

# Avaliação da Resistência do Concreto em Estruturas Existentes para Fins de Verificação da Segurança e Sintomas de Problemas Patológicos em AutoVistoria de Edificações



*"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"*

**Paulo Helene**  
*Diretor PhD Engenharia*  
*Prof. Titular Universidade de São Paulo USP*  
*Conselheiro Permanente Instituto Brasileiro do Concreto IBRACON*  
*Member fib(CEB-FIP) Service Life of Concrete Structures*  
*Presidente de honra ALCONPAT*

Clube de Engenharia RJ, 20º

12 de novembro de 2013

Rio de Janeiro

1

# Sintomas de Problemas Patológicos em AutoVistoria de Edificações

## Decreto n. 37426 de 11.07.2013



*"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"*

**Paulo Helene**  
*Diretor PhD Engenharia*  
*Prof. Titular Universidade de São Paulo USP*  
*Conselheiro Permanente Instituto Brasileiro do Concreto IBRACON*  
*Member fib(CEB-FIP) Service Life of Concrete Structures*  
*Presidente de honra ALCONPAT*

Clube de Engenharia RJ, 20º

12 de novembro de 2013

Rio de Janeiro

2

**Decreto n. 37426 de 11.07.2013  
Regulamenta a aplicação da Lei  
Complementar n. 126/13 e da Lei  
n. 6400/13, que instituem, por  
AUTOVISTORIA, a  
obrigatoriedade de realização de  
vistorias técnicas nas edificações  
existentes no Município do Rio de  
Janeiro.**

Clube de Engenharia RJ, 20º

12 de novembro de 2013

Rio de Janeiro

3

*PhD Engenharia*

4

**DICAS PARA GARANTIR MAIS "SAÚDE" AO SEU IMÓVEL**

**Fique por dentro**  
 Como no corpo humano, nas construções também é melhor prevenir do que remediar: use materiais de qualidade, tenha um bom projeto e garanta uma execução cautelosa

- A vida útil de uma edificação é de 50 anos
- Durante esse tempo, é preciso fazer manutenções periódicas
- A pintura deve ser trocada a cada cinco anos, no máximo
- A água é um fator bastante depreciativo; a impermeabilização deve ser refeita entre três e cinco anos
- Passado o período de vida útil, é tempo de promover uma grande reforma na estrutura

**Saiba reconhecer os sintomas das patologias**

**Alvenaria e revestimento**

- Apresentam fissuras inofensivas que podem funcionar como aviso de problemas mais sérios

**Pilares e colunas**

- Não devem ter fissuras nunca
- Caso apresentem fissuras no concreto, nas pastilhas ou na argamassa, chame imediatamente um engenheiro

**Lajes**

- Apresentam, em geral, fissuras que não são graves
- "Barrigas" e deformações visíveis são graves e merecem a visita de um especialista
- Fissuras radiais ou circulares e aquelas que ficam próximas de pilares podem ser perigosas

**Vigas**

- Costumam apresentar fissuras sem gravidade
- Fissuras inclinadas de 45° a 60° são graves e pedem a visita imediata de um especialista
- "Barrigas" grandes também indicam que algo vai mal

**Infiltrações**

- Danificam madeira, aço, concreto e revestimento
- Corrosão de armaduras em estruturas é sempre um problema sério e deve ser observado por um engenheiro

Fonte: Paulo Helena (engenheiro especialista em patologias construídas) e professor titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

**Como Corpo Humano, Edificação Fica Doente e Pede Atenção**

Folha de São Paulo  
 Caderno de Construção  
 São Paulo, p. 1,  
 04 fev. 2001

**PhD Engenharia**

5

**Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...**

**Água, umidade e infiltrações:**

Há riscos graves de deterioração das madeiras, dos aços, do concreto e dos revestimentos quando existe água, umidade ou infiltração. Em ambientes secos, não há deterioração.

Existem dois tipos de infiltrações: as ascendentes, provenientes do solo (paredes cortina), e aquelas causadas pela chuva ou por condensação, que geralmente comprometem o teto e as paredes.

As mais frequentes são as devidas à falta de impermeabilização de locais úmidos (banheiros, cozinhas, áreas de serviço) e devidas a fissuras em lajes (garagens).

**Infiltrações**

- Danificam madeira, aço, concreto e revestimento
- Corrosão de armaduras em estruturas é sempre um problema sério e deve ser observado por um engenheiro

6

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### Infiltrações

- Danificam madeira, aço, concreto e revestimento
- Corrosão de armaduras em estruturas é sempre um problema sério e deve ser observado por um engenheiro

### Água, umidade e infiltrações:

Para evitar infiltrações ascendentes, a impermeabilização das fundações, baldrame e pisos é determinante.

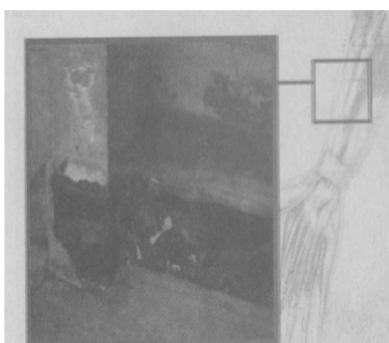
Além disso, durante a construção, também é possível aplicar mantas, impermeabilizações ou barreiras que reduzam o risco de infiltrações de água.

Para o acabamento externo das paredes, deve-se utilizar sempre revestimento contínuo e estanque com acabamento de pintura com tinta imobiliária 100% acrílica, no caso de rebocos.

Os demais revestimentos à base de pedra ou cerâmica exigem camada intermediária impermeabilizante.

7

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### Alvenaria e revestimento

- Apresentam fissuras inofensivas que podem funcionar como aviso de problemas mais sérios

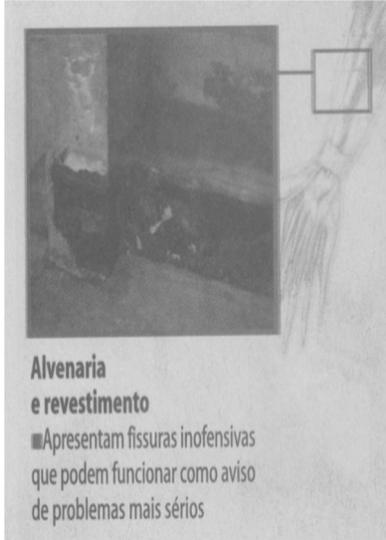
### Alvenarias e Revestimentos:

São os primeiros locais em que aparecem fissuras, mas na maioria das vezes não representam perigo iminente (embora possam indicar outros problemas).

Fissuras verticais e paralelas em alvenarias podem indicar problemas graves, assim como o esmagamento de tijolos.

8

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### **Alvenarias e Revestimentos:**

as principais origens de fissuras em alvenarias e revestimentos são:

- Movimentação térmica;
- Movimentação higroscópica;
- Movimentos das fundações;
- Deformações das estruturas de concreto;
- Falhas na execução da alvenaria ou revestimento.

9

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### **Lajes:**

Em geral, apresentam fissuras que não são graves. O que preocupa são as “flechas” ou as deformações visíveis. Fissuras radiais e circulares na laje e as que ficam perto da “cabeça” de um pilar também são graves.

As principais causas de fissuras em lajes são:

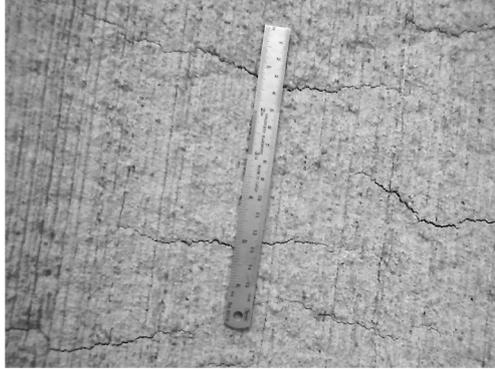
- Retração plástica;
- Retração hidráulica por secagem;
- Sedimentação natural do concreto após o adensamento;
- Comportamento imprevisto da estrutura (sobrecargas, recalques, falhas de resistência) – Casos graves!

**PhD Engenharia**

10

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...

