formas da estrutura completa projetada estejam liberadas pelos respectivos profissionais responsáveis pelo projeto para que seja iniciado o detalhamento de armaduras.

Conforme forem sendo emitidos os desenhos de armaduras e documentos complementares, o Avaliador Técnico precisa emitir relatórios parciais, atestando sua conformidade com os requisitos do ELS, ELU e verificações complementares, ou sugerindo os ajustes necessários. Recomenda-se fortemente que os relatórios sejam submetidos ao Projetista Estrutural, sendo de sua responsabilidade realizar os ajustes de projeto recomendados ou justificar as divergências.

Não é função do Avaliador Técnico a conferência do comprimento e dobramento dos vergalhões, bem como as compatibilizações das dimensões das seções estruturais com os demais projetos.

O Avaliador Técnico do projeto é responsável pela devida justificação das não conformidades e pela verificação de soluções corretivas, podendo sugerir a seu livre-arbítrio alternativas a serem analisadas pelo Projetista Estrutural. O parecer do Avaliador Técnico, após recebido e devolvido pelo Projetista Estrutural, será enviado ao Contratante sob a forma de relatórios ou memorandos contendo informações objetivas com o seu parecer e informações detalhadas e esclarecedoras, devidamente fundamentadas, dirigidas ao Projetista Estrutural.

Os comentários, eventualmente, feitos pelo Projetista Estrutural ao relatório do Avaliador Técnico, aceitando ou justificando sua solução, precisam ser anexados ao mesmo.

O prazo para devolução do relatório pelo Projetista Estrutural ao Avaliador Técnico será acordado com o Contratante.

A.3. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão do projeto estrutural

Neste caso, no início dos trabalhos, o Contratante ou o autor do projeto, informará ao Avaliador Técnico os critérios considerados na elaboração do projeto, inclusive o tipo de modelo estrutural adotado.

É recomendável que o Projetista Estrutural seja comunicado, quando possível, que o projeto de sua autoria será submetido a uma avaliação técnica de conformidade. É de grande importância o diálogo e a colaboração do Projetista Estrutural para o bom andamento dos trabalhos de avaliação.

Do ponto de vista técnico, o Avaliador Técnico interage com o Contratante e com o Projetista Estrutural, quando possível, tomando-se o cuidado no sentido de não sugerir alterações no projeto que demandarão retrabalho ao Projetista Estrutural, desde que não comprometam a estabilidade e segurança da estrutura.

Caberá ao Avaliador Técnico informar, também, ao Projetista Estrutural os resultados da avaliação realizada.

As informações necessárias para a elaboração da avaliação técnica são aquelas definidas no item A.1.1., sendo fortemente recomendado estar em sua última revisão.

A.3.1. Avaliação técnica

De posse das informações recebidas, o Avaliador Técnico precisa elaborar uma avaliação inicial do projeto constituída por:

- Avaliação da clareza na representação dos elementos estruturais nos desenhos de formas e armações;
- Avaliação dos parâmetros de durabilidade;
- Adequação dos carregamentos adotados no projeto;
- Avaliação do comportamento global da estrutura;
- Avaliação do desempenho em serviço;
- Verificação se todos os principais elementos estruturais fazem parte do conjunto de desenhos entregues do projeto;
- Verificação se informações complementares do projeto estão plenamente definidas (plano de cimbramento, contra flechas, alongamentos, materiais, forças de protensão, etc).

O Avaliador Técnico precisará, ainda, analisar o grau de dificuldade de execução dos elementos estruturais na obra e alertar o Projetista Estrutural e o Contratante, nos processos mais complexos, para a necessidade de cuidados ou recursos especiais a serem empregados ou a busca por processos mais simplificados.

Após esta avaliação inicial, o Avaliador Técnico realizará a análise estrutural conforme item A.1.2., as verificações em ELS conforme item A.1.3. e as verificações no ELU conforme item A.1.4.

