

A SEGURANÇA DAS OBRAS
NO BRASIL DISCUTIDA SOB
DIFERENTES PONTOS DE
VISTA. TRAGA O SEU.



1º CONGRESSO BRASILEIRO DE
**PATOLOGIA
DAS CONSTRUÇÕES**
FOZ DO IGUAÇU

21 a 23 de maio de 2014
Fundação Parque Tecnológico Itaipu

APRENDENDO COM FALHAS E ACIDENTES



Paulo Helene

Diretor PhD Engenharia

Prof. Titular Universidade de São Paulo

Diretor e Conselheiro Permanente IBRACON

Presidente de honra ALCONPAT Internacional

Member fib(CEB-FIP) Service Life of Concrete Structures

Mirante Itaipú

21 de maio de 2014

Foz do Iguaçu.

1

Expansão do Shopping Iguatemi Campinas/SP 2014

PhD Engenharia

2

**ocorreu
ontem
20.05.2014**

PhD Engenharia

3

Desabamento em obra de ampliação de shopping de Campinas mata 2 operários.

Dia 20.05.2014

Laje de aproximadamente 15m² caiu do terceiro andar e atingiu os operários, que trabalhavam no andar abaixo.

O acidente aconteceu às 19h.

PhD Engenharia

4

Desabamento em obra de ampliação de shopping de Campinas mata 2 operários

Do UOL, em Campinas 19/05/2014 | 22h49

Email +1 4 Tweetar 43 Recomendar 254 Imprimir Comunicar erro

Denny Cesare/Código19/Estado Conteúdo



Desabamento nas obras de ampliação do Shopping Iguatemi, em Campinas (SP), matou dois operários

Dois operários morreram, no início da noite desta segunda-feira (19), após um acidente nas obras de ampliação do Shopping Iguatemi, em Campinas.

As informações são da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros, responsáveis pela localização dos corpos.

De acordo com informações iniciais, uma laje de aproximadamente 15 metros quadrados caiu do terceiro andar e atingiu os operários, que trabalhavam no andar imediatamente abaixo.

Para localizar as vítimas, um mini-tractor, uma retroescavadeira e até cães farejadores foram utilizados. Não há informações sobre outras vítimas.

PhD Engenharia

5



PhD Engenharia

6



PhD Engenharia

7



PhD Engenharia

8

Multiplan

Expansão Ribeirão Shopping/SP

2008

PhD Engenharia

9

The screenshot shows a news article on the G1.com website. At the top, there are navigation links for 'notícias', 'esportes', 'entretenimento', and 'vídeos'. A search bar is visible with the text 'buscar' and a dropdown menu showing 'no g1'. The article is categorized under '/ são paulo / acidente de trabalho' and is dated '29/08/08 - 06h44 - Atualizado em 29/08/08 - 07h47'. The main headline reads 'Operário morre em desabamento de obras de shopping'. The sub-headline states: 'Vítima foi atingida por laje, que despençou. Quatro pessoas ficaram feridas na obra, em Ribeirão Preto.' Below the headline is a video player showing a construction site. To the right of the video, the text reads: 'Um operário morreu após o desabamento de uma obra em um shopping de Ribeirão Preto, a 313 km de São Paulo, no fim da tarde de quinta-feira (28). Segundo os bombeiros, a laje que ficava presa em uma viga despençou e atingiu o trabalhador, que morreu na hora. Trinta homens trabalhavam no momento do acidente. Quatro ficaram levemente feridos.' At the bottom of the article, there is a link that says 'Leia mais notícias de São Paulo'. On the left side of the page, there is a sidebar with various categories like 'Primeira Página', 'Brasil', 'Carros', etc. The G1 logo is prominently displayed on the left.

10



11



12



13



14

Expansão do Shopping Golden Square

São Bernardo do Campo/SP

2011

PhD Engenharia

15

G1 São Paulo **MOBILIO** **CITROËN**

Editorias ▾ | Economia | Sua região ▾ | Na TV ▾ | Serviços ▾ | VC no G1 ▾ | Princípios editoriais

03/11/2011 13h18 - Atualizado em 03/11/2011 13h18

Parte de obra de shopping desaba e compromete casas no ABC

Estrutura fazia parte do projeto de ampliação do shopping.
Primeiras rachaduras nas casas apareceram no início da construção.

Do G1 SP Comente agora Tweeter (130) Recomendar (135)



Uma parte da construção do Shopping Golden Square, no Jardim Três Marias, em São Bernardo do Campo, no ABC, desabou no domingo (31). A obra estava no sétimo andar. Os moradores do bairro reclamam das rachaduras que estão aparecendo nas casas.

A rachadura no muro da casa de Luzia Barbatti foi remendada, mas o piso também tem trincas e o encanamento estourou. Ela diz que o conserto saiu caro. "Paguei R\$ 300, mas pesa no orçamento", avalia

Os moradores do Jardim Três Marias dizem que a estrutura das casas foi abalada por causa da obra no terreno ao lado. As primeiras rachaduras apareceram no início da construção e pioraram quando prédio desabou. Os vizinhos contam que sete andares foram ao chão.

"Eu estava dormindo e acordei com o estrondo. Estremeceu a cama e meu marido pensou que fosse trovão. Quando eu sai já tinha caído tudo", diz a dona de casa Ana Marilda Sartori.

