



CYTED
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Sub Programa XV

REHABILITAR
Red Temática XV.F

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE ESTRUCTURAS
COMITÉ PARAGUAYO DE PRESAS**

**Curso
PATOLOGÍA, INSPECCIÓN,
DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN
DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
Martes 13 al Viernes 16 de Abril**

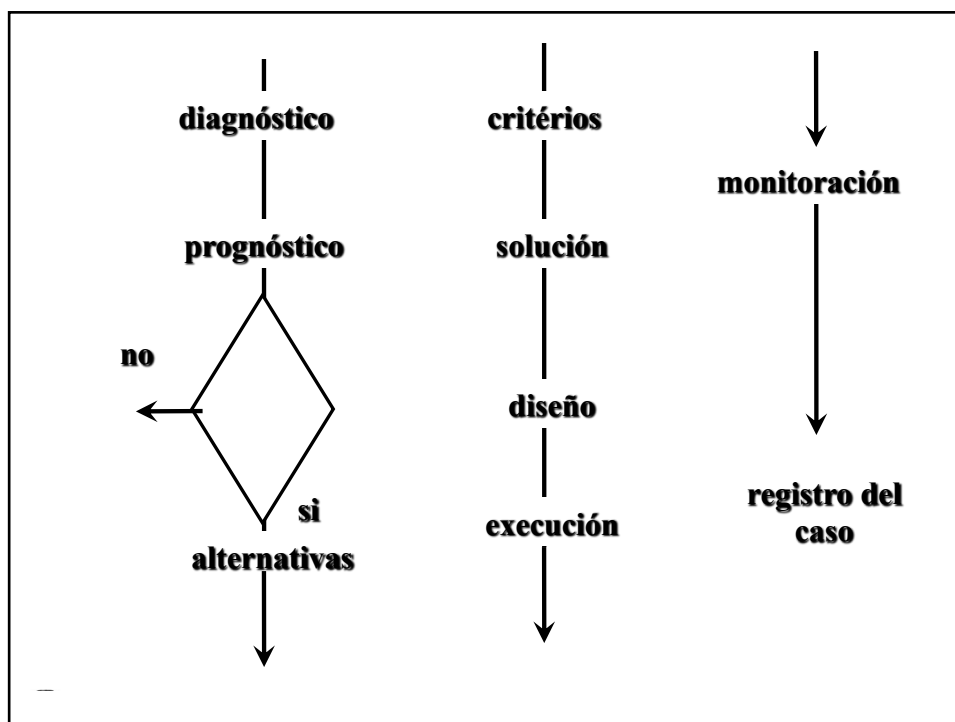
1

Sistemas de Reparación de Estructuras de Concreto

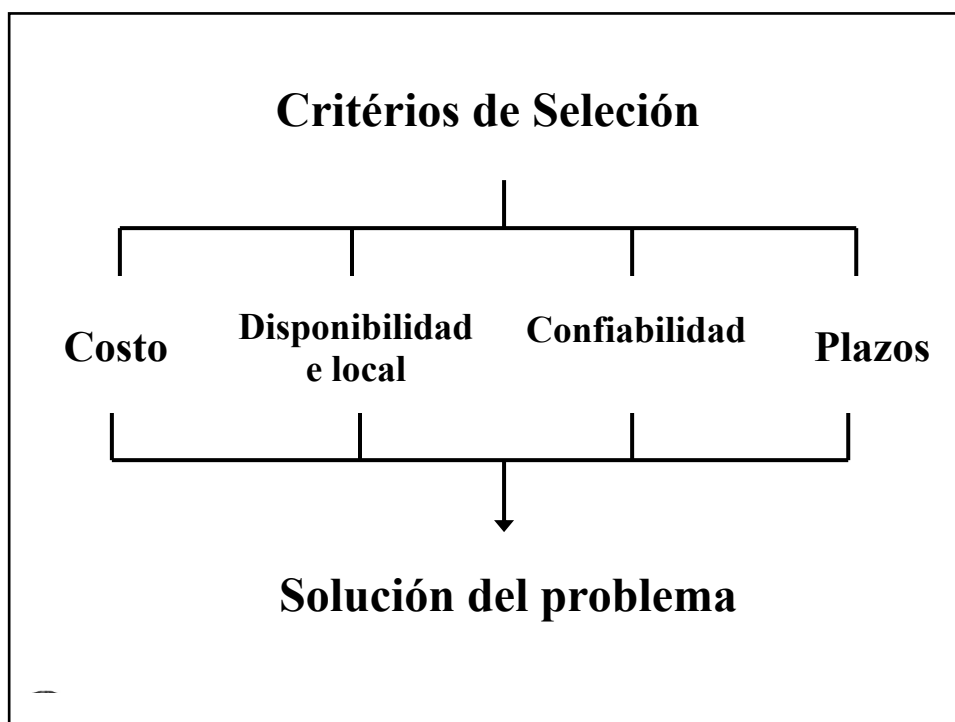
Eng. Paulo Helene

*Presidente do Instituto Brasileiro do Concreto IBRACON
MSc, PhD, Prof. Titular da Universidade de São Paulo PCC.USP
Chairman of Red REHABILITAR CYTED*