A.3.2. Forma de apresentação de resultados

Os resultados obtidos pelo Avaliador Técnico podem ser apresentados, apenas, no final dos trabalhos ou, opcionalmente, de forma parcial, conforme o seu desenvolvimento com a emissão de pareceres em cada etapa do trabalho, e sempre interagindo, quando possível, com o Projetista Estrutural.

Tanto para os desenhos de formas como para os desenhos de armaduras, o Avaliador Técnico precisa apresentar relatórios com questionamentos e sugestões para ajustes necessários, visando sua conformidade com os requisitos dos ELS e ELU e verificações complementares. Quando possível, estes relatórios serão feitos em comum acordo com o Projetista Estrutural.

Os relatórios devem ser enviados ao Contratante e ao Projetista Estrutural.

Cabe ao Projetista Estrutural a responsabilidade por realizar os ajustes de projeto recomendados ou justificar as divergências. Caso este não concorde ou não queira realizar os ajustes, o Contratante indicará outro profissional.

Não é função do Avaliador Técnico a conferência do comprimento e dobramento dos vergalhões, bem como as compatibilizações das dimensões das seções estruturais com os demais projetos.

O Avaliador Técnico do projeto é responsável pela devida justificação das não conformidades e pela verificação de soluções corretivas, podendo sugerir a seu livre-arbítrio alternativas a serem analisadas pelo Projetista Estrutural. O parecer do Avaliador Técnico, após recebido e devolvido pelo Projetista Estrutural, será enviado ao Contratante sob a forma de relatórios e memorandos contendo informações objetivas com o seu parecer e informações detalhadas e esclarecedoras, devidamente fundamentadas, dirigidas ao Projetista Estrutural.

Os comentários, eventualmente, feitos pelo Projetista Estrutural ao relatório do Avaliador Técnico, aceitando ou justificando sua solução, precisam ser anexados ao mesmo.

O prazo para devolução do relatório, pelo Projetista Estrutural ao Avaliador Técnico, será acordado com o Contratante.

A.4. Avaliação técnica ocorrendo após o início do projeto estrutural

Neste caso, temos um caso misto entre os casos A.2. e A.3., valendo o indicado em A.2. para os projetos (e/ou etapas) não concluídos e A.3. para os projetos (e/ou etapas) concluídos.

A.5. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão da estrutura

Neste caso, no início dos trabalhos, o Contratante ou o autor do projeto precisa informar ao Avaliador Técnico os critérios considerados na elaboração do projeto, inclusive o tipo de modelo estrutural adotado.

É fortemente recomendável que o Projetista Estrutural seja comunicado, quando possível, que o projeto de sua autoria será submetido a uma avaliação técnica. É de grande importância o diálogo e a colaboração do Projetista Estrutural para o bom andamento dos trabalhos de avaliação.

Do ponto de vista técnico, o Avaliador Técnico interage com o Contratante e com o Projetista Estrutural

Caberá ao Avaliador Técnico informar, também, ao Projetista Estrutural os resultados da avaliação realizada.

As informações necessárias para a elaboração da avaliação técnica são aquelas definidas no item A.1.1., sendo fortemente recomendado estar em sua última revisão e com informações do "as built".

A.5.1. Avaliação técnica

De posse das informações recebidas, o Avaliador Técnico precisa elaborar uma avaliação inicial da estrutura constituída por:

- Avaliação da clareza na representação dos elementos estruturais nos desenhos de formas e armações;
- Avaliação dos parâmetros de durabilidade;
- Avaliação da adequação dos carregamentos adotados no projeto;
- Avaliação do comportamento global da estrutura;
- Avaliação do desempenho em serviço;
- Verificação se todos os principais elementos estruturais fazem parte do conjunto de desenhos entregues do projeto;
- Verificação se informações complementares do projeto estão plenamente definidas (planos de cimbramento, contra flechas, alongamentos, materiais, forças de protensão etc).

Após esta avaliação inicial, o Avaliador Técnico realizará a análise estrutural conforme item A.1.2., as verificações em ELS conforme item A.1.3. e as verificações no ELU conforme item A.1.4.