PhD Engenharia

16



17



18



19



20



21

Fonseca & Mercadante
Shopping Metropolitan
Barra
Jacarepaguá /RJ
2012

PhD Engenharia

22

G1 RIO DE JANEIRO  

G1 Na TV Esporte Trânsito Aeroportos Agenda de shows VC no G1

09/11/2012 12h05 - Atualizado em 10/11/2012 15h24

Queda de laje na Zona Oeste do Rio deixa mortos, dizem bombeiros

Acidente aconteceu em obra de shopping center em Jacarepaguá. Segundo bombeiros, vítimas são operários que trabalhavam na construção.

Alba Valéria Mendonça
Do G1 Rio

15 comentários  37  Recomendar 426



PhD Engenharia

23



ao vivo 

PhD Engenharia

24



25

**Rodoanel Mário Covas
(trecho sul)**

Embu/SP

Acidente: 13/11/2009

sexta-feira as 21h10

Investimento de R\$ 5 bilhões

26



/ são paulo / desabamento no rodoanel

13/11/09 - 21h47 - Atualizado em 14/11/09 - 02h22

Vigas de construção de viaduto do Rodoanel caem sobre rodovia

Pista da Régis no sentido São Paulo foi interditada; há feridos. Acidente ocorreu por volta das 21h10, segundo a polícia rodoviária.

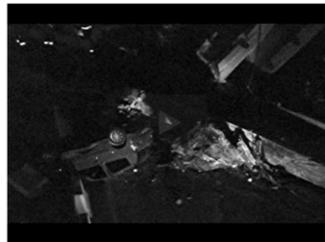
Do G1, em São Paulo

Tamanho da letra

A- A+

editorias

- Primeira Página
- Blogs e Colunas
- Brasil
- Carros
- Ciência e Saúde
- Cinema
- Concursos e Emprego
- Economia e Negócios
- Esporte
- Mundo
- Música
- Planeta Bizarro
- Política
- Pop & Arte
- Rio de Janeiro
- São Paulo
- Tecnologia e Games
- VC no G1
- Vestibular e Educação



Três vigas de sustentação de um viaduto em construção do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas desabaram, por volta das 21h10 desta sexta-feira (13), e atingiram um caminhão e dois carros que passavam pela Rodovia Régis Bittencourt. De acordo com a Polícia Rodoviária Federal, o acidente ocorreu no km 279 da Régis, na região de Embu, na Grande São Paulo.

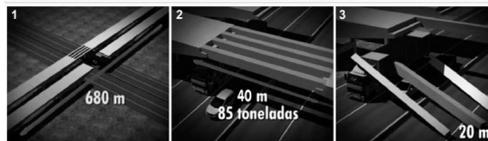
A Polícia Rodoviária Federal informou, por volta das 23h30, que havia pelo menos três feridos, nenhum deles em estado grave. A pista sentido São Paulo da Régis foi totalmente interditada. A alternativa para o motorista é fazer desvio por Itapeperica da Serra. No sentido Curitiba, o tráfego flui pelo acostamento.

<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/o,,MUL1378871-5605,00-VIGAS+DE+CONSTRUCAO+DE+VIADUTO+CAEM+SOBRE+PISTA+DO+RODOANEL.html>

27



SAIBA COMO OCORREU O ACIDENTE NO RODOANEL



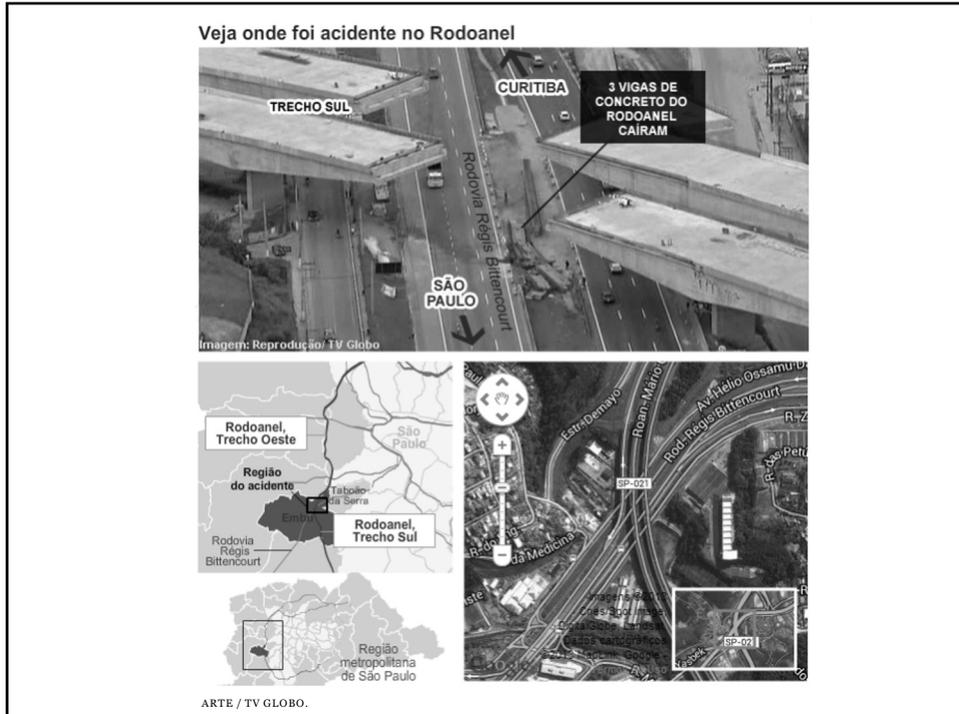
1 O viaduto no trecho sul do Rodoanel tem 680 metros