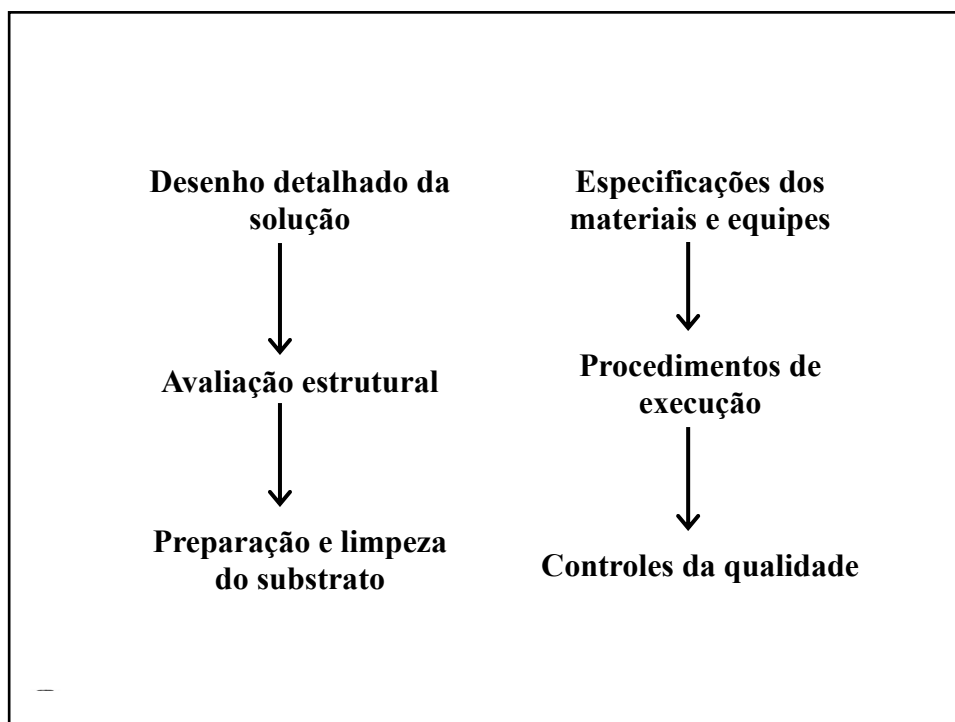
2



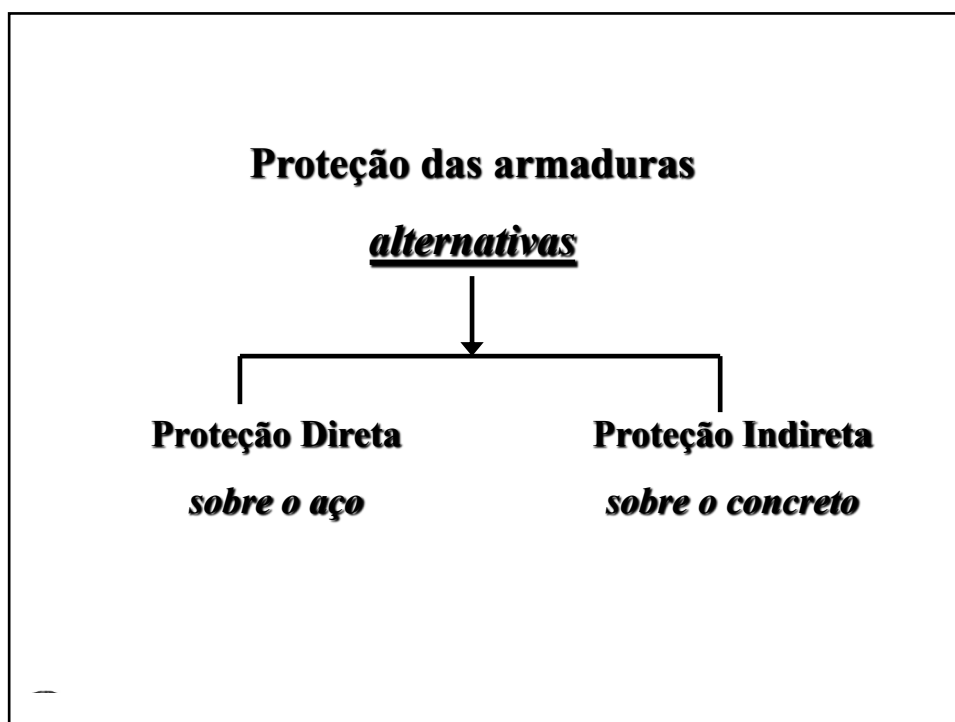
3



4



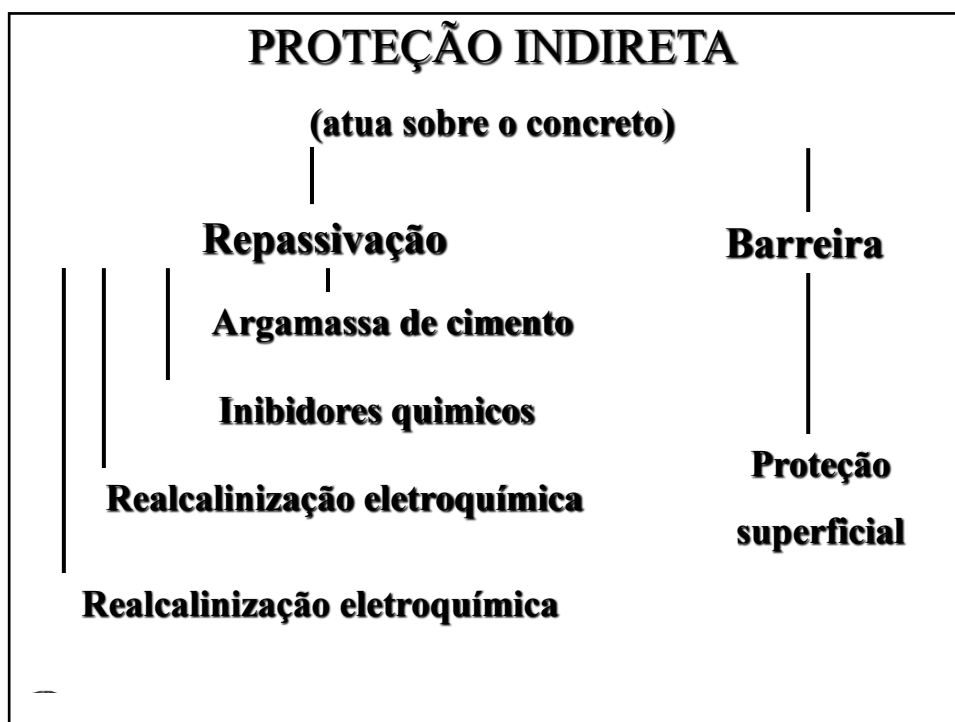
5



6



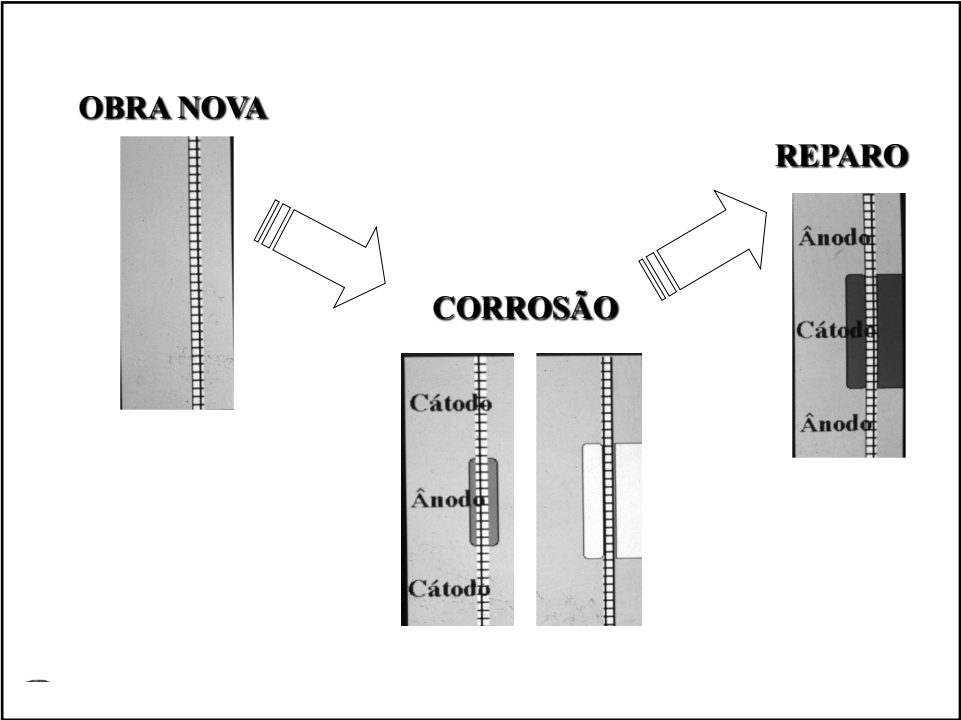
7



8



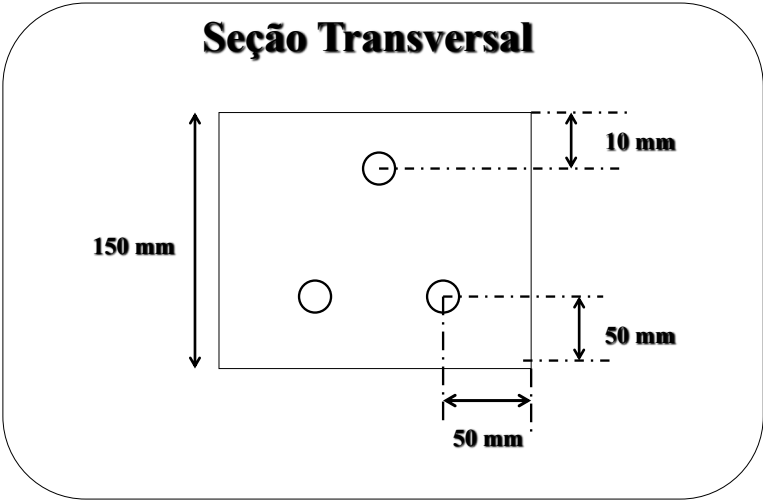
9



10

Viga de Concreto Armado

Seção Transversal



11

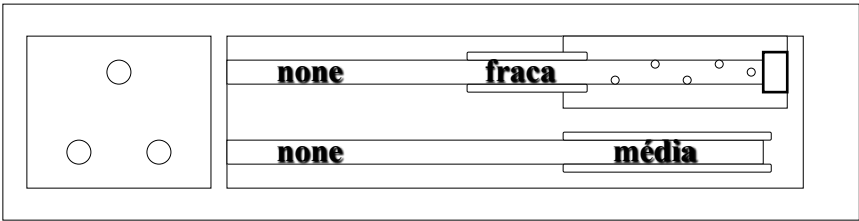


12



13

**Revestimento base epóxi
SISTEMA III**



Intensidade de corrosão

None media
Fraca severa

14

Comprovação

FIGUEIREDO, Enio. Avaliação do desempenho de revestimentos para proteção da armadura contra corrosão através de técnicas eletroquímicas: contribuição ao estudo de reparos em estruturas de concreto armado.

