

**LAUDO TÉCNICO PREVISTO NO DECRETO FEDERAL*
Nº 6.795 DE 16 DE MARÇO DE 2009**

**ANEXO V
LAUDO TÉCNICO DE
ESTABILIDADE ESTRUTURAL**

ELABORADO PELO GT-CBF-CREA NO ÂMBITO DA COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DE REGULAMENTAÇÃO DE LAUDOS TÉCNICOS DE VISTORIA DE ESTÁDIOS CRIADA PELA PORTARIA DO MINISTÉRIO DO ESPORTE nº89, DE 20.05.2009.

NORMATIVA FORMALIZADA PELA
PORTARIA DO MINISTÉRIO DO ESPORTE Nº 238, DE 09.12.2010.

Edição:

RONALD DE ALMEIDA SILVA

FAU-UFRJ 1972 / CAU-BR A.107.150-5

MEMBRO DO GT-CBF-CREA E DA COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DE REGULAMENTAÇÃO DE LAUDOS TÉCNICOS DE VISTORIA DE ESTÁDIOS CRIADA PELA PORTARIA DO MINISTÉRIO DO ESPORTE nº89, DE 20.05.2009.

Nota RAS: (*) Exigência prevista no parágrafo 2º do Art. 2 do Decreto Federal nº 6.795/2009, abaixo transcrito:

§ 2º *Na hipótese de o estádio ser considerado excepcional por seu vulto, complexidade ou antecedentes* ou sempre que indicado no laudo de vistoria de engenharia, será exigida a apresentação de **LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL**, na forma estabelecida pelo Ministério do Esporte.*

**LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL
LAUDO TÉCNICO PREVISTO NO
DECRETO Nº 6.795 DE 16 DE MARÇO DE 2009**

ÍNDICE

- 1. INTRODUÇÃO**
 - 2. OBJETIVO**
 - 3. ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS**
 - 4. METODOLOGIA**
 - 5. DOCUMENTAÇÃO DO ESTÁDIO**
 - 6. CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO**
 - 7. PRIORIDADES**
 - 8. TÓPICOS DO RELATÓRIO**
- ADENDO COM ROTEIRO SUGERIDO**

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁDIO

- 1.1. Nome do estádio:
- 1.2. Apelido do estádio:
- 1.3. Endereço completo do estádio:
- 1.4. Cidade
- 1.5. Estado
- 1.6. CEP:
- 1.7. Telefone
- 1.8. Fax:
- 1.9. E-mail:
- 1.10. Proprietário:
- 1.11. Responsável pela manutenção do estádio:
- 1.12. Nome:
- 1.13. Qualificação profissional:
- 1.14. Telefone
- 1.15. Fax:
- 1.16. E-mail:
- 1.17. Clubes responsáveis pelo uso (se houverem):
- 1.18. Telefone
- 1.19. Fax:
- 1.20. E-mail:

2. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

- 2.1. Nome:
- 2.2. Telefone:
- 2.3. Fax:
- 2.4. E-mail:

1. INTRODUÇÃO

A melhoria das condições de segurança dos estádios de futebol profissional existentes no Brasil, que são utilizados em competições regionais e nacionais, em suas diversas divisões, tornou-se o principal objetivo deste anexo, que estabelece diretrizes técnicas para confecção do laudo de estabilidade estrutural.

O documento vem preencher uma lacuna, com a análise completa das condições das estruturas dos estádios de futebol brasileiros, oferecendo um diagnóstico das reais condições das edificações, além de propor intervenções que priorizem a segurança dos torcedores e profissionais que lá trabalham.

2. OBJETIVO

Será parte integrante do Laudo de Estabilidade Estrutural a composição de um Dossiê da Estrutura do Estádio, com a análise completa dos limites de utilização e do comportamento estático e dinâmico do conjunto estrutural, incluídos todos os projetos de fundações e estrutura, porventura existentes e ou a serem cadastrados, com identificação e registro do estado presente dos diversos elementos estruturais. A identificação do Sistema Estrutural Global do Estádio abrange todos os elementos estruturais, desde as fundações até a cobertura. Caso o desempenho dos elementos estruturais não seja adequado, o laudo estrutural deverá apontar a necessidade de tratamentos específicos, onde necessários; para as fundações, concreto, armaduras, estruturas metálicas e outros; ensaios em laboratórios especializados; instrumentação e monitoramento (onde necessário) de recalques, deformações, movimentações e vibrações, acelerômetros – ensaios estáticos (onde necessários); provas de cargas estáticas para estacas e estruturas; ensaios dinâmicos; provas de cargas dinâmicas para estacas e estruturas, para simulação de torcidas. Projeto de reforço específico (de fundações, estrutura de concreto, estrutura metálica e outros).

3. ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

Para a elaboração do Laudo de Estabilidade Estrutural, a equipe de profissionais deverá ser composta por engenheiros habilitados e qualificados como especialistas, com notória especialização na elaboração de laudos técnicos nas áreas de consultoria, análise estrutural, cálculo e reforço em fundações, cálculo e reforço de estruturas de concreto, e cálculo e reforço de estruturas metálicas.

4. METODOLOGIA

- Determinação do tipo de inspeção;
- Verificação da documentação;
- Obtenção de informações dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores das edificações;
- Inspeção dos tópicos da listagem de verificação;
- Classificação das anomalias e falhas;
- Classificação e análise das anomalias e falhas, quanto ao grau de risco;
- Ordem de prioridades;

- Indicação das orientações técnicas;
- Classificação do estado de conservação;
- Recomendações gerais.

5. DOCUMENTAÇÃO DO ESTÁDIO

- **Projetos dos sistemas construtivos:**
 - Projeto aprovado;
 - Projeto modificativo;
 - Projeto executivo;
 - Projeto de sondagem;
 - Projeto de fundações, contenções, cortinas e arrimos;
 - Projeto de estruturas;
 - Projeto de formas;
 - Projeto de armação.
- **Projeto de Instalações Prediais:**
 - Instalações Hidráulico-sanitárias e de água pluviais;
 - Instalações de gás;
 - Instalações elétricas, de telefonia e Pára-raios (SPDA);
 - Instalações de ar condicionado;
- **Projeto de Impermeabilização;**
- **Projeto de Revestimentos;**
- **Projeto de Pintura;**
- **Relatórios de Inspeção Predial Anteriores;**
- **Relatórios de Ensaio Preditivos.**

6. CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO

A classificação quanto ao grau de risco, de uma anomalia ou falha, deve sempre ser fundamentada considerando-se os limites e níveis da Inspeção Predial realizada.

6.1. CRÍTICO

Impacto irrecuperável, relativo ao risco contra a saúde, segurança do usuário e meio ambiente, bem como perda excessiva de desempenho, recomendando intervenção imediata.

6.2. REGULAR

Impacto parcialmente recuperável, relativo ao risco de perda parcial de funcionalidade e desempenho, recomendando programação e intervenção a curto prazo.

6.3. MÍNIMO

Impacto recuperável relativo a pequenos prejuízos, sem incidência ou a probabilidade de ocorrência dos riscos acima expostos, recomendando programação e intervenção a médio prazo.

7. PRIORIDADES

Quanto à ordem de prioridades, recomenda-se que sejam dispostas de forma decrescente, quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas, apuradas por metodologias técnicas apropriadas.

8. TÓPICOS DO RELATÓRIO

- 1. Identificação do solicitante;**
- 2. Classificação do objeto da inspeção;**
- 3. Localização;**
- 4. Data da vistoria;**
- 5. Descrição Técnica do Objeto;**
- 6. Tipologia e Padrão Construtivo;**
- 7. Utilização e Ocupação;**
- 8. Idade da edificação;**
- 9. Registro de Intervenções Anteriores;**
- 10. Nível utilizado;**
- 11. Documentação analisada;**
- 12. Critério e Metodologia adotados;**
- 13. Lista de verificação dos elementos construtivos e equipamentos vistoriados, com a descrição e localização das respectivas anomalias e falhas;**
- 14. Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco;**
- 15. Indicação da ordem de prioridade;**
- 16. Classificação do estado de conservação geral do imóvel;**
- 17. Lista de recomendações técnicas;**
- 18. Lista de recomendações gerais e sustentabilidade;**
- 19. Relatório Fotográfico;**
- 20. Recomendação do prazo para nova Inspeção Predial;**
- 21. Data do laudo;**
- 22. Assinatura do(s) profissional(ais) responsável(eis), acompanhada do número de registro no CREA;**
- 23. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);**
- 24. Prazo de Validade do Laudo.**

ADENDO [DO ANEXO V]

O LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL será obrigatório para os estádios:

- I. que possuam **capacidade de público igual ou superior a 40.000 espectadores**,
- II. que tenham sofrido obras de ampliação ou adaptações que necessitem de mudanças estruturais,
- III. sendo prioritários para os que apresentem antecedentes de problemas estruturais ou constatação de anomalias com comprometimento estrutural, detectadas por profissional qualificado, por ocasião da confecção do **LAUDO DE VISTORIA DE ENGENHARIA**.