A.5.2. Forma de apresentação de resultados

Os resultados obtidos pelo Avaliador Técnico podem ser apresentados, apenas, no final dos trabalhos ou, opcionalmente, de forma parcial, conforme o seu desenvolvimento com a emissão de pareceres em cada etapa do trabalho, e interagindo, quando possível, com o Projetista Estrutural.

Tanto para os desenhos de formas como para os desenhos de armaduras, o Avaliador Técnico precisa apresentar relatórios atestando sua conformidade com os requisitos dos ELS e ELU e verificações complementares. Caso exista alguma não conformidade, o Avaliador Técnico precisa informar se ela é ou não aceitável sem a necessidade de reforço.

O parecer do Avaliador Técnico, após recebido e devolvido pelo Projetista Estrutural, será enviado ao Contratante sob a forma de relatório ou memorando contendo informações objetivas com o seu parecer e informações detalhadas e esclarecedoras, devidamente fundamentadas, como já dirigidas ao Projetista Estrutural.

Os comentários, eventualmente, feitos pelo Projetista Estrutural ao relatório do Avaliador Técnico, aceitando ou justificando sua solução, serão anexados ao mesmo com o aceite ou justificativa do não aceite.

O prazo para devolução do relatório pelo Projetista Estrutural ao Avaliador Técnico, precisa ser acordado com o Contratante.

No caso de ser necessário um reforço estrutural, o Avaliador Técnico precisará indicar o elemento estrutural a ser reforçado e a justificativa para tal reforço. Cabe ao Projetista Estrutural, ou um terceiro profissional designado pelo Contratante, a responsabilidade por realizar o projeto e o detalhamento do reforço. Este trabalho não é escopo da avaliação técnica, devendo ser objeto de outra contratação seguindo o recomendado no item 6. (Aceite de recomendações).

Não é função do Avaliador Técnico a conferência do comprimento e dobramento dos vergalhões, bem como as compatibilizações das dimensões das seções estruturais com os demais projetos.

A.6. Avaliação técnica após a ocorrência de manifestações patológicas

Neste caso, no início dos trabalhos, o Contratante ou o autor do projeto precisa informar ao Avaliador Técnico os critérios considerados na elaboração do projeto, inclusive o tipo de modelo estrutural adotado, bem como descrição clara das patologias manifestadas. Cabe ao Avaliador Técnico, nesse caso, detectar as causas dessa manifestação patológica e verificar se esta tem como origem o projeto estrutural.

É fortemente recomendável que o Projetista Estrutural seja comunicado, quando possível, que o projeto de sua autoria estará submetido a uma avaliação técnica. Porém, se o autor do projeto for desconhecido ou não encontrado, o Avaliador Técnico precisa se basear nas informações do projeto eventualmente disponíveis.

É de grande importância, sempre que possível, o diálogo e a colaboração do Projetista Estrutural para o bom andamento dos trabalhos de avaliação. Do ponto de vista técnico, o Avaliador Técnico interage, preferencialmente, com o Projetista Estrutural.

Caberá ao Avaliador Técnico informar, também, ao Projetista Estrutural os resultados da avaliação realizada.

As informações necessárias para a elaboração da avaliação técnica são aquelas definidas no item A.1.1., em sua última revisão e com informações do "as built".

A.6.1. Avaliação técnica

De posse das informações recebidas, o Avaliador Técnico precisa elaborar uma avaliação inicial da estrutura constituída por:

- Avaliação da clareza na representação dos elementos estruturais nos desenhos de formas e armações;
- Avaliação dos parâmetros de durabilidade;
- Avaliação da adequação dos carregamentos adotados no projeto;

- Avaliação do comportamento global da estrutura;
- Avaliação do desempenho em serviço;
- Verificação se todos os principais elementos estruturais fazem parte do conjunto de desenhos entregues do projeto;
- Verificação se informações complementares do projeto estão plenamente definidas (planos de cimbramento, contra flechas, alongamentos, materiais, forças de protensão etc).

Após esta avaliação inicial, o Avaliador Técnico realizará a análise estrutural conforme item A.1.2., as verificações em ELS conforme item A.1.3. e as verificações no ELU conforme item A.1.4..