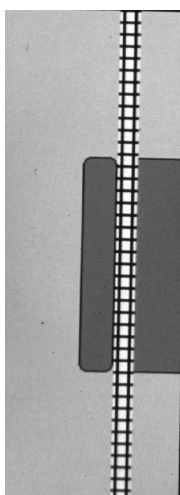
Universidade de São Paulo PCC / USP, 15 abril 1994.

MONTEIRO, Paulo & HELENE, Paulo. Can local repairs be durable solution for steel corrosion in concrete?

International Conference on Corrosion and Corrosion Protection of Steel in Concrete. Sheffield Academic Press, v.2, July 1994. P. 1525-38

15

REPARO



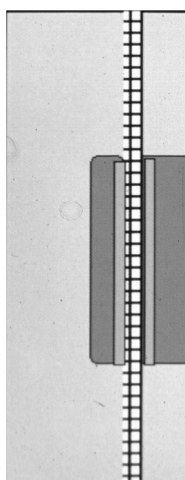
mortero

- Base cimento
- Base cimento modificado com polimeros

repassivação

16

REPARO



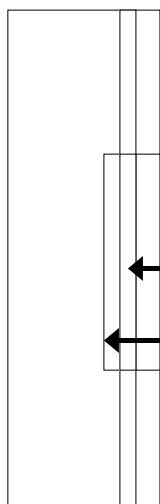
Primer + mortero

- Base cimento
- Base epóxi

barreira + repassivação

17

APLICAÇÃO DE ADESIVO SOBRE AS SUPERFÍCIES DAS ARMADURAS E DO CONCRETO EXISTENTE



- SBR ou acrílico sobre substrato úmido
- Epoxi sobre substrato seco

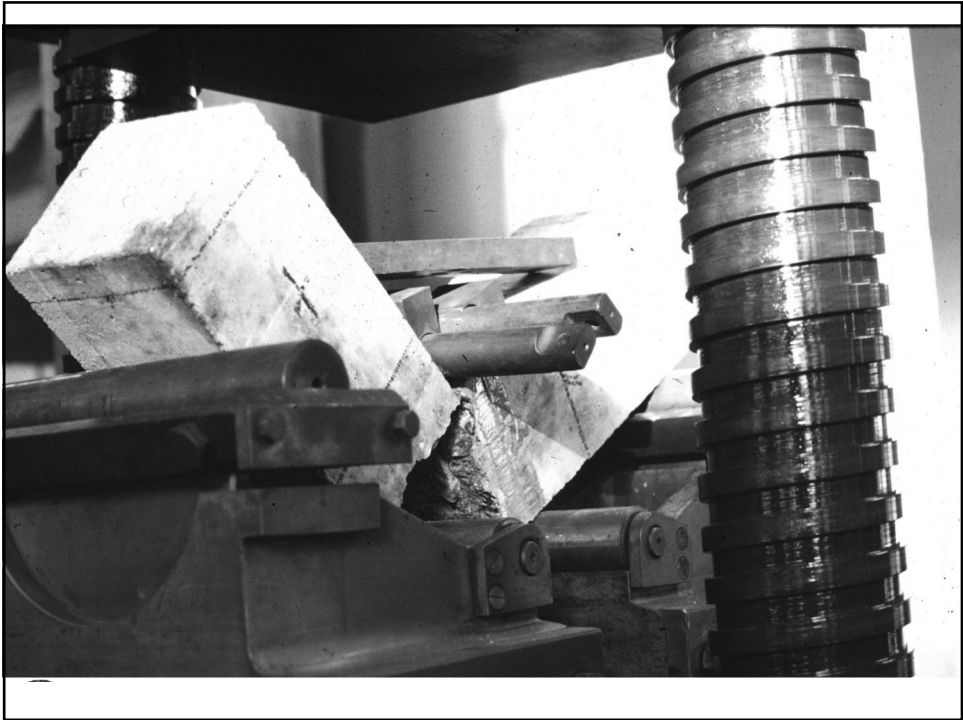
← Adesivo (armadura)