2 Quatro vigas foram colocadas na última terça-feira. Elas têm 40 metros de comprimento e pesam 85 toneladas, cada uma

3 Por volta das 21h de sexta-feira (13), três vigas despencaram de uma altura de 20 metros

IMAGENS: ARTE/TV GLOBO

28



29

Primeira Página
Blogs e Colunas
Brasil
Carros
Ciência e Saúde
Cinema
Concursos e Emprego
Economia e Negócios
Esporte
Mundo
Música
Planeta Bizarro
Política
Pop & Arte
Rio de Janeiro
São Paulo
Tecnologia e Games
VC no G1
Vestibular e Educação
Vídeos
Todas as notícias

G1 especiais
Carnaval 2011
Virada de Ano
Mais especiais

/ são paulo / **desabamento no rodoanel**

16/11/09 - 16h36 - Atualizado em 16/11/09 - 20h43

Acidente no Rodoanel pode ter ocorrido por falta de viga em viaduto, diz Crea-SP

Três vigas de concreto de viaduto caíram sobre a Régis Bittencourt. Três pessoas ficaram feridas no acidente que ocorreu na sexta (13).

Luisa Brito
Do G1, em São Paulo

A falta de uma viga na construção do viaduto do Rodoanel pode ter provocado o acidente ocorrido na noite de sexta-feira (13) quando três vigas caíram sobre a Rodovia Régis Bittencourt, em Embu, na Grande São Paulo, deixando três pessoas feridas. Para o presidente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Paulo (Crea-SP), José Tadeu da Silva, a possibilidade mais provável é o problema.

O viaduto que estava sendo construído deveria ter recebido cinco vigas. Como uma quebrou quando estava sendo levada para o local, foram colocadas apenas quatro vigas na estrutura. De acordo com o engenheiro, as cinco peças deveriam ter sido postas no mesmo dia para que pudesse ser feita uma amarração entre elas, procedimento que impede o deslocamento das peças.

"Esse procedimento [colocar só quatro vigas] não é recomendado tecnicamente. O melhor era que deixasse as quatro vigas no chão e aguardasse vir a quinta para colocar todas, porque as cinco peças, todas elas têm funções estruturais", afirmou Silva. Segundo ele, quando não é feita essa amarração, vibrações podem causar o deslocamento das vigas. "O normal é que se coloque as cinco peças para haver o travamento [amarração da estrutura]", disse o engenheiro.

<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL1380983-5605,00-ACIDENTE+NO+RODOANEL+PODE+TER+OCORRIDO+POR+FALTA+DE+VIGA+EM+VIADUTO+DIZ+CRE.html>

Procedimento de montagem inadequado

O viaduto que estava sendo construído deveria ter recebido cinco vigas. Como uma quebrou quando estava sendo levada para o local, foram colocadas apenas quatro vigas na estrutura. De acordo com o engenheiro, as cinco peças deveriam ter sido postas no mesmo dia para que pudesse ser feita uma amarração entre elas, procedimento que impede o deslocamento das peças.

30

28/12/2009 - 18h21

Laudo aponta vigas mal travadas como causa de acidente no Rodoanel

da Folha Online

PUBLICIDADE

Recomendar 1 0

O DER (Departamento de Estradas de Rodagem) divulgou nesta segunda-feira o laudo do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) sobre o acidente em um viaduto do trecho sul do Rodoanel, ocorrido no dia 13 de novembro último.

Veja a cobertura completa sobre o acidente
[Após 1 mês, governo desconhece causas de acidente no Rodoanel](#)

Segundo o IPT, as vigas da obra foram travadas de maneira inadequada e provocaram um deslizamento. O DER afirma que "o surgimento de uma força horizontal não contida pelo travamento adotado" teve como consequência "o deslizamento e tombamento das vigas, causando sua ruptura".

Rivaldo Gomes-16.nov.09/Folha Imagem



Viaduto do trecho sul do Rodoanel em Embu (SP), onde ocorreu acidente que feriu três pessoas; IPT conclui laudo e aponta causas

O laudo aponta três fatores para o deslizamento: falta de horizontalidade das superfícies das bases de apoio, insuficiência de atrito na interface das vigas com as bases de apoio e falta de travamento adequado das vigas.

Para a retomada da obra, o IPT recomenda adequações nos controles de nivelamento e assentamento das vigas sobre as bases de apoio. O processo deve garantir o atrito necessário para evitar deslizamentos, mas também foram recomendados sistemas de travamento provisórios das vigas.

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u672o81.shtml>

31

Estruturas de Concreto para Edificações

Atividade profissional regida por normas técnicas:

- de PROJETO
- de MATERIAIS
- de EXECUÇÃO
- de CONTROLE
- de OPERAÇÃO & MANUTENÇÃO
- e, Complementares (NR4; NR 6; NR9; NR18 do MT, PMs)

que têm força de lei por conta do CDC

32

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES → LEGISLAÇÕES

- *ABNT CE-02:140.02 - Comissão de Estudo de Inspeção Predial;*
- *IBRACON CT 701 – Comitê IBRACON de Inspeção de Estruturas de Concreto;*
- *ABNT NBR 5674 (2012): Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;*
- *ABNT NBR 14037 (2011): Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;*