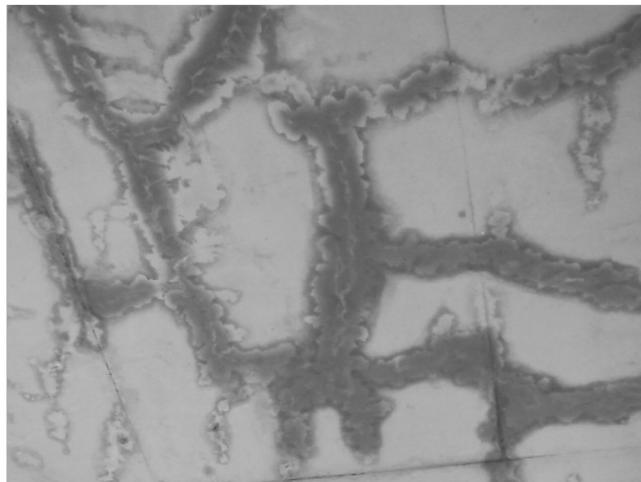
**Lajes: fissura de retração plástica**



11

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...

**Lajes: fissura de retração hidráulica por secagem**

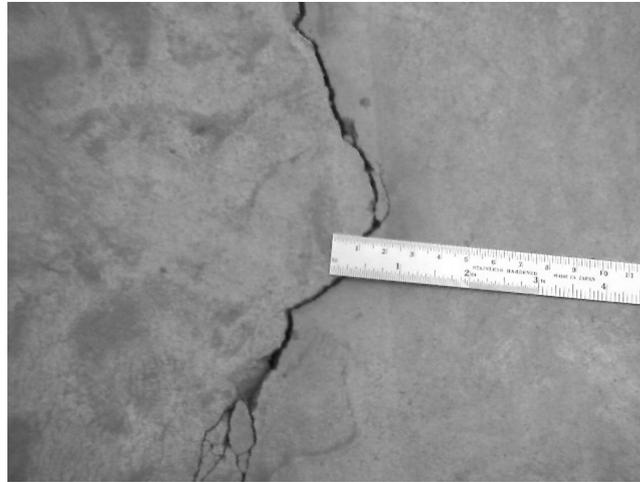


*PhD Engenharia*

12

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...

**Lajes: fissura devida a comportamento indevido da estrutura**



**PhD Engenharia**

13

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### **Vigas:**

Costumam apresentar fissuras e, na maioria das vezes, não são graves.

Fissuras inclinadas de 45° a 60° próximo a apoios (pilares), e as que ficam no meio do vão, quase verticais, são graves.

As fissuras inclinadas de 45° a 60° podem ser de flexão ou cisalhamento, e indicam insuficiência ou de armadura longitudinal, ancoragem insuficiente da armadura (positiva ou negativa), sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural, concreto de resistência inadequada, insuficiência ou mal posicionamento de estribos.

**PhD Engenharia**

14

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



### Vigas:

Fissuras verticais podem ser de flexão, devidas ao deslizamento da armadura longitudinal por falta de aderência, sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural, ancoragem insuficiente da armadura ou concreto de resistência inadequada;

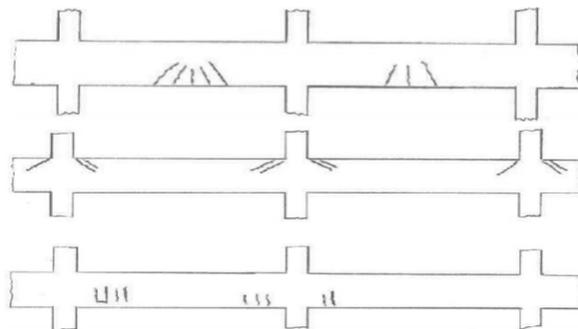
ou de retração, causadas pela secagem prematura do concreto, contrações térmicas, relação água/cimento inadequada ou adensamento inadequado.

*PhD Engenharia*

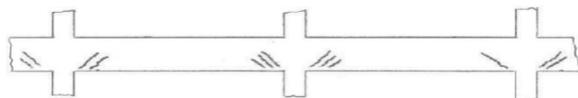
15

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...