← Adesivo
(concreto existente)

18



19



20

RECONSTITUIÇÃO DO CILINDRO

21



22



23



24



25



26



27

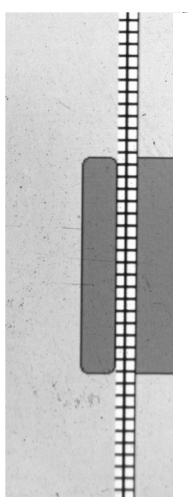
CONDIÇÃO	absoluto			relativo
	MPa			%
REFERÊNCIA	31,8			100
UNIÃO ENDU- RECIDO COM FRESCO	NIHIL	26,3	13,1	82
	A	15,8	7,9	50
	B	27,1	13,5	85
	C	31,9	16,0	100
	D	25,0	12,5	79
UNIÃO ENDU- RECIDO COM ENDURECIDO	A	19,9	10,0	62
	B	30,3	15,2	95
	C	29,3	14,6	92
	D	28,7	14,4	90

28



29

REPARO



mortero + revestimento:

- filme impermeável
ao O_2 e H_2O

Repassivação + barreira

30



31



32



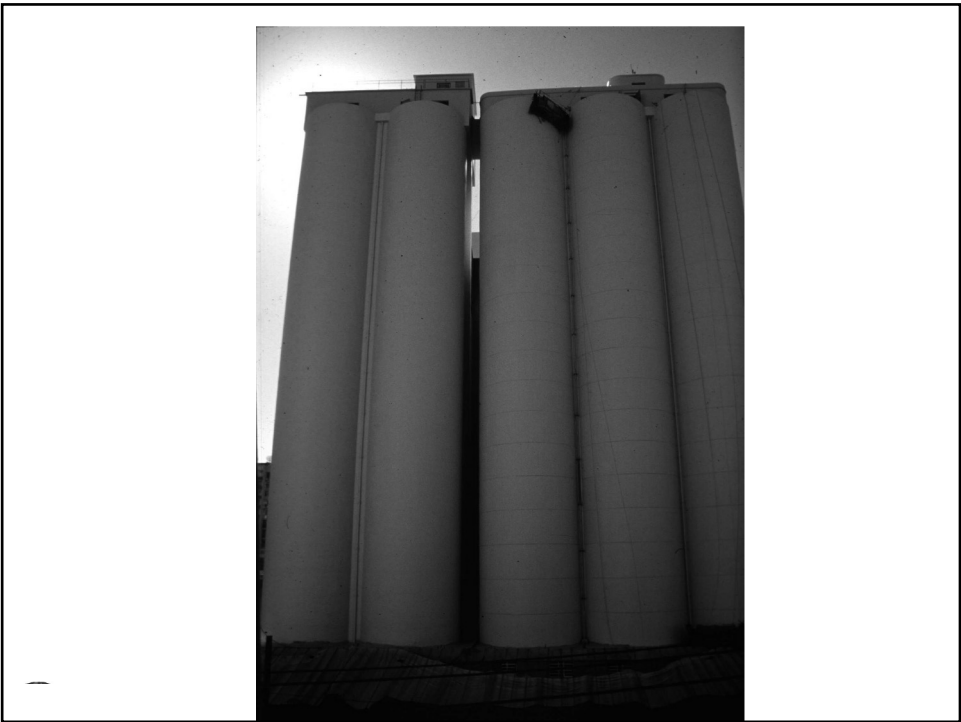
33



34



35



36

Comprovação

KAZMIERCZACK, Cláudio. Contribuição para a análise da eficiência de películas aplicadas sobre estruturas de concreto armado com o objetivo de proteção contra a carbonatação.