33

ABNT/CB-02 Comitê Brasileiro da Construção Civil		ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS FORO NACIONAL DE NORMALIZAÇÃO CERTIFICADORA DE PRODUTOS E SISTEMAS
ATA		
CE-02: 140.02 - COMISSÃO DE ESTUDO DE INSPEÇÃO PREDIAL		
ATA DA 7ª. REUNIÃO	DATA: 10/02/2014	
INÍCIO: 9h 00 min	TÉRMINO: 13h 00 min	
LOCAL: IBAPE/SP		
Coordenador: Alexandre Luis de Oliveira – SINDUSCON/SP		
Secretário: Flávia Zoéga Andreatta Pujadas – IBAPE / SP		
PhD Engenharia		

34

Instituto Brasileiro do Concreto
Fundado em 23/06/1972

buscar:
-- clique aqui --

[Home](#) [Institucional](#) [Associação](#) [Publicações](#) [Educação Continuada](#) [Certificação](#) [Eventos](#) [Comitês Técnicos](#) [Regionais](#) [P&D](#)

Comitês Técnicos

CT 701 – Comitê IBRACON de Inspeção de Estruturas de Concreto

Imprimir E-mail

Missão	Promover a convergência dos profissionais envolvidos com o tema, de forma a estabelecer as bases para o desenvolvimento de inspeções em estruturas de concreto.
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver padrões para a realização de inspeções em estruturas de concreto. 2. Fortalecer a representação brasileira em trabalhos nacionais e internacionais de estudo e normalização técnica. 3. Elaborar Práticas Recomendadas para serem publicadas pelo IBRACON, dentro de seu escopo.
Atividades	Reuniões presenciais e virtuais, sempre que possível com periodicidade mensal, e uma Reunião Anual no Congresso Brasileiro do Concreto.
Composição	Adriana Falcochio Rivera – Coordenadora André Luiz Pereira Reis Armando Preizal Ferreira Julio Timerman – Representante do CTA Regina Helena F. de Souza Ivis Fernandes B. Duarte Robson Dutra da Veiga Rubenei Novaes Souza
Área Restrita	

Comitês Técnicos

Regulamento

Práticas Recomendadas

CTA – Comitê Técnico de Atividades do IBRACON

CT 201 – Comitê IBRACON de Reação Alcali-Agregadogado

CT 301 – Comitê IBRACON/ABECE de Projeto de Estruturas de Concreto

CT 401 – Comitê IBRACON de Ensaios de Concreto

CT 701 – Comitê IBRACON de Inspeção de Estruturas de Concreto

seja associado

clique aqui

35

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
5674**

Segunda edição
25.07.2012
Válida a partir de
25.08.2012

Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

Building maintenance — Requirements for maintenance management system

OBJETIVO

Esta Norma estabelece os requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações. A gestão do sistema de manutenção inclui meios para:

- a) *preservar as características originais da edificação;*
- b) *prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes.*