A.6.2. Forma de apresentação de resultados

Os resultados obtidos pelo Avaliador Técnico podem ser apresentados, apenas, no final dos trabalhos ou, opcionalmente, de forma parcial, conforme o seu desenvolvimento com a emissão de pareceres em cada etapa do trabalho, e interagindo, quando possível, com o Projetista Estrutural.

Tanto para os desenhos de formas como para os desenhos de armaduras, o Avaliador Técnico precisa apresentar relatórios atestando sua conformidade com os requisitos dos ELS e ELU e verificações complementares. Caso exista alguma não conformidade, o Avaliador Técnico precisa informar se ela é ou não aceitável sem a necessidade de reforço.

Com relação às manifestações patológicas apresentadas, o Avaliador Técnico precisa apresentar para os elementos estruturais analisados três possibilidades:

- recomendação de reforço;
- recomendação de restrição ao uso;
- recomendação de demolição parcial ou total da estrutura.

O parecer do Avaliador Técnico, após recebido e devolvido pelo Projetista Estrutural, será enviado ao Contratante sob a forma de relatórios ou memorandos contendo informações objetivas com o seu parecer e informações detalhadas e esclarecedoras, devidamente fundamentadas dirigidas também ao Projetista Estrutural.

Os comentários, eventualmente, feitos pelo Projetista Estrutural ao relatório do Avaliador Técnico, aceitando ou justificando sua solução, serão anexados ao mesmo com o aceite ou justificativa do não aceite.

O prazo para devolução do relatório pelo Projetista Estrutural ao Avaliador Técnico, precisa ser acordado com o Contratante.

No caso de ser necessário um reforço estrutural, o Avaliador Técnico precisará indicar o elemento estrutural a ser reforçado e a justificativa para tal reforço. Cabe ao Projetista Estrutural, ou um terceiro profissional designado pelo Contratante, a responsabilidade por realizar o projeto e o detalhamento do reforço. Este trabalho

não é escopo da avaliação técnica, devendo ser objeto de outra contratação seguindo o recomendado no item 6. (Aceite de recomendações).

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO
 2. ESCOPO
 3. TIPOS DE AVALIAÇÃO
 - 3.1. Avaliação técnica ocorrendo em paralelo ao desenvolvimento do projeto estrutural
 - 3.2. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão do projeto estrutural
 - 3.3. Avaliação técnica ocorrendo após o início do projeto estrutural
 - 3.4. Avaliação técnica ocorrendo após a construção da estrutura
 - 3.5. Avaliação técnica após a ocorrência de manifestações patológicas
 4. QUALIFICAÇÃO E ESCOLHA DO AVALIADOR TÉCNICO
 5. RELAÇÃO ENTRE AVALIADOR TÉCNICO E PROJETISTA ESTRUTURAL
 6. ACEITE DE RECOMENDAÇÕES
- ANEXO A
- ESCOPO DAS AVALIAÇÕES DE CONFORMIDADE EM EDIFICAÇÕES
- A.1. Definições gerais
 - A.1.1. Informações necessárias para avaliação
 - A.1.2. Análise estrutural
 - A.1.3. Verificações em ELS
 - A.1.4. Verificações em ELU
 - A.2. Avaliação técnica ocorrendo em paralelo ao desenvolvimento do projeto estrutural
 - A.2.1. Acompanhamento das definições de projeto
 - A.2.2. Avaliação técnica
 - A.2.3. Forma de apresentação de resultados
 - A.3. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão do projeto estrutural
 - A.3.1. Avaliação técnica
 - A.3.2. Forma de apresentação de resultados
 - A.4. Avaliação técnica ocorrendo após o início do projeto estrutural
 - A.5. Avaliação técnica ocorrendo após a conclusão da estrutura
 - A.5.1. Avaliação técnica
 - A.5.2. Forma de apresentação de resultados
 - A.6. Avaliação técnica após a ocorrência de manifestações patológicas
 - A.6.1. Avaliação técnica
 - A.6.2. Forma de apresentação de resultados