

ESTAMOS PRESENTES EM DIVERSOS MERCADOS

**CONSTRUÇÃO CIVIL**

- ISOVER
- Ecopten
- QWA
- Sonex
- brasilit
- Placo
- quartzolit
- BRASILIT
- PLACO
- WEBER QUARTZOLIT

**DEMAIS SEGMENTOS**

- telhanorte
- vetrotech
- PAB
- ADITON
- TELHANORTE
- VETROTECH
- SANT-GOBAIN CANALIZAÇÃO
- NORTON
- JUNDU
- SANT-GOBAIN
- SANT-GOBAIN GLASS
- AUTOVER
- CEBRACE
- MINERAÇÃO JUNDU
- SANT-GOBAIN
- AUTOVER
- CEBRACE
- SANT-GOBAIN
- SANT-GOBAIN
- SEKURIT
- ADFORIS
- CERÂMICAS
- EUROVEDER
- SEKURIT
- ADFORIS
- SANT-GOBAIN
- SANT-GOBAIN
- MATERIAS CERÂMICAS
- PLÁSTICOS DE PERFORMANCE

1

**APOIADORES**

IBRACON

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

TQS

quartzolit

2

**CONCRETE WORKS**  
Soluções de alta performance para reparo, reforço e proteção de estruturas e superfícies de concreto

infraestrutura industrial portos e píeres estradas e rodovias edificações

V V V V V

3

**NOSSOS PRODUTOS**

**Preparo de base**

- Pintura anticorrosiva
- Ancoragem
- Adesivo estrutural
- Ponte de aderência

**Sistemas complementares**

- Fibra de carbono
- Injeção
- Chumbadores
- Ânodos de sacrifício
- Desmoldante

**Proteção de superfície**

- Proteção base acrílica
- Proteção base epóxi
- Proteção base poliuretano


**Argamassas de reparo**

- Moldáveis
- Projetáveis
- Acabamento
- Argamassa liberação rápida


**Grautes**

- Graute reparos rasos e profundos
- Grautes reparos subaquáticos
- Graute liberação rápida
- Soluções com graute epóxi


4





**Prof. PAULO HELENE**




- ✓ Engenheiro Civil, especialista em “Patología de las Construcciones”, Instituto Eduardo Torroja, Madri
- ✓ PhD, pós doc Universidade da Califórnia, Berkeley
- ✓ Prof. Titular Universidade de São Paulo
- ✓ Educador, investigador renomado e respeitado consultor de estruturas de concreto
- ✓ Conselheiro Internacional da Red PREVENIR
- ✓ Presidente do IBRACON
- ✓ ex-Presidente da ALCONPAT Int.
- ✓ Diretor Presidente da PhD Engenharia




www.phd.eng.br

5




**Corrosão de Armaduras**  
*alternativas de intervenção corretiva*

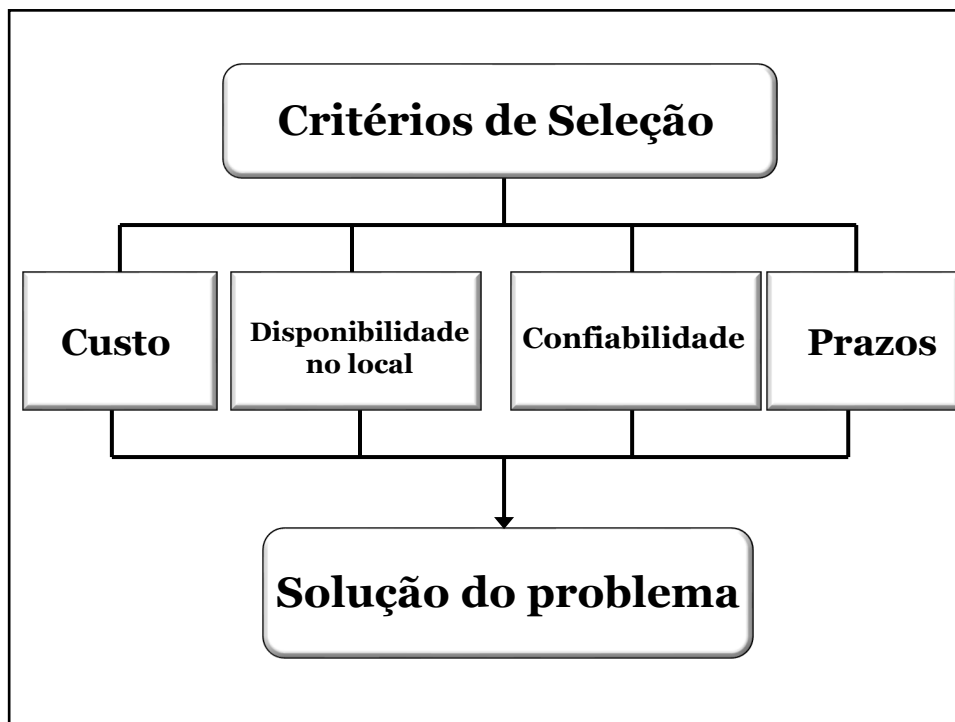


**Paulo Helene**  
 Diretor PhD Engenharia  
 Diretor Presidente do IBRACON  
 Prof. Titular Universidade de São Paulo USP  
 Member fib(CEB-FIP) Service Life of Concrete Structures  
 Conselheiro Permanente Instituto Brasileiro do Concreto IBRACON  
 Gestor e Ex-Presidente da ALCONPAT  
 Conselheiro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