ICS 91.040.01

ISBN 978-85-07-03557-2

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 5674:2012
25 páginas

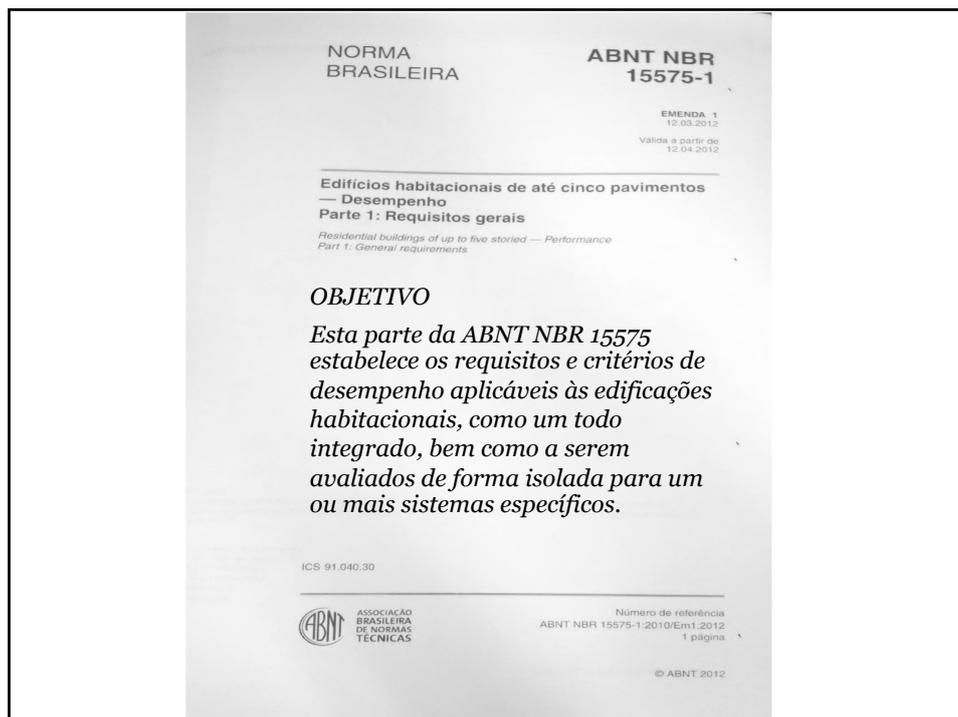
© ABNT 2012

36

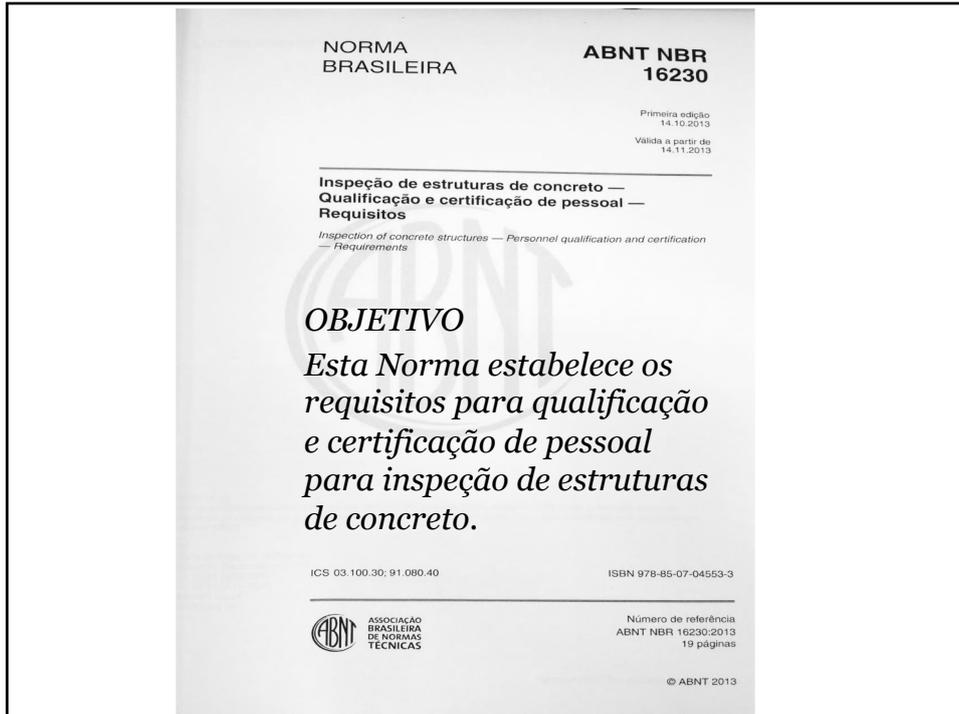
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES → LEGISLAÇÕES

- *ABNT NBR 15575 (2013): Edificações habitacionais – Desempenho;*
- *ABNT NBR 16230 (2013): Inspeção de estruturas de concreto – Qualificação e certificação de pessoal – requisitos;*
- *ABNT NBR 16280 (2014): Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas - requisitos*
- *Projeto de lei do senado nº 491 (2011): Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE).*

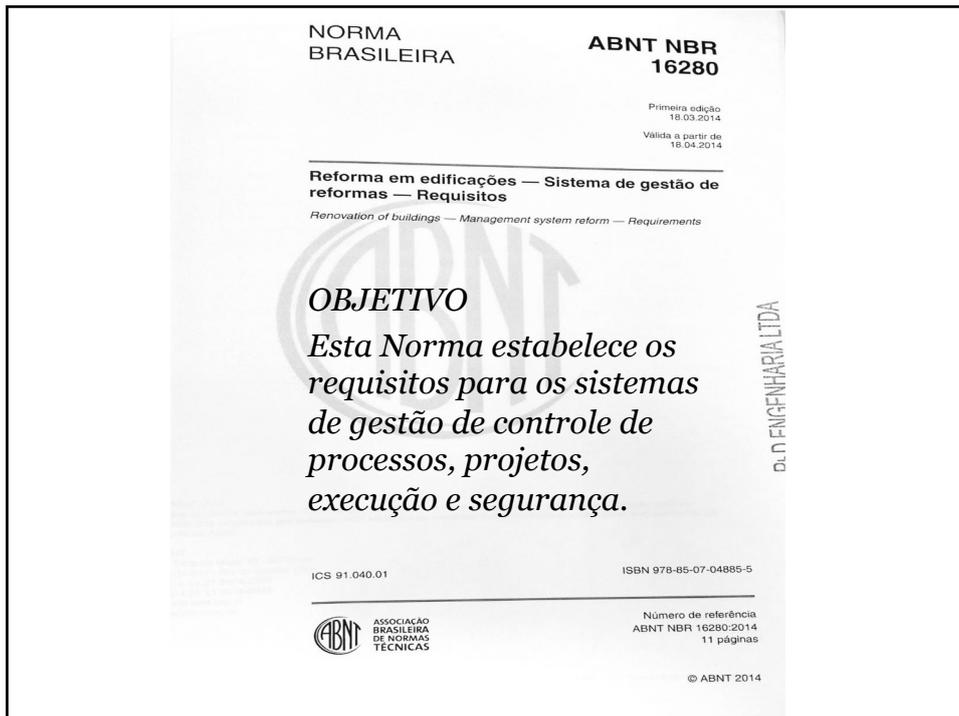
37



38



39



40

SENADO FEDERAL Alô Senado
0800 612211 Portais do Senado

Portal Atividade Legislativa
Projetos e Matérias Legislativas

Projetos e Matérias Legislativas

Selecionar para acompanhamento Versão para impressão voltar

Identificação da Matéria Textos Sumário da Tramitação Tramitação

PLS - PROJETO DE LEI DO SENADO, Nº 491 de 2011

Autor(a): SENADOR - Marcelo Crivella
Ver imagem das assinaturas 

Ementa: Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE).