### Vigas: fissuras de flexão



### Vigas: fissuras de cisalhamento

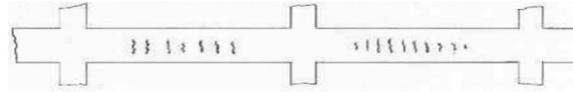


*PhD Engenharia*

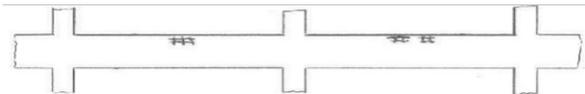
16

## Como reconhecer os sintomas das patologias...

### Vigas: fissuras de retração



### Vigas: fissuras de esmagamento do concreto



**PhD Engenharia**

17

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...



**Pilares e colunas**  
■ Não devem ter fissuras nunca  
■ Caso apresentem fissuras no concreto, nas pastilhas ou na argamassa, chame imediatamente um engenheiro

### Pilares e colunas:

Caso pilares apresentem fissuras no concreto, na pastilha ou na argamassa de revestimento, principalmente várias fissuras verticais, chame, imediatamente, um engenheiro especialista em fundações ou estrutura.

As principais causas de fissuras em pilares são:

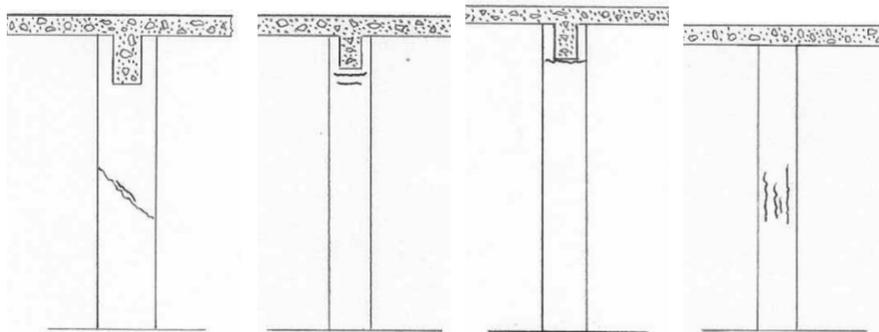
- Recalque de fundações;
- Carga superior à prevista em projeto;
- Concreto inadequado (resistência, adensamento, etc);
- Insuficiência de estribos;
- Juntas de concretagem mal executadas.

**PhD Engenharia**

18

## Como reconhecer os sintomas dos problemas patológicos...

### Pilares: configurações de fissuras



*PhD Engenharia*

19

### Referências:

LORDSLEEM Jr., Alberto Casado. Anotações de aula (Aula 09 – Patologias das alvenarias). **DITAV – Desempenho e Inovação Tecnológica das Alvenarias de Vedação**. Escola Politécnica de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade de Pernambuco.

**Fissuras em Lajes:** Sintomas parecidos, doenças diferentes. Disponível em: <<http://propriedadesdoconcreto.blogspot.com.br/2012/10/fissuras-em-lajes-sintomas-parecidos.html>>. Acesso em: 08 nov. 2013.

OLIVARI, G. **Patologia em edificações**. Trabalho de conclusão de Curso Graduação em Engenharia Civil), Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2003.

VIAPOL. **Como combater e evitar infiltrações?** Disponível em: <<http://www.viapol.com.br/blog/infiltracoes/como-combater-e-evitar-infiltracoes/>>. Acesso em: 08 nov. 2013.

**Como Corpo, Edificação Fica Doente e Pede Atenção**. Folha de São Paulo - Caderno de Construção, São Paulo, p. 1, 04 fev. 2001.

**Faz Tudo Coloca a Obra em Xeque**. Folha de São Paulo – Caderno de Construção, São Paulo, p. 2, 20 fev. 2000.

*PhD Engenharia*

20

# OBRIGADO!



*"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"*

**[www.concretophd.com.br](http://www.concretophd.com.br)**  
**[www.phd.eng.br](http://www.phd.eng.br)**

**11-2501-4822 / 23**  
**11-7881-4014**

***PhD Engenharia***