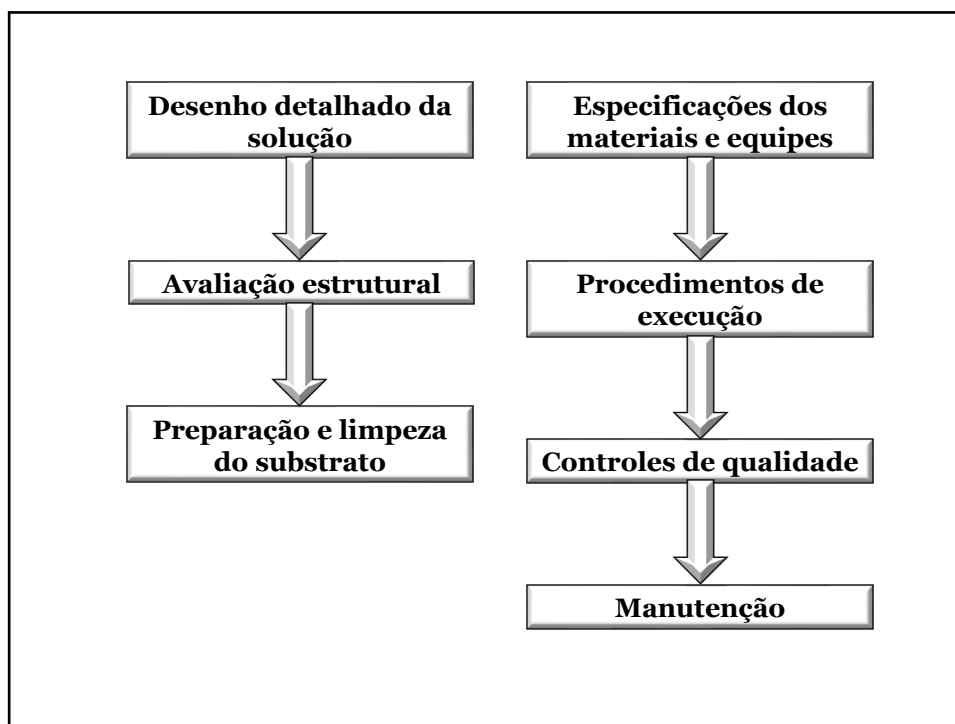
18 de Agosto de 2020



6



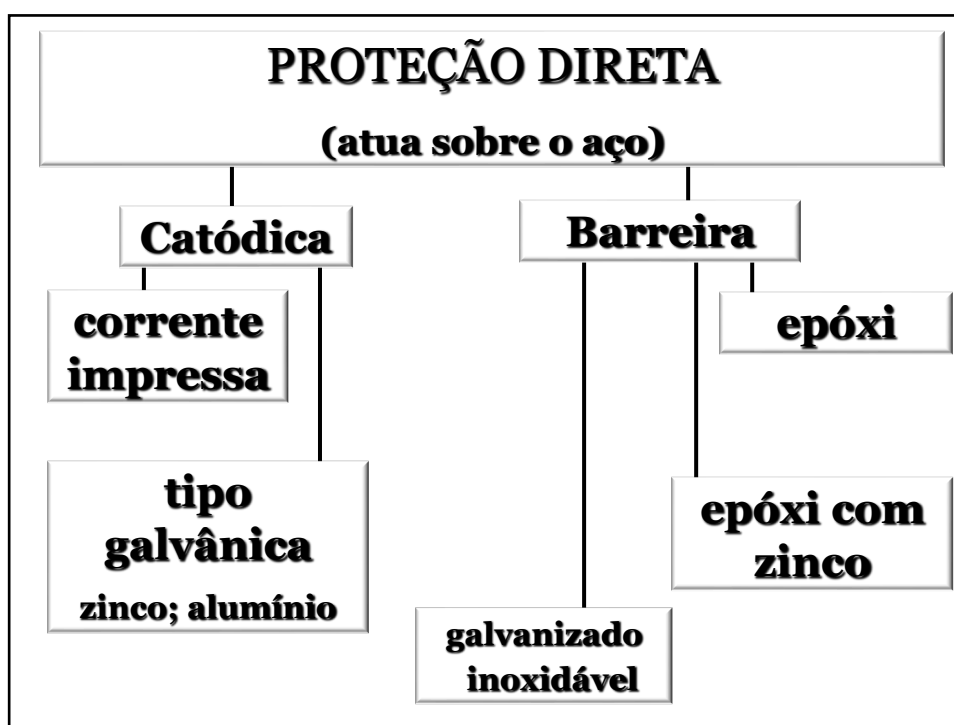
7



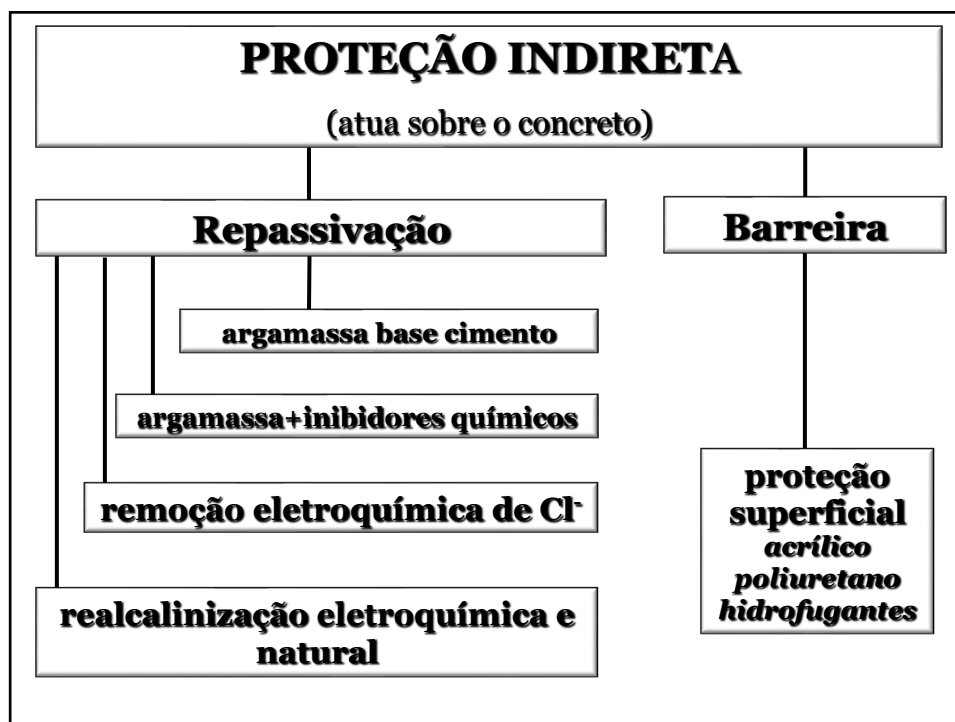
8



9



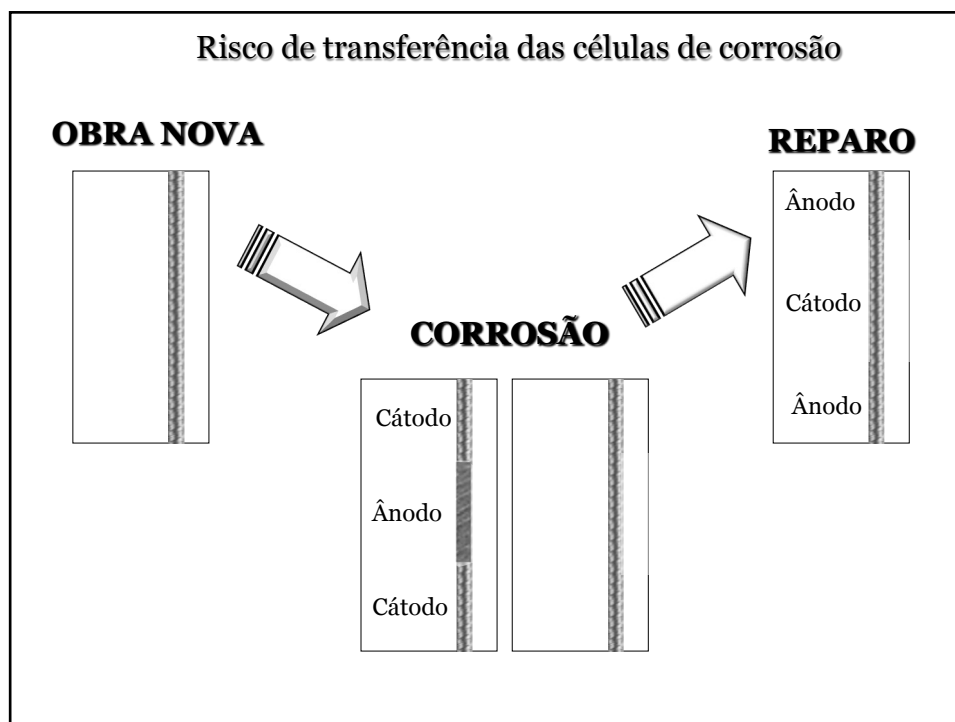
10



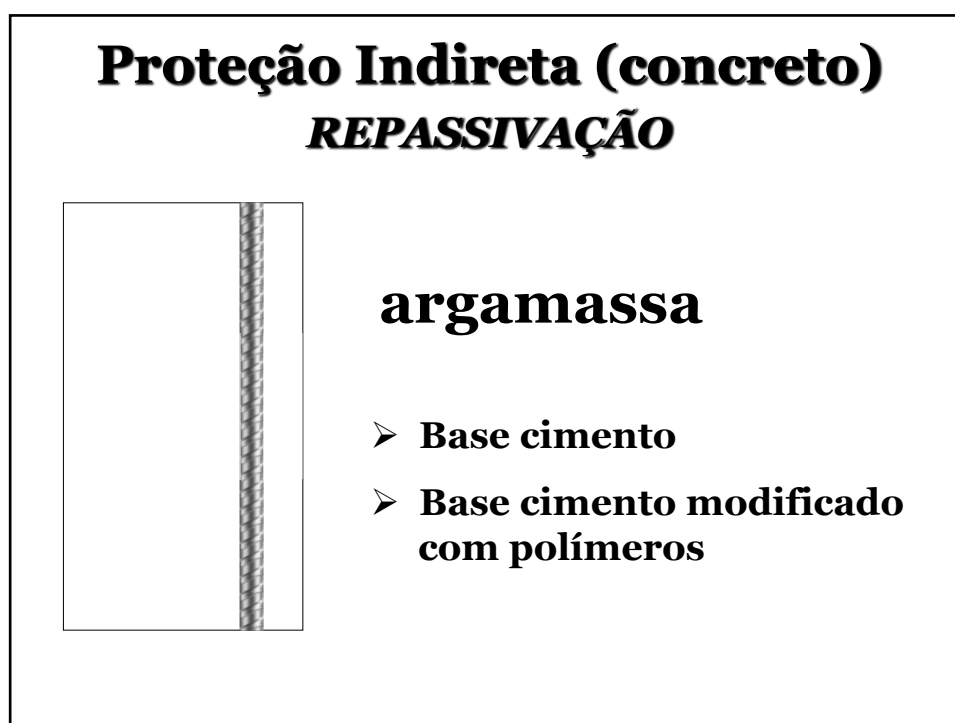
11



12



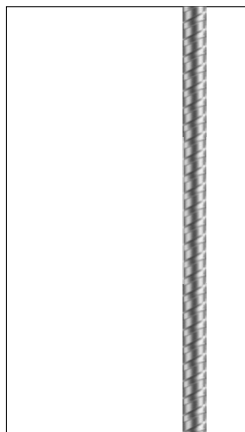
13



14