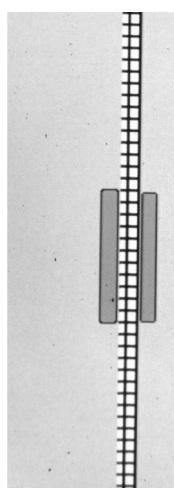
Universidade de São Paulo PCC / USP, 01 junho 1995.

ISA, Mário. Aderência concreto-armadura: influência da corrosão e da proteção catódica.

Universidade de São Paulo PCC / USP, 06 junho 1997.

37

REPARO



**Secagem e
impregnação com
polímeros:**

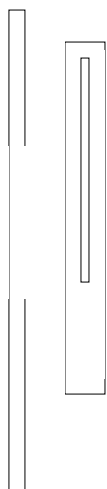
➤ metil metacrilato

barreira

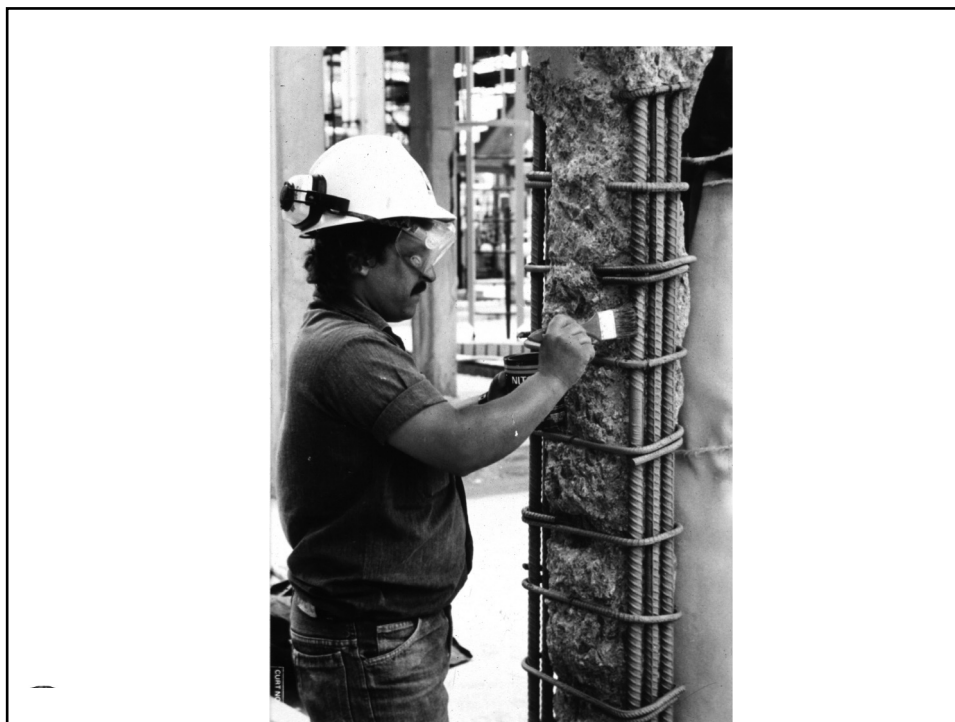
38

REPARO

**Proteção catódica tipo
galvânica com anodo
externo**

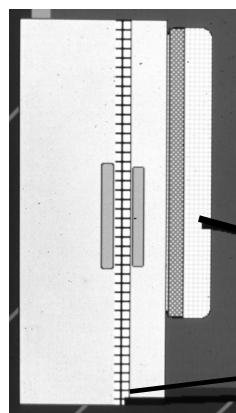


39



40

REPARO

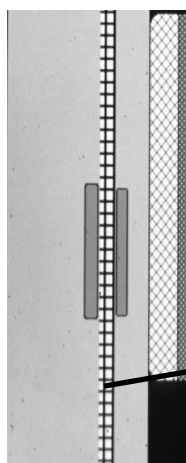


**Realcalinização por
método eletroquímico**

repassivação

41

REPARO

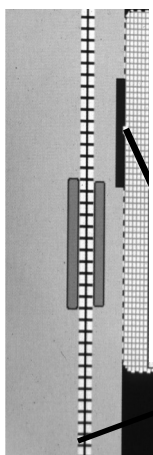


**Remoção de cloretos por
método eletroquímico**

repassivação

42

REPARO



**Proteção catódica por
corrente impressa**

DC

43

REPARO

ESPECIAIS

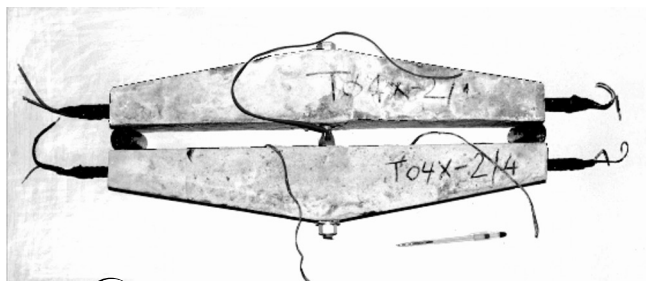
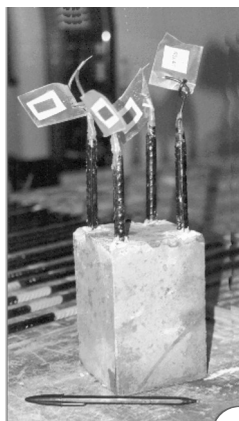
Acero Inoxidable

Galvanizado

44

Tests

CONCRETE SPECIMENS



(T) Tensioned bars

(R) Relaxed bars

45

Comprovação

**TULA, Leonel. Contribuição ao estudo da corrosão
de armaduras de aço inoxidável.
Universidade de São Paulo PCC / USP, 31 março 2000.**

46

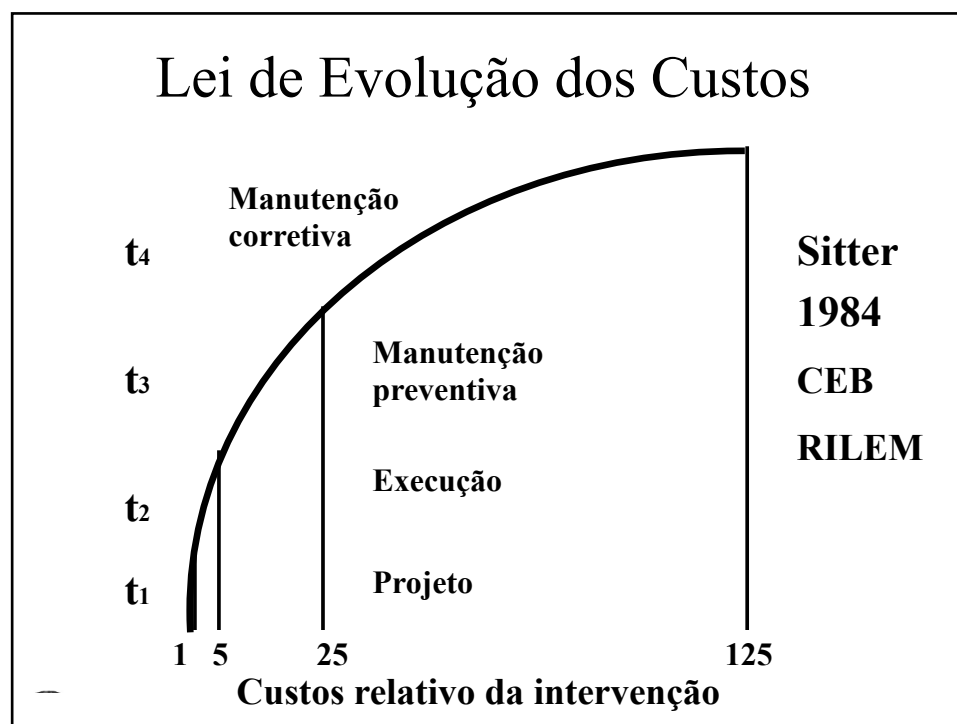
❖ **REPARO**

❖ **REFORÇO**

❖ **PROTEÇÃO**

**Q
U
A
N
D
O
?**

47



48