O LTEVE-EST terá validade máxima de 5 anos (**ver estádios novos**).

Deverá ser identificado o Sistema Estrutural do Estádio de futebol e seu atual desempenho.

- 1) Tipo de fundação;
- 2) Tipo de estrutura em concreto;
- 3) Tipo estrutura metálica;
- 4) Análise dinâmica - O colapso de qualquer elemento do sistema estrutural de pode gerar acidente. Em Estádios de Futebol, a solicitação dos elementos estruturais geralmente é máxima durante os eventos, quando o Estádio está lotado, sob a ação dinâmica dos torcedores.
- 5) Outros sistemas estruturais.

1- **Inspeção e Análise das Fundações** – Para que os coeficientes de segurança estrutural relativos às fundações dos estádios atendam aos quesitos preconizados pelas normas brasileiras pertinentes, deverão ser atendidas as condições estabelecidas no Anexo.

2- **Inspeção e Análise estática das estruturas de concreto** – Para que os coeficientes de segurança estrutural dos estádios atendam aos quesitos preconizados pelas normas brasileiras pertinentes, os requisitos de desempenho estrutural das arquibancadas de futebol deverão atender às condições estabelecidas no Anexo.

3- **Inspeção e Análise das estruturas de aço** – Para que os coeficientes de segurança estrutural do estádio atendam aos quesitos preconizados pelas normas brasileiras pertinentes, os requisitos de desempenho estrutural das arquibancadas de futebol deverão atender às condições estabelecidas no Anexo.

4- **Inspeção e Análise dinâmica das estruturas** – *Inicialmente deverá ser feito um Cálculo Computacional da vibração da estrutura do estádio, que poderá ser completada por ensaios.* Para que os parâmetros de vibração relativos ao conforto do torcedor e à segurança estrutural do estádio estejam dentro dos limites admissíveis, as vibrações devem ser monitoradas por meio de acelerômetros, sendo que os requisitos de desempenho estrutural das arquibancadas de futebol deverão atender às condições estabelecidas no Anexo.

ITEM 01 – FUNDAÇÕES

As fundações dos estádios de futebol necessitam de constantes cuidados, preventivos e corretivos, de forma a garantir a segurança estrutural, vida útil e conferir à estrutura a indispensável estabilidade ao longo do tempo, assim sendo, deverão ser elaborados planos de inspeção e manutenção preventivos e periódicos.

PREMISSAS BÁSICAS PARA INSPEÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FUNDAÇÕES DE ESTÁDIOS DE FUTEBOL

São premissas para avaliação do desempenho das fundações e de estabilidade da edificação os seguintes pontos:

- Identificação dos diversos tipos de fundações;
- Composição de Dossiê das fundações do estádio, com análise completa dos limites de utilização;
- Catalogar todos os projetos de fundações existentes;
- Identificação e registro do estado presente dos diversos elementos das fundações e infra-estrutura;
- Identificação qualitativa dos diversos materiais dos elementos das fundações e infra-estrutura;
- Análise da segurança estrutural para os carregamentos permanentes, acidentais e dinâmicos;
- Minimização dos custos de reparos e manutenção.
- **Considerações complementares**

Principais conseqüências:

- 1) Risco de recalques das fundações;
- 2) Risco de colapso estrutural;
- 3) Redução da vida útil da estrutura;
- 4) Elevados custos de manutenção.