Explicação da ementa: Clique para abrir / ocultar a explicação da ementa
Cria a exigência da inspeção prévia e periódica em edificações (exceto edificação de barragens e estádios de futebol, por estarem abrangidos por legislação específica), destinada a verificar as condições de estabilidade, segurança construtiva e manutenção; estabelece que o objetivo da inspeção é efetuar o diagnóstico da edificação por meio de vistoria especializada, utilizando-se de Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE) para emitir parecer acerca das condições técnicas, de uso e de manutenção, com avaliação do grau de risco à segurança dos usuários; dispõe que após a emissão do laudo pelo órgão responsável pela fiscalização e controle das inspeções cabe ao proprietário ou responsável pela administração da edificação providenciar as ações corretivas, sob pena de multa diária; dispõe que o acesso ao LITE será livre para os proprietários, os responsáveis pela administração, os moradores e os usuários da edificação, e para os órgãos governamentais de fiscalização.

Assunto: Jurídico - Segurança pública

Data de apresentação: 18/08/2011

Situação atual: **Local:** 18/07/2013 - SECRETARIA DE EXPEDIENTE
Situação: 18/07/2013 - REMETIDA À CÂMARA DOS DEPUTADOS

Matérias relacionadas: RDR - REQUERIMENTO DA COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E TURISMO 26 de 2012 (Senador Zeze Perrella e outros)
RDR - REQUERIMENTO DA COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E TURISMO 27 de 2012 (Senadora Ana Amélia)

Outros números: **Origem no Legislativo:** CD PL. 06014 / 2013

Indexação da matéria: Clique para ver/ocultar a indexação da matéria

41

SENADO FEDERAL Alô Senado
0800 612211 Portais do Senado

Portal Atividade Legislativa
Projetos e Matérias Legislativas

Projetos e Matérias Legislativas

PLS - PROJETO DE LEI DO SENADO, Nº 491 de 2011

Autor(a): SENADOR - Marcelo Crivella
Ver imagem das assinaturas 

Ementa: Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE).

Explicação da ementa: Clique para abrir / ocultar a explicação da ementa
Cria a exigência da inspeção prévia e periódica em edificações (exceto edificação de barragens e estádios de futebol, por estarem abrangidos por legislação específica), destinada a verificar as condições de estabilidade, segurança construtiva e manutenção; estabelece que o objetivo da inspeção é efetuar o diagnóstico da edificação por meio de vistoria especializada, utilizando-se de Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE) para emitir parecer acerca das condições técnicas, de uso e de manutenção, com avaliação do grau de risco à segurança dos usuários; dispõe que após a emissão do laudo pelo órgão responsável pela fiscalização e controle das inspeções cabe ao proprietário ou responsável pela administração da edificação providenciar as ações corretivas, sob pena de multa diária; dispõe que o acesso ao LITE será livre para os proprietários, os responsáveis pela administração, os moradores e os usuários da edificação, e para os órgãos governamentais de fiscalização.

Assunto: Jurídico - Segurança pública

Data de apresentação: 18/08/2011

Situação atual: **Local:** 18/07/2013 - SECRETARIA DE EXPEDIENTE
Situação: 18/07/2013 - REMETIDA À CÂMARA DOS DEPUTADOS

Matérias relacionadas: RDR - REQUERIMENTO DA COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E TURISMO 26 de 2012 (Senador Zeze Perrella e outros)
RDR - REQUERIMENTO DA COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E TURISMO 27 de 2012 (Senadora Ana Amélia)

Outros números: **Origem no Legislativo:** CD PL. 06014 / 2013

Indexação da matéria: Clique para ver/ocultar a indexação da matéria

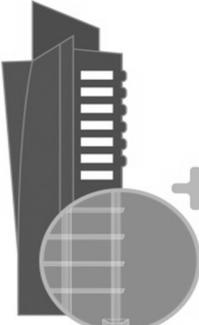
42

Inspeção Periódica com Diagnóstico seguida de Intervenção Corretiva e Manutenção Programada

PhD Engenharia

43

Coordenação técnica:



**edificação
SEGURA**

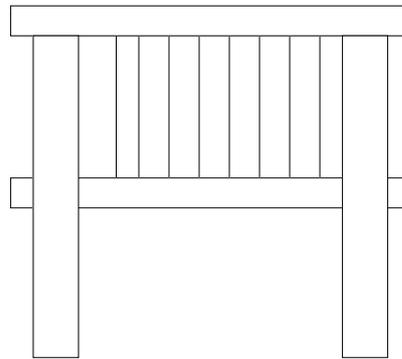
PROGRAMA NACIONAL
DE REDUÇÃO DE RISCOS
E AUMENTO DA VIDA ÚTIL
DE ESTRUTURAS DE
EDIFICAÇÕES

55CBC2013 IBRACON 30 de outubro de 2013 Gramado RS

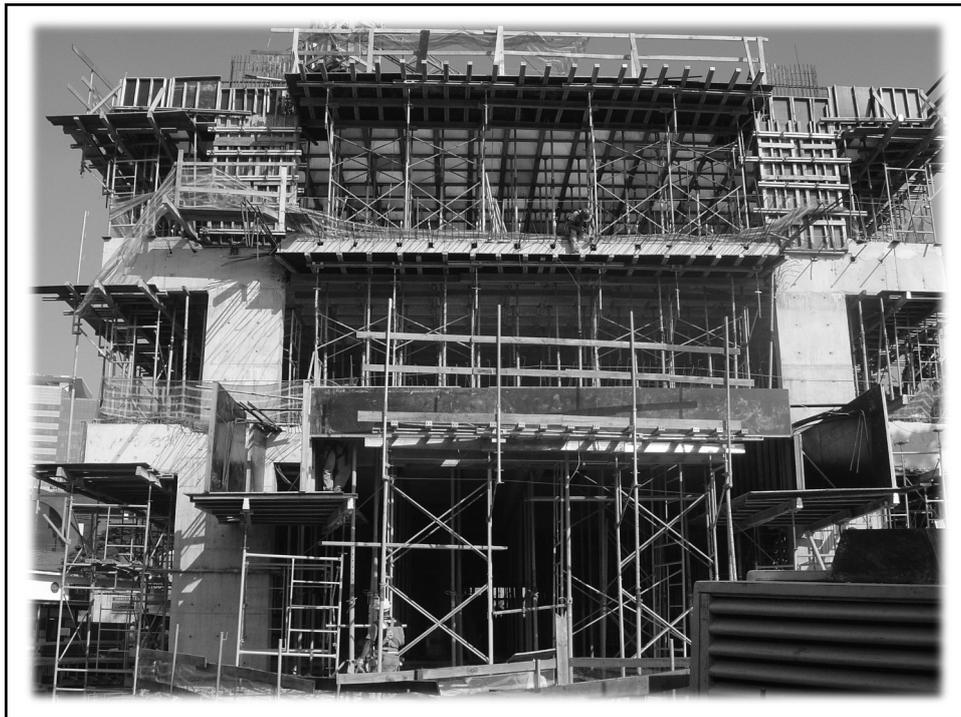
44

tem o módulo; tem o f_{ck}
mas não foi dimensionada
para essa carga

1 ano de idade



45



46

Shopping Center

11.06.2013

colapsou 40.000m²

4 lajes protendidas

3 pavimentos

vãos 7,5m x 7,5m

obra em construção

PhD Engenharia

47



48



49



50



51



52

Comunicado

Shopping Rio Poty

O Shopping Rio Poty vem a público esclarecer a causa do incidente verificado na madrugada de 11/07, bem como detalhar seu plano de retomada das obras, tornado possível após reunir técnicos de renome nacional em colaboração com as autoridades públicas. A conclusão irrefutável a que se chegou foi de que o incidente se deveu a um erro de execução específico e pontual. É importante frisar que, por se tratar de erro isolado, fica garantida a continuidade do projeto. Abaixo a descrição do que ocorreu:

1 Antes de iniciada a concretagem de um trecho específico da Laje do 5º pavimento (L5), foi retirado INADVERTIDAMENTE o escoramento da Laje do 4º pavimento (L4), que se encontrava parcialmente tensionada.

Na fase final da concretagem de trecho do L5, a soma das cargas de duas lajes (L4+L5), sob uma única laje (L4) PARCIALMENTE TENSIONADA e NÃO ESCORADA, acarretou no colapso em cadeia da estrutura.



53

outro caso desastroso!

PhD Engenharia

54

LEVANTAMENTO DE CAMPO DAS ARMADURAS PILARES				
PILAR	DIMENSÃO PILAR NO SUBSOLO (cm)	FERRO LONGITUDINAL EXECUTADO (QUANT./mm)	FERRO LONGITUDINAL PROJETADO (QUANT./mm)	diferença
01	(20 x 100)	10 Ø 12.5	14 Ø 10.0	+12 %
02	(30 x 50)	22 Ø 12.5	16 Ø 16.0	- 16 %
03	(20 x 100)	48 Ø 16.0	50 Ø 16.0	- 4 %
04	(20 x 100)	24 Ø 16.0	36 Ø 16.0	- 33 %
05	(30 x 50)	24 Ø 12.5	18 Ø 16.0	- 19 %
06	(20 x 100)	10 Ø 12.5	14 Ø 10.0	+12 %
07	(20 x 70)	10 Ø 10.0	10 Ø 10.0	-----
08	(20 x 70)	08 Ø 12.5	08 Ø 10.0	+ 56 %
09	(25 x 80)	28 Ø 16.0	20 Ø 20.0	- 10 %

PhD Engenharia

55

Registrado em 06 de abril de 2011. Livro: 010/ENG.				
				diferença
10	(20 x 100)	34 Ø 12.5	34 Ø 16.0	- 39 %
11	(25 x 125)	18 Ø 12.5	28 Ø 10.0	+5 %
12	(25 x 178)	38 Ø 10.0	38 Ø 10.0	-----
13	(25 x 178)	16 Ø 16.0	38 Ø 10.0	+8 %
14	(25 x 125)	18 Ø 12.5	28 Ø 10.0	+0,5 %
15	(20 x 218)	34 Ø 10.0	34 Ø 10.0	-----
16	(20 x 218)	Ø 10.0	34 Ø 10.0	-----
17	(20 x 70)	10 Ø 10.0	10 Ø 10.0	-----
18	(30 x 70)	18 Ø 12.5	28 Ø 10.0	+0,5 %
19	(30 x 70)	08 Ø 16.0	20 Ø 10.0	+2 %
20	(20 x 70)	08 Ø 12.5	08 Ø 10.0	+56 %
21	(20 x 70)	12 Ø 12.5	30 Ø 10.0	- 37 %
22	("25" x 100)	42 Ø 16.0	30 Ø 20.0	- 10 %
23	("25" x "208")	34 Ø 12.5	76 Ø 10.0	- 30 %
24	("25" x 100)	42 Ø 16.0	34 Ø 20.0	- 21 %
25	(20 x 70)	08 Ø 12.5	16 Ø 10.0	- 22 %

Obs: Foi constatado que todos os estribos possuíam bitolas de 4.2mm com espaçamento entre eles de 15cm exceto o pilar P15 que possui estribos de 6.3mm e espaçamento igual aos demais.

