



**Curso de Especialização em Inspeção,
Manutenção e Recuperação de
Estruturas de Concreto**

Eng. PhD. Prof. Eliana Monteiro
Eng. MSc. Prof. Carlos Welington

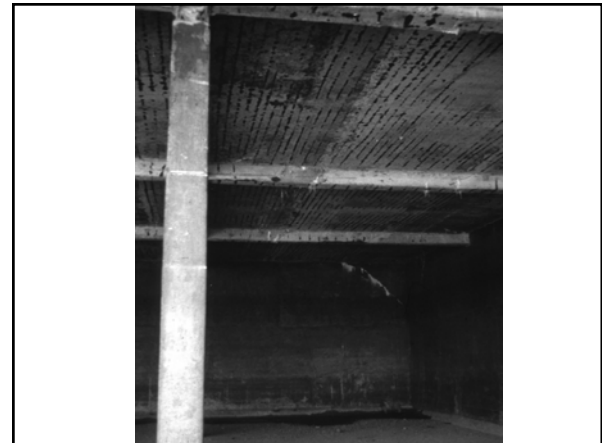
Recife, 09 de dezembro de 2008

**Curso de Especialização em Inspeção, Manutenção e
Recuperação de Estruturas de Concreto**

**Reabilitação de
Estruturas de Concreto.
Introdução**

Eng. Paulo Helene
MSc, PhD, Prof. Titular da Universidade de São Paulo
Coordenador Internacional de la Red REHABILITAR CYTED
Miembro de Red Prevenir ALCONPAT, CIAM
Vice-Presidente do IBRACON

Recife, 09 de dezembro de 2008



Por quê?

**Alteração das características iniciais
do concreto**

- ***Perda da passivação***
- ***Corrosão eletroquímica***

Por quê?

Diagnóstico:

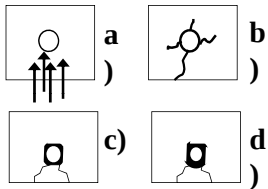
- origem;
- agentes causadores;
- sintomas;
- mecanismo.

Por quê?

- cloretos
- carbonatação

húmus, fungos, fissuras, lixiviação, retração

Deterioração progressiva devida a corrosão de armaduras



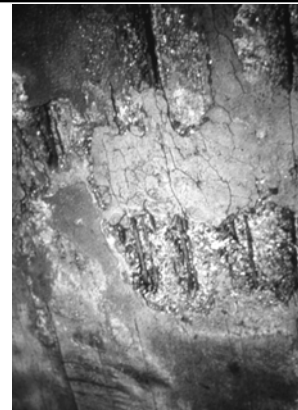
a) Penetração de agentes agressivos por difusão, absorção ou permeabilidade

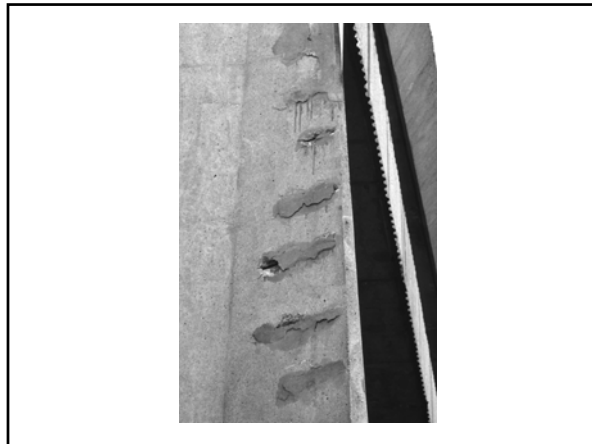
b) Fissuração devida as forças de expansão dos produtos de corrosão.

c) Lascamento do concreto e corrosão acentuada

d) Lascamento acentuado e redução significativa da secção da armadura.

INSUCESSOS!

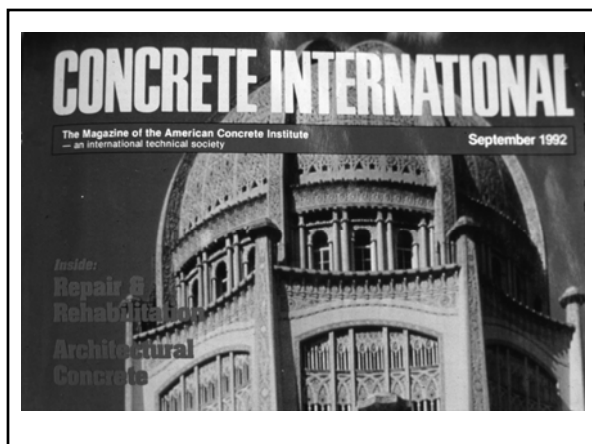




Por quê?

falta:

- diagnóstico
- material
- procedimento
- visão sistêmica



Mistakes, Misconceptions, and Controversial Issues Concerning Concrete and Concrete Repairs

by Ernest K. Schrader

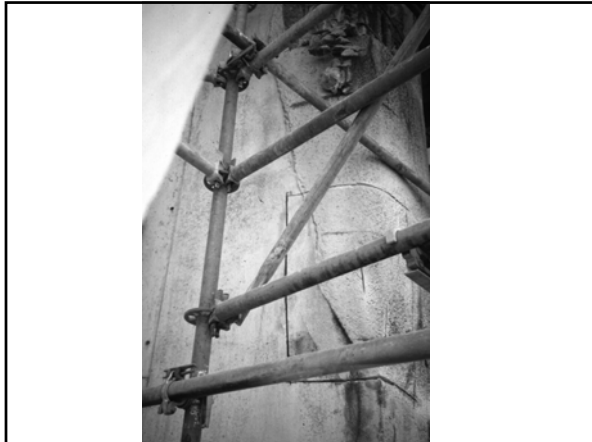
Mistakes and misconceptions concerning concrete and its repair have led to failures, poor performance, over-inspection, extra work, and extra costs. A better understanding of common concrete problems and issues can help to correct this situation. Problems are sometimes simply the result of following old practices that were wrong to begin with or

topics and exceptions. It is intended to be a summary that will prompt rethinking, regardless of what an individual's position might be before or after reading it. Topics covered in Part 1 of the series include:

- Higher strength concrete can be harmful
- Shrinkage can be very different for various concretes and repair materials

- Latex emulsions can reduce rather than improve bond
- Recognize the problems and limitations of epoxy
- Dense and watertight coatings can cause failures
- Set times of cements do not tell the set time of concrete
- Direct substitutions of fly ash for cement give wrong batch proportions
- Cure is often misunderstood and under-utilized





Correção: “Medicina Curativa”

1. Limpeza Rigorosa;
2. Análise judiciosa da eventual redução de secção;
3. Reconstrução do cobrimento;

DEVE

- a) Impedir a penetração de umidade
- b) Recompor a área da secção original
- c) Propiciar um meio passivante

Correção: “Medicina Curativa”

PROCEDIMENTOS

- a) Concreto Projetado
- b) Adesivos + Concreto ou Argamassa normal
- c) Concretos e Argamassas Poliméricas
- d) Concretos e Argamassas para grauteamento especiais
- e) Concretos e Argamassas comuns

HARIK → ASCE USA Bridge Failures
DUNKER & RABAT → Iowa State University
SKALNY → Concrete Durability: a Multibillion-dollar Opportunity

- **600.000 pontes**
- **40 anos → 120 incidentes graves**
- **40 anos → 91 colapsos**
- **200.000 deficientes**
- **130.000 restrições de carga**
- **6.000 interditadas**
- **150 a 200 tramos graves / ano**

MAGALHÃES, POLLONI & FURMAN → Situação crítica das obras de arte SP e BR
KLEIN & CAMPAGNOLO → UFRGS Pontes e viadutos no país

- **60.000 pontes e viadutos**
- **São Paulo 30 pontes 181 viadutos**
- **SP → 6.128 obras DER / SP**
- **SP → 58% corrosão**
- **12% alto risco**
- **22% médio risco**
- **drenos; juntas; apoios; fissuras**

VISTORIA e ANÁLISE de OBRAS de ARTE

- **Vistoria cadastral**
- **Vistoria preliminar**
- **Vistoria detalhada**

- **Segurança estrutural (2 níveis)**
- **Durabilidade (3 níveis)**
- **Funcionalidade (3 níveis)**