Procedimentos

Inspecionar todas as fundações, verificando 100% dos seus componentes estruturais, tais como:

- Pisos, estrutura e alvenarias com indícios de recalques;
- Caixas de águas pluviais e esgotos próximos às fundações;
- Tubulações próximas às fundações;
- Blocos de fundações;
- Fundações diversas e sapatas, etc.;
- Arrimos e contenções;
- Instrumentação;
- Monitoramento de recalques;
- Realização de ensaios e provas de carga;
- Execução de sondagens;
- Análise dos resultados;
- Reforço de fundações;
- Repetição das etapas anteriores.

ITEM 02 – ESTRUTURAS DE CONCRETO

As estruturas de concreto constituintes dos estádios de futebol necessitam de constantes cuidados preventivos e corretivos, de forma a garantir segurança estrutural, vida útil e conferir à estrutura a indispensável estabilidade ao longo do tempo, assim sendo, deverão ser elaborados planos de inspeção e de manutenção preventivos e periódicos.

PREMISSAS BÁSICAS PARA INSPEÇÃO ESTRUTURAL DE ESTÁDIOS DE FUTEBOL

São premissas para avaliação estrutural e de estabilidade da edificação os seguintes pontos:

- Identificação do Sistema Estrutural;
- Composição de Dossiê da estrutura do estádio, com análise completa dos limites de utilização e estabilidade do conjunto;
- Catalogar todos os projetos estruturais existentes;
- Identificação e registro do estado presente dos diversos elementos estruturais;
- Identificação do esquema estrutural global;
- Identificação qualitativa dos diversos materiais dos elementos estruturais;
- Análise da segurança estrutural para os carregamentos permanentes, acidentais e dinâmicos: torcedores, peso próprio, revestimentos, equipamentos, utilização, ação dos ventos, temperatura, etc.;
- Verificação da estanqueidade da construção, evitando penetração e acúmulo de água (na e através da) estrutura;
- Análise do conforto oferecido aos usuários frente às intempéries, comportamento dinâmico, etc.;
- Garantia de vida útil do conjunto;
- Minimização dos custos de manutenção.
- **Considerações complementares.**

Procedimentos

Inspeccionar toda a estrutura, verificando 100% dos componentes estruturais, tais como:

- Pilares e consoles;
- Vigas, lajes, arquibancadas, etc.;
- Aparelhos de apoio e rótulas;
- Pórticos;
- Arrimos e contenções.

Formas de degradação possíveis, que devem ser registra-das:

- Constatação de diversas patologias no concreto e alvenarias:
 - Inspeção visual;
 - Medições das trincas e fissuras;
 - Monitoramento das trincas.

- **Constatação de elementos estruturais deformados:**
 - Inspeção visual;
 - Instrumentação e monitoramento.

- Infiltrações ou perda de impermeabilização:
 - Inspeção visual;
 - Testes de estanqueidade.

11

Procedimento Fora da Periodicidade normal

Formas de degradação possível e que devem ser registrados, além dos mencionados na inspeção programada:

- Aparecimento de novas patologias ou evolução das pré-existentes;

- Aparecimento de novas deformações ou evolução das pré-existentes;

- Aparecimento de novas infiltrações ou evolução das pré-existentes;

- Caso seja verificada por usuários alguma anomalia ou patologia, antes do período da inspeção programada, deverá ser providenciada análise e correção do problema.

ITEM 03 – ESTRUTURA METÁLICA

As Estruturas de aço constituintes dos estádios de futebol, necessitam de constantes cuidados preventivos e corretivos, de forma a garantir a vida útil e conferir à estrutura a indispensável estabilidade ao longo do tempo, assim sendo deverão ser elaborados plano de inspeção e de manutenção preventivos e periódicos conforme o descrito.

PREMISSAS BÁSICAS PARA INSPEÇÃO ESTRUTURAL DE ESTÁDIOS DE FUTEBOL

São premissas para avaliação estrutural e de estabilidade da edificação os seguintes pontos:

- Composição de dossiê da estrutura do estádio, com análise completa dos limites de utilização e de estabilidade do conjunto;
- Segurança estrutural para os carregamentos de equipamentos, utilização, ação dos ventos, temperatura, etc.;
- Estanqueidade da construção, evitando penetração e acúmulo de água (na e através) na estrutura.
- Conforto aos usuários do edifício frente às intempéries, comportamento dinâmico, etc.;
- Garantia de vida útil do conjunto.
- Minimização dos custos de manutenção.