56



57

Edifício Real Class

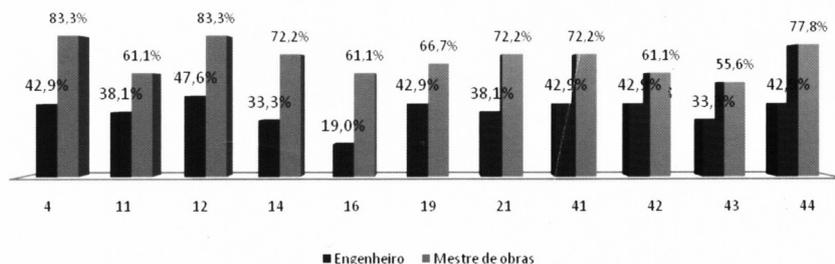


Belém do Pará
34 pavimentos
105m 20.01.2011 35MPa

PhD Engenharia

58

Figura 3 – Desvios de função



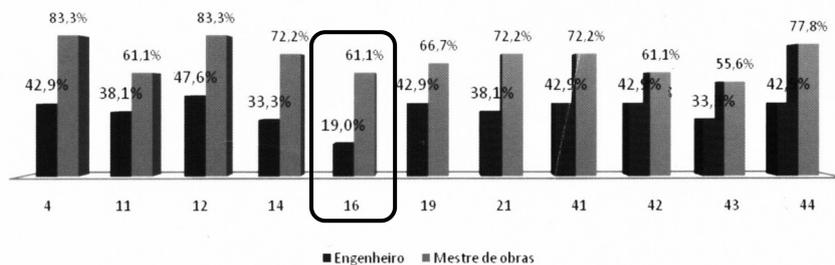
DESVIOS DE FUNÇÃO DE UM MESTRE DE OBRAS

- 4. Decidir onde serão depositados os materiais utilizados no decorrer da obra, de acordo com a sua experiência.
- 11. Fazer a locação da obra a partir de pontos de referência definidos pelo topógrafo (ou outro profissional).
- 12. Conferir os gabaritos de marcação de obra (distância entre eixos e níveis de referência) antes de dar seqüência aos serviços.
- 14. Relatar todas as excentricidades, ocorridas na execução da fundação ao engenheiro residente ou calculista.
- 16. Autorizar trocas de bitolas de aço na falta dos materiais pré-determinados.
- 19. Autorizar a substituição de materiais por conta própria (madeiras/compensados) na falta daqueles previstos.
- 21. Definir os espaçamentos das escoras.
- 41. Solicitar compras de materiais.
- 42. Solicitar (compra/aluguel) máquinas e equipamentos de pequeno e médio porte.
- 43. Conhecer a frequência diária de todos os funcionários inclusive de empreiteiros.
- 44. Acompanhar a movimentação (material/equipamentos/resíduos) tudo o que entra e sai do canteiro diariamente.

Mapeamento de competências e atribuições de um mestre de obras. Revista Concreto & Construções, Ano XXXIX, n.62. IBRACON, Abr.Mai.Jun. 2011. p. 13-18

59

Figura 3 – Desvios de função



DESVIOS DE FUNÇÃO DE UM MESTRE DE OBRAS

- 4. Decidir onde serão depositados os materiais utilizados no decorrer da obra, de acordo com a sua experiência.
- 11. Fazer a locação da obra a partir de pontos de referência definidos pelo topógrafo (ou outro profissional).
- 12. Conferir os gabaritos de marcação de obra (distância entre eixos e níveis de referência) antes de dar seqüência aos serviços.
- 14. Relatar todas as excentricidades, ocorridas na execução da fundação ao engenheiro residente ou calculista.
- 16. Autorizar trocas de bitolas de aço na falta dos materiais pré-determinados.
- 19. Autorizar a substituição de materiais por conta própria (madeiras/compensados) na falta daqueles previstos.
- 21. Definir os espaçamentos das escoras.
- 41. Solicitar compras de materiais.
- 42. Solicitar (compra/aluguel) máquinas e equipamentos de pequeno e médio porte.
- 43. Conhecer a frequência diária de todos os funcionários inclusive de empreiteiros.
- 44. Acompanhar a movimentação (material/equipamentos/resíduos) tudo o que entra e sai do canteiro diariamente.

Mapeamento de competências e atribuições de um mestre de obras. Revista Concreto & Construções, Ano XXXIX, n.62. IBRACON, Abr.Mai.Jun. 2011. p. 13-18

60

ENGENHEIRO de ESTRUTURAS

precisa ter consciência
de que as consequências
de seus atos podem ser
desastrosas e onerosas!

PhD Engenharia

61

Objetivo da ALCONPAT Int. Artículo 1.2

- 1. Contribuir al desarrollo científico y técnico de toda la comunidad Latinoamericana relacionada con la construcción y sus materiales, con énfasis en la gestión de la calidad, la patología y la recuperación de las construcciones.*



PhD Engenharia

62

Objetivo da ALCONPAT Int. Artículo 1.2

2. Promover el papel de la ciencia y la tecnología de la construcción y sus materiales, y contribuir a su difusión como un bien necesario que es para toda la sociedad Latinoamericana.



PhD Engenharia

63

Comprometimento!

Do your best!

PhD Engenharia

64



65