## Proteção Indireta (concreto)

### REPASSIVAÇÃO



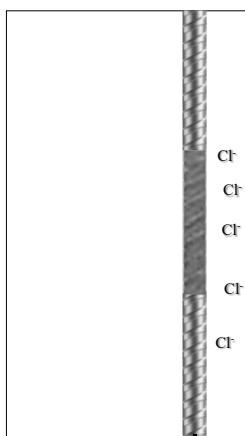
#### Argamassa+inibidores

- Base cimento
  - Base cimento modificado com polímeros
- ❖ na prevenção da corrosão, misturados na água de amassamento (nitrito de cálcio –  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ , nitrito de sódio –  $\text{Na}(\text{NO}_2)_2$ , aminoálcool
  - ❖ na prevenção ou reparo, aplicados sobre a superfície do concreto (MFP: Mono-flúor fosfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{P}$ ), aminoálcool)

15

## Proteção Indireta (concreto)

### REPASSIVAÇÃO



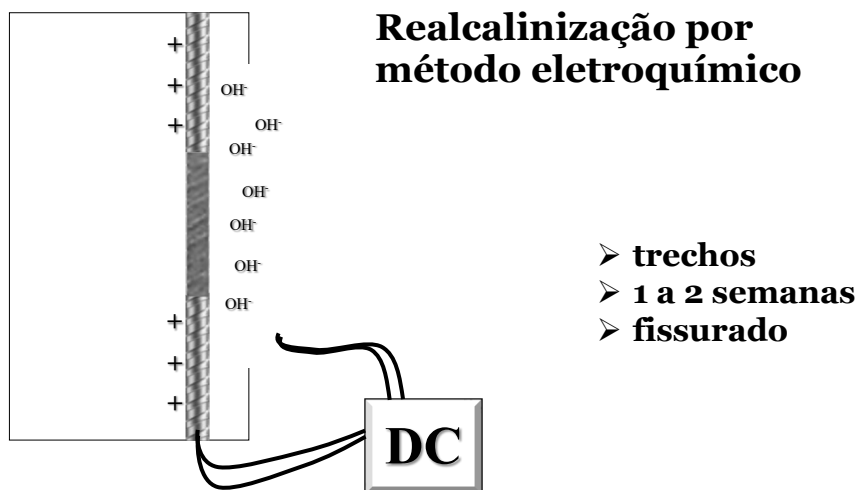
#### Remoção de cloretos por método eletroquímico

- trechos
- 2 a 5 semanas
- fissurado

16

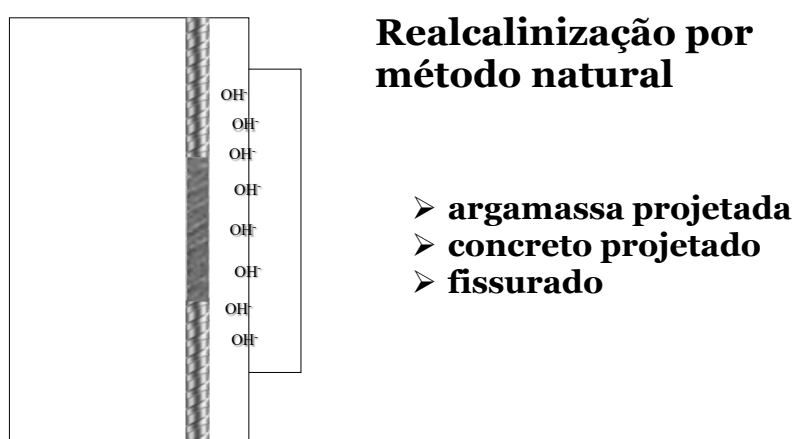


## Proteção Indireta (concreto) *REPASSIVAÇÃO*

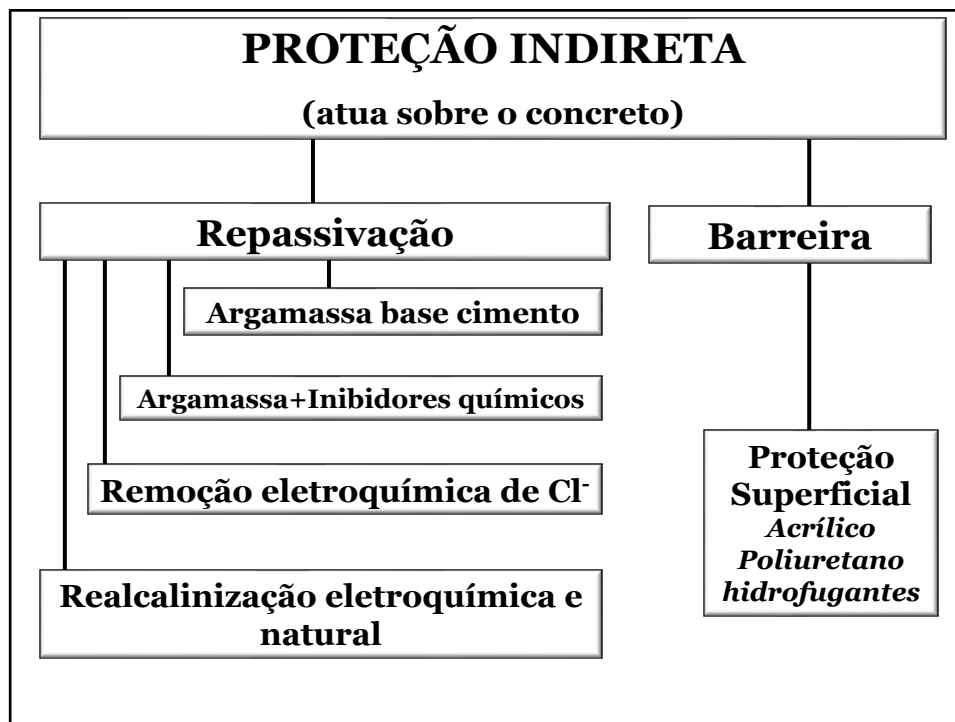


17

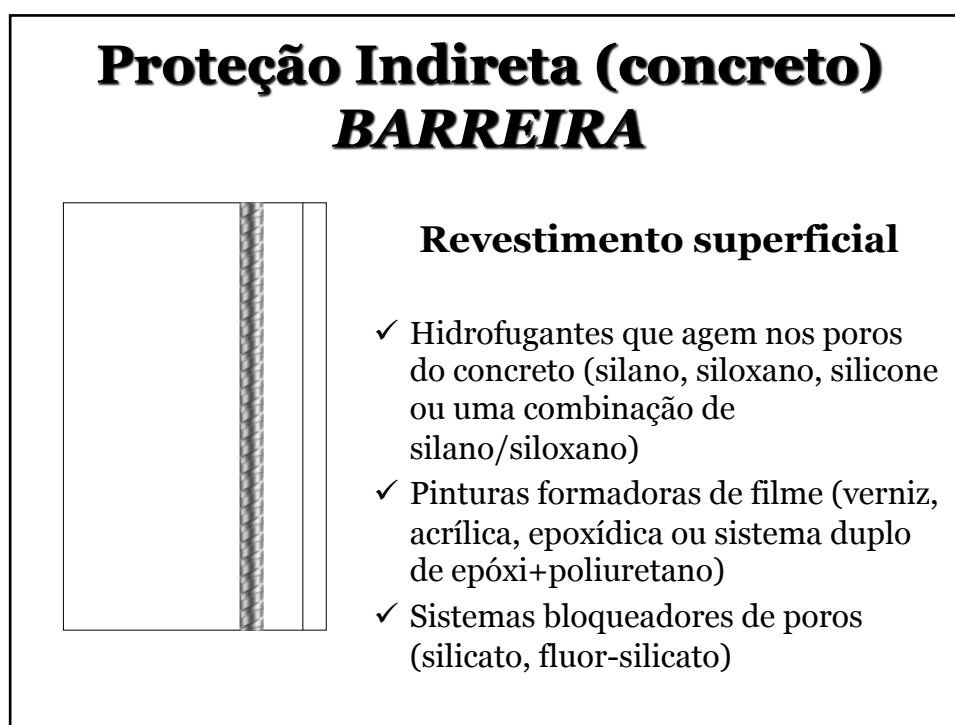
## Proteção Indireta (concreto) *REPASSIVAÇÃO*



18

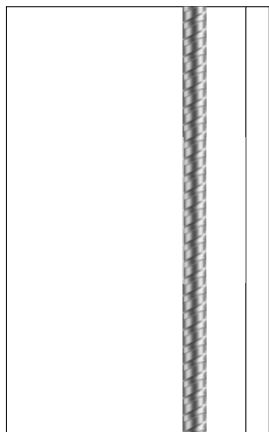


19



20

## Proteção Indireta (concreto) **BARREIRA + REPASSIVAÇÃO**

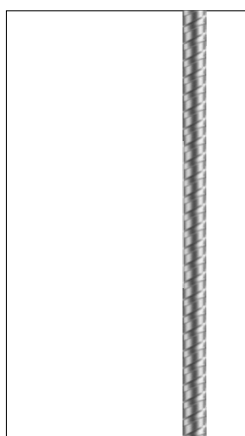


**Argamassa +revestimento**

- Hidrofugantes ou filme impermeável ao  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $Cl^-$  e  $H_2O$

21

## Proteção Indireta (concreto) **BARREIRA + REPASSIVAÇÃO**



**Secagem e impregnação  
com polímeros**

- Metil metacrilato

Barreira

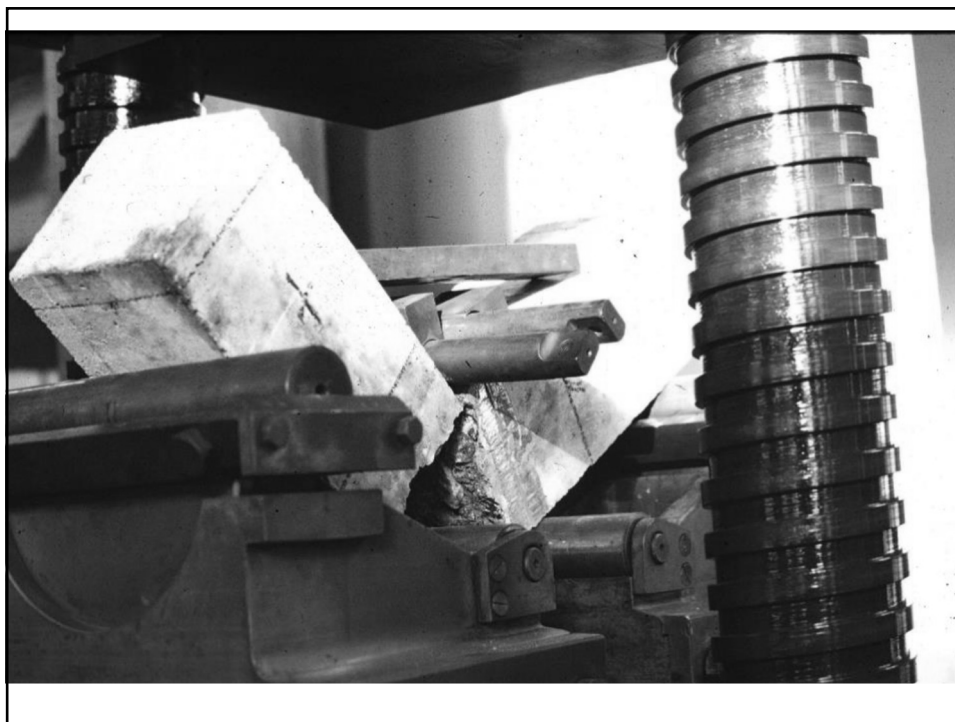
22

# Pontes de Aderência *adesivo*

23



24



25

## **RECONSTITUIÇÃO DO CILINDRO**

26



27



28



29



30



31

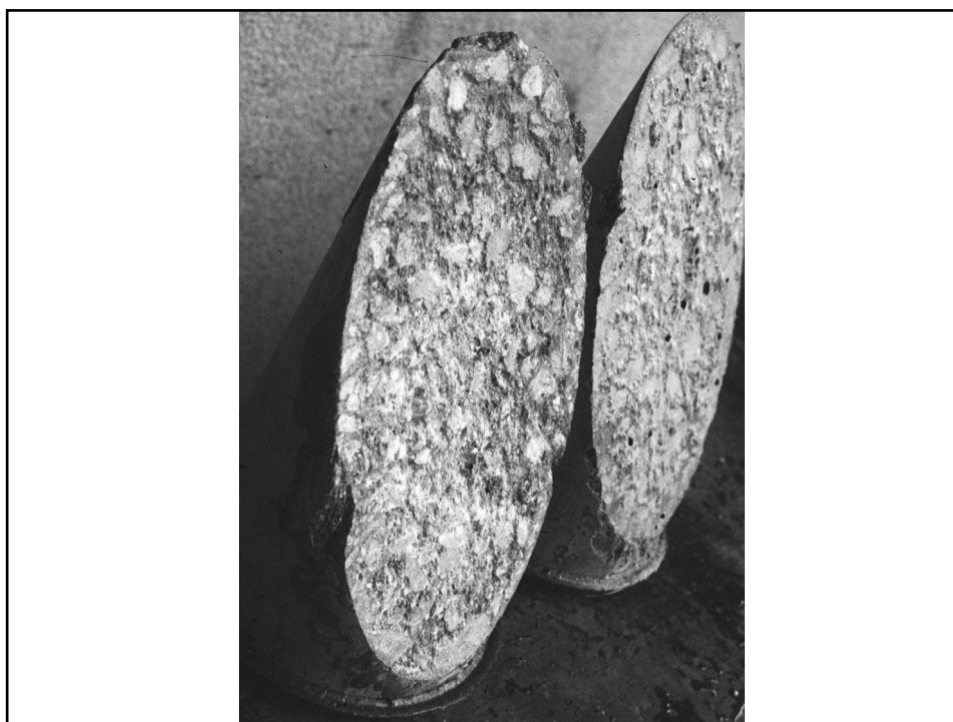


32



Condição	absoluto		relativo
	MPa		%
<b>Referência</b>	<b>31,8</b>		<b>100</b>
<b>União endurecido com fresco</b>	<b>nihil</b>	<b>26,3</b>	<b>82</b>
	<b>A</b>	<b>15,8</b>	<b>50</b>
	<b>B</b>	<b>27,1</b>	<b>85</b>
	<b>C</b>	<b>31,9</b>	<b>100</b>
	<b>D</b>	<b>25,0</b>	<b>79</b>

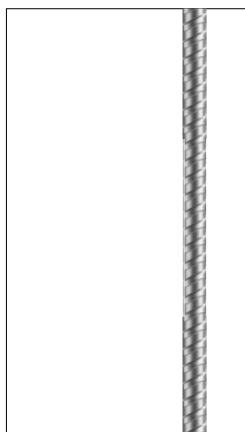
33



34

### Proteção Direta+Indireta (concreto & aço)

#### ***BARREIRA + REPASSIVAÇÃO***



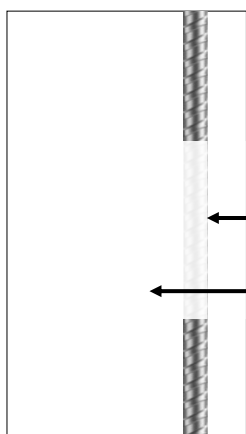
**Primer+argamassa**

- Base cimento
- Base epóxi

35

### Proteção Direta+Indireta (concreto & aço)

#### ***BARREIRA + REPASSIVAÇÃO***



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

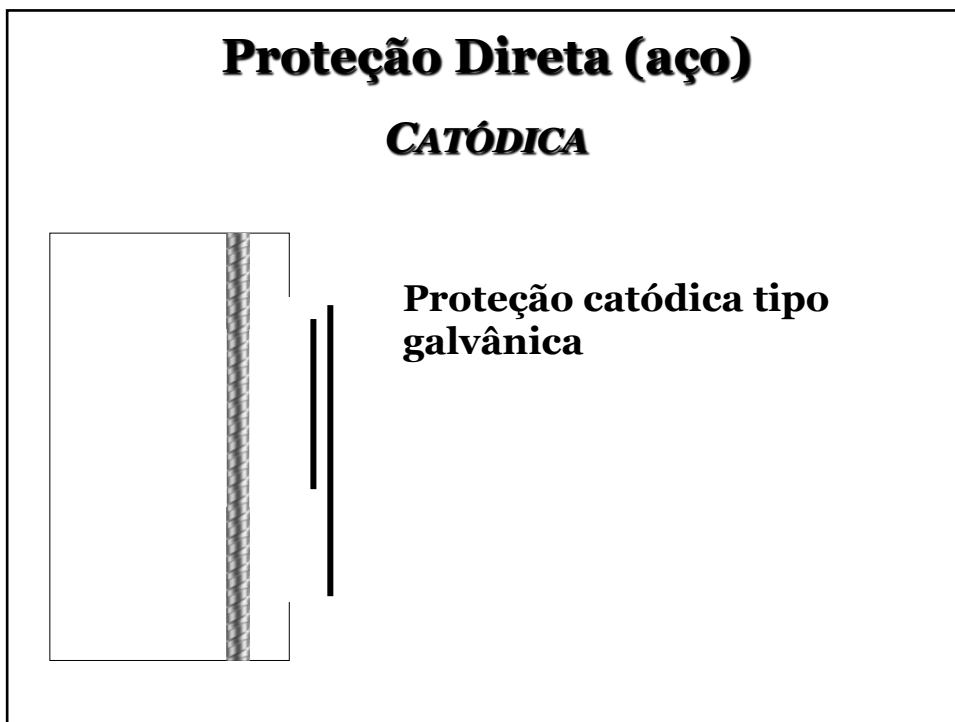
← **primer (armadura)**

← **ponte aderência  
(concreto existente)**

36



37



38

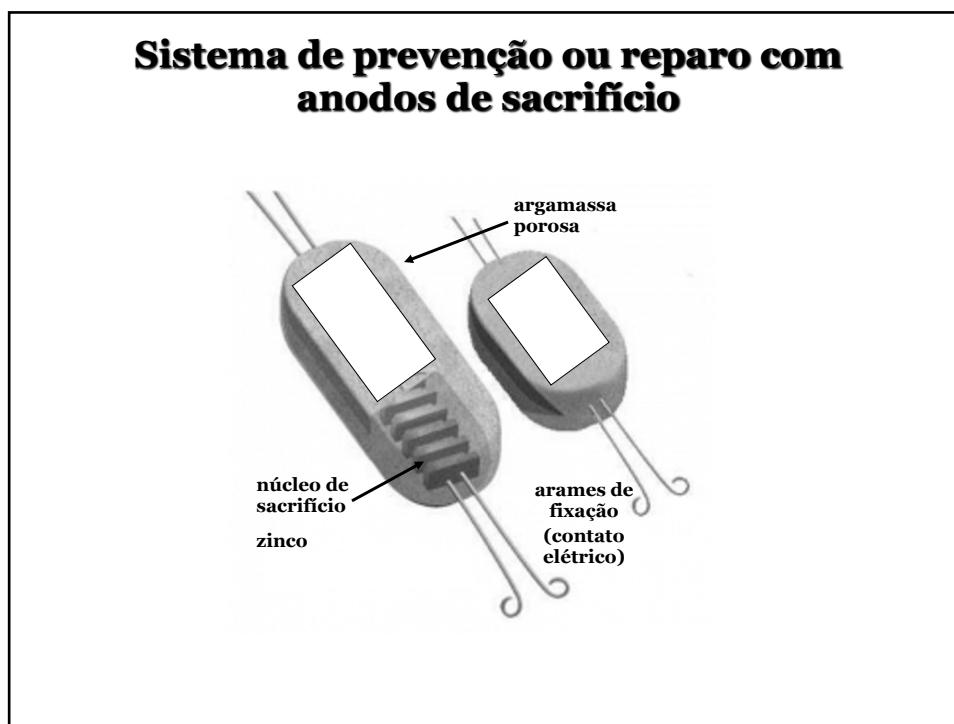
✓ proteção nas áreas adjacentes

✓ Protege a armadura funcionando como um anodo de sacrificio

Zinco é mais eletronegativo que o aço

Elemento	Potencial de eletrodo (V)
Magnésio	-2,38
Alumínio	-1,67
Zinco	-0,76
Cromo	-0,56
Aço carbono	-0,44
Níquel	-0,25
Estanho	-0,14
Hidrogênio	0,00
Platina	+1,20
Ouro	+1,80

39



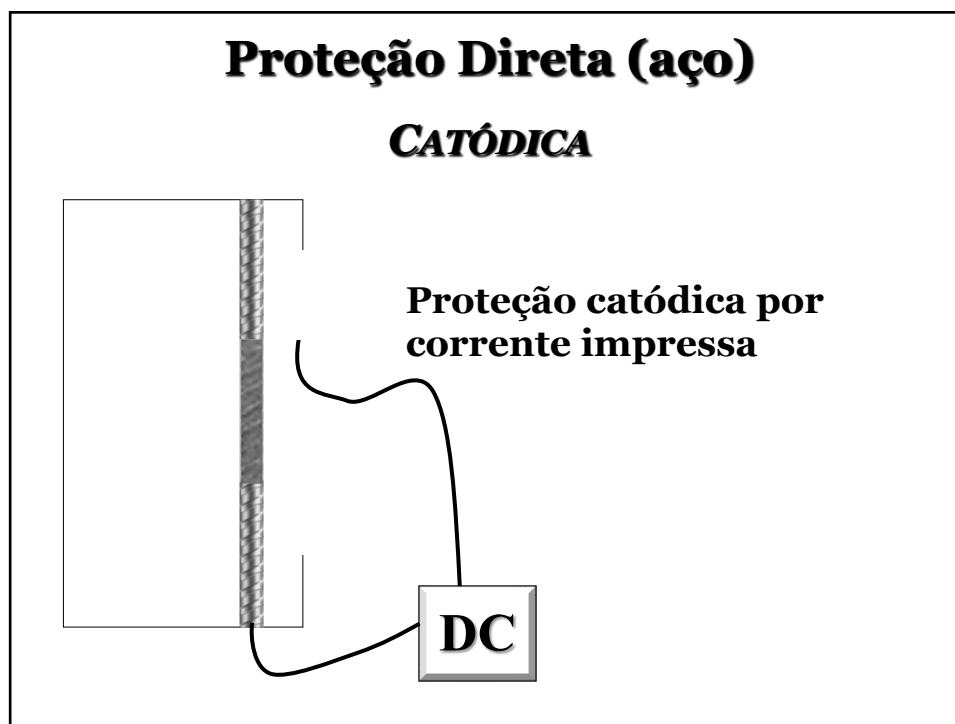
40