Procedimentos

Repassar eixo por eixo da estrutura, verificando todos os componentes estruturais, tais como:

- Tirantes;
- Joists ou terças;
- Travamentos;
- Treliças;
- Aparelhos de apoio e rótulas;
- Pórticos;

- Pilares;
- Vigas, etc.

Formas de degradação possíveis, que devem ser registrados:

- Aparecimento de pontos de ferrugem na superfície das peças e aparelhos de apoio:
 - Inspeção visual.
- Parafusos soltos ou frouxos:
 - Inspeção visual;
 - Teste de aperto com torquímetro.
- Peças torcidas ou desalinhadas:
 - Medição topográfica dos marcos instalados;
 - Inspeção visual.
- Vazamentos ou perda de estanqueidade:
 - Inspeção visual;
- Medição da espessura das chapas, soldas (Ultrassom).
- Trincas e ou fissuras.
- Caso seja verificada por usuários alguma anomalia ou patologia, antes do período da inspeção programada, deverá ser providenciada imediata análise e correção do problema.

Obs.: **A cada 5 anos, efetuar 5 leituras em locais distintos, e 5 leituras em locais já medidos anteriormente, realizando cadastramento em cada medição.**

ITEM 04 – DINÂMICA DAS ESTRUTURAS

PREMISSAS BÁSICAS PARA INSPEÇÃO E AVALIAÇÃO DINÂMICA DAS ESTRUTURAS DE ESTÁDIOS DE FUTEBOL

São premissas para avaliação estrutural e de estabilidade da edificação os seguintes pontos:

- A identificação do Sistema Estrutural;
- Composição de Dossiê da estrutura do estádio, com análise completa dos limites de utilização e comportamento dinâmico do conjunto estrutural;
- Catalogar todos os projetos estruturais existentes;
- Identificação e registro do estado presente dos diversos elementos estruturais;
- A identificação do esquema estrutural global;
- Identificação qualitativa dos diversos materiais dos elementos estruturais;
- Análise da segurança estrutural para os carregamentos permanentes, acidentais e dinâmicos: torcedores, peso próprio, revestimentos, equipamentos, utilização, ação dos ventos, temperatura, etc.;
- Minimização dos custos de reparos e manutenção.

ANALISE DINÂMICA DAS ESTRUTURAS

A) Nas arquibancadas dos estádios, a ação dos carregamentos dinâmicos (torcedores durante as comemorações) associados aos efeitos das cargas permanentes, com frequência, são os responsáveis pelas máximas solicitações nas estruturas.

Principais conseqüências:

- 1) Fadiga estrutural precoce;
- 2) Desconforto ao usuário;
- 3) Risco de pânico generalizado;
- 4) Risco de colapso estrutural;
- 5) Redução da vida útil da estrutura;
- 6) Elevados custos de manutenção.

Procedimentos

Estar atento as reclamações dos usuários, torcedores, usuários e funcionários.
Inicialmente deverá ser feito um Cálculo Computacional da vibração da estrutura do estádio, que poderá ser completada por ensaios.

- Instrumentação;
- Monitoramento durante as comemorações das maiores torcidas;
- Análise dos resultados;
- Instalação de equipamentos de excitação dinâmica;

- Realização de ensaios;
- Análise dos resultados;
- Intervenções estruturais para melhoria do comportamento dinâmico;
- Repetição das etapas anteriores.

B) Nas coberturas e marquises dos estádios, a ação dos carregamentos dinâmicos (ventos e tempestades) associada aos efeitos das cargas permanentes, com frequência, são os responsáveis pelas máximas solicitações nestas estruturas.

Principais conseqüências:

- 1) Fadiga estrutural precoce;
- 2) Risco de pânico generalizado;
- 3) Risco de colapso estrutural;
- 4) Redução da vida útil da estrutura;
- 5) Elevados custos de manutenção.

Procedimentos

Estar atento as reclamações dos usuários, torcedores, usuários e funcionários.

- Instrumentação;
- Monitoramento com registrador, durante as tempestades e fortes ventos;
- Análise dos resultados;
- Instalação de equipamentos de excitação dinâmica;
- Realização de ensaios;
- Análise dos resultados;
- Intervenções estruturais para melhoria do comportamento dinâmico;
- Repetição das etapas anteriores.

[FIM DO ANEXO V – LTEE]

ANEXO V: LAUDO TÉCNICO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL