

WORKSHOP



ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

Autores

- EMERSON DE MELLO
- ISAU GUILHERME DE SOUZA
- MARCELO LAFAYTTE

Promoção:



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia

Realização:



IBAPE BAHIA
Instituto Brasileiro de
Avaliações e Perícias de
Engenharia da Bahia

Normas Técnicas.

- Mais de 800 normas para Construção. Cbic.
- Influência do Código de Defesa do Consumidor.
- Código Civil Brasileiro. Site.
- Novas Normas que influem na Pericia.
- - 5674 – Manutenção Predial;
- - 14037 – Manual de Uso e Operação de Edifícios.
- -15575 – Desempenho.
- Ibape Nacional.
- NBR -16280 – Gestão de Reforma.



Definição pela visão Pericial

- Conjunto de ensaios que procura preservar os materiais que compõe os diferentes sistemas construtivos mantendo sua funcionalidade, integralidade e estado original. São auxiliares nos diagnósticos das patologias e seus prognósticos.



Definições

- Denomina-se ensaio não destrutivo (END ou NDT em inglês nondestructive testing) a qualquer tipo de ensaio praticado a um material que não altere de forma e permanente suas propriedades físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais.[1] Os ensaios não destrutivos implicam um dano imperceptível ou nulo.
- Ensaaios não destrutivos representam um conjunto amplo de técnicas de análise utilizadas na ciência e na indústria para avaliar as propriedades de um material, componente ou sistema, sem causar danos, baseando-se na aplicação de fenômenos físicos tais como ondas eletromagnéticas, acústicas, elasticidade, emissão de partículas subatômicas, capilaridade, absorção e qualquer tipo de teste que não implique um dano considerável à amostra examinada.[1]



Definições

- Os ensaios não destrutivos são técnicas altamente valiosas, uma vez que permitem o controle das propriedades dos materiais, com economia de tempo e dinheiro, e permitem que o material testado volte intacto para o local de trabalho após a inspeção.[2] Métodos comuns de END incluem ultra-som, partículas magnéticas, líquido penetrante, radiografia e ensaios por correntes de Foucault (correntes parasitas). END são uma ferramenta comumente usada em engenharia forense, engenharia mecânica, engenharia elétrica, engenharia civil, sistemas de engenharia, engenharia aeronáutica, medicina e arte.[1]
- Fonte: Wikipédia



CASE 1- EDIFÍCIO EM RISCO DE COLAPSO

- Características principais:
- Edifício de uso residencial com seis unidades por andar;
- Edifício com quatro pavimentos e um subsolo;
- Concepção Mista;
- Subsolo, primeira laje e laje superior do salão de festas em concreto armado.
- Acima destes alvenaria estrutural com blocos de cimento;



Fachadas



A close-up photograph of a vertical white PVC pipe installed in a concrete wall. The pipe is surrounded by several yellow and white flexible conduits. The wall is made of red bricks and grey concrete. The pipe is secured with a metal band.

-
- A close-up photograph of a concrete beam. The surface is heavily corroded, with large areas of orange-brown rust visible. There are several small, dark, irregular holes or pits in the concrete, likely caused by the corrosion of internal reinforcement. The concrete appears pitted and delaminated in some areas.



Constatações



Constatações



Outras informações.

Uso de blocos de cimento de 9 cm.

Blocos jamais foram ensaiados.

Paredes com corte para passagem de tubulações elétricas.

Suspeitas que as alvenarias estruturas apoiam em lajes treliçadas.

Inexistência de pilares grauteados de canto. Foram substituídos por viga de concreto eliminando a parede da cozinha/sala.

Contra piso com espessuras de 10 cm.



EDIFÍCIO EM RISCO DE COLAPSO

CONDIÇÕES NECESSÁRIAS- PERGUNTAS??????

O EDIFÍCIO ESTA EM RISCO?

SE POSITIVO COMO ATESTAR?

SE POSITIVO QUAL O GRAU DE RISCO?

PODE SER RECUPERADO?

QUE ESTUDOS PODEM SER REALIZADOS?



APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO

CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO:

- EDIFÍCIO DE USO RESIDENCIAL
- COM 04 PAVIMENTOS MAIS UM SUBSOLO.
- ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO ATÉ A PRIMEIRA LAJE E LAJE DO SUPERIOR DO SALAO DE FESTAS.
- ALVENARIA ESTRUTURAL EM BLOCOS DE CIMENTO APOIADA
- NA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO.



FERRAMENTAS A SEREM EMPREGADAS

GEORADAR PARA VERIFICAÇÃO DE ARMADURAS EM LAJES, PILARES, VIGAS, VERGAS, CONTRAVERGAS E PISOS

POTENCIAL DE CORROSÃO.

ESCLEROMETRIA.

ULTRASSOM

RESISTÊNCIA A TRAÇÃO EMBOÇOS

RETIRADA DE CORPOS DE PROVA. BLOCOS DE CIMENTO E GRAUTES.



EDIFÍCIO EM RISCO DE COLAPSO

ENSAIOS DESTRUTIVOS:

RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO.

RECONSTITUIÇÃO DE TRAÇO.



RESULTADOS/CONCLUSÕES

- O PROJETO ESTRUTURAL NÃO ATENDE A NORMA.
- COLOCAÇÃO DE AÇO NA MESMA CAMADA CAUSANDO OU IMPEDINDO O ENVOLVIMENTO DO CONCRETO.
- OS BLOCOS DE CIMENTOS ATENDEM PARCIALMENTE A NORMA.
- BLOCOS DE 9 CM ESTÃO TOTALMENTE DESCONFORMES.
- AS PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL ESTÃO RALMENTE APOIADAS SOBRE LAJE TRELIÇADA.
- OS EMBOÇOS DE FACHADA NÃO ATENDEM A NORMA.
- O PRÉDIO POSSUI ELEVADO RISCO DE COLAPSO E DEVE SER DEMOLIDO.



CONSEQUENCIAS INDIRETAS DOS EXAMES

- O EMPREENDEDOR FEZ TUDO CERTO.
- TODOS OS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS FORAM CHAMADOS A LIDE.



OUTROS ENSAIOS

- PERCUSSÃO.
- ESCLEROMETRIA.
- ULTRASSOM
- RESISTÊNCIA A TRAÇÃO.
- RECONSTITUIÇÃO DE TRAÇO.
- RAIO X – GAMAGRAFIA
- RESISTIVIDADE.
- VIDEOCOSPIA.



Ensaio de Percussão

- Ensaio não destrutivo previsto em norma.
- Consiste em toques em fachadas ou paredes com revestimento principalmente cerâmicos.
- Determina onde há pontos chocos.
- O grau de comprometimento de um pano de fachada esta relacionado com a quantidade de pontos chocos ou sem aderência ao substrato.
- A pratica indica que panos entre 40% a 50% indicam a necessidade de retirada de todo o revestimento e analise do emboço e sua aderência ao substrato. (chapisco).



Percussão....

- Hoje continua sendo um ensaio prestimoso.
- As novas ferramentas e ensaios ajudam a melhorar o desempenho do diagnóstico e seu consequente prognósticos.
- Vôo de drones, imageamento através de plataforma específica como H3 zoon de Cingapura. Georadar entre outros aumentam a precisão e diminuem custos.



Case hotel



Percussão

- **03 - ENSAIO DE PERCUSSÃO (Diagnóstico):**
- Tem por finalidade determinar a extensão e o grau de comprometimento existente nas placas de granito e nos elementos cerâmicos de fachada. Permite identificar se os problemas são localizados e de fácil correção ou são de alto grau de risco que impedem qualquer correção localizada e determinam a substituição total dos revestimentos cerâmicos.
- Para este ensaio realizado em **17 a 25 de janeiro** ,foi utilizado o sistema denominado **cadeirinha** por onde **profissionais especializados, fotografia n. 04**, desceram pelas fachadas em sentido vertical cobrindo toda extensão dos panos e se utilizando **martelo de percussão** com os quais produzem leves toques nos elementos das fachadas (cerâmicas e granitos) que reproduzem **som firme** e uníssono nas peças compactadas e bem fixadas, e **som “cavo” ou “choco”** de peças em processo de deslocamento. Nos locais onde os sons são considerados “chocos” até a vizinhança onde muda para um som firme foram aplicadas fita adesiva de diferentes tonalidades em forma de X indicando a delimitação entre sons. Isso permite se fazer um mapeamento dos pontos afetados determinando o grau de comprometimento dos elementos de revestimentos (placas de granito e ou pastilhas cerâmicos). E foram observadas as seguintes patologias:



Esclerometria

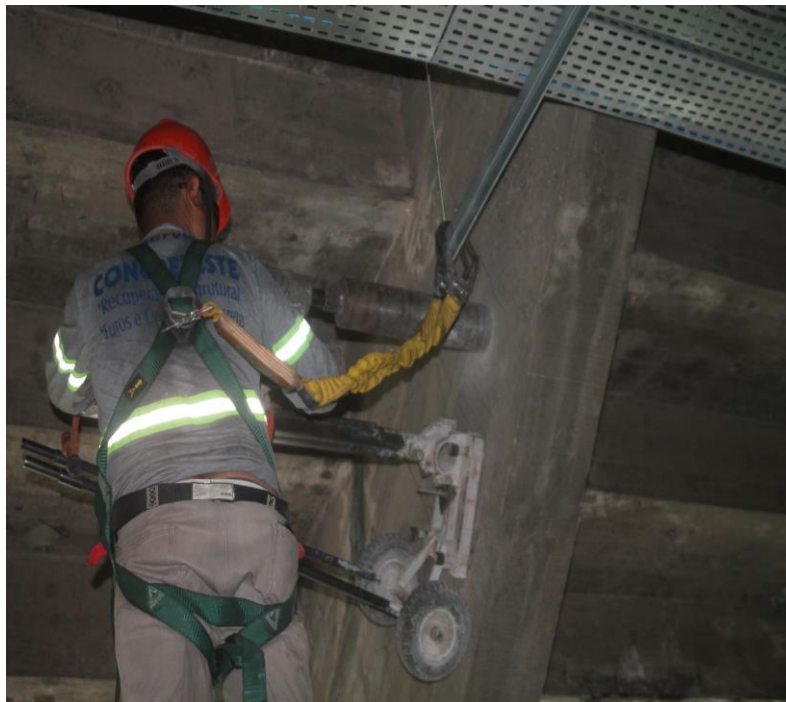


Extração de corpo de prova

- Com este ensaio ficou bem caracterizado que a aderência ao revestimento de placas de granito e pastilhas cerâmicas está bem abaixo do preconizado em norma, que determina para placas de granito tensões de 0,5 N e para pastilhas cerâmicas 0,3 N.
- Outro fator bastante determinante foi verificado por ocasião da extração dos corpos de Prova. Inexistem quais fixações das placas de rocha (granitos) com grampos ou dispositivos metálicos tais como grapas e chumbadores recomendados para edificações com altura superior a 15 metros. Este fato bastaria para condenar esse serviço pois esta em desacordo com a **NBR 13707/96** – “Projeto de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha. Procedimentos”. Contraria o código de defesa do consumidor onde se constata a proibição de comercialização de produtos e serviços sem a **Normatização** no seu artigo n.º 39, item VIII “**é vedado colocar no**



Extração de corpo de prova



A photograph showing a person from the chest up, wearing a light blue short-sleeved shirt. They are holding a thick black cable against a light-colored, textured wall. The wall has several blue markings, including a large 'X' and some faint lines. The person's face is partially visible on the left side of the frame.



VIDEOCOSPIA

- Estava em processo judicial;
- Vistoria no local das calhas;
- Ensaios de vídeocóspia em uma torre; Suportado pelo condomínio
- Resultado da mediação/negociação.
- Divisão do custo do ensaios de todas as torres
- Case anexo.
- Pode virar destrutivo



Finalização.

- Sucesso a todos, Obrigado.
- Façam a sua parte, ajudem a manter a forte a entidade IBAPE – código na sua ART
- (Resolução nº 456/01 do CONFEA).
- Eng. Civil: Emerson de Mello.
- Tel. 41-99115-0472
- construtora@onda.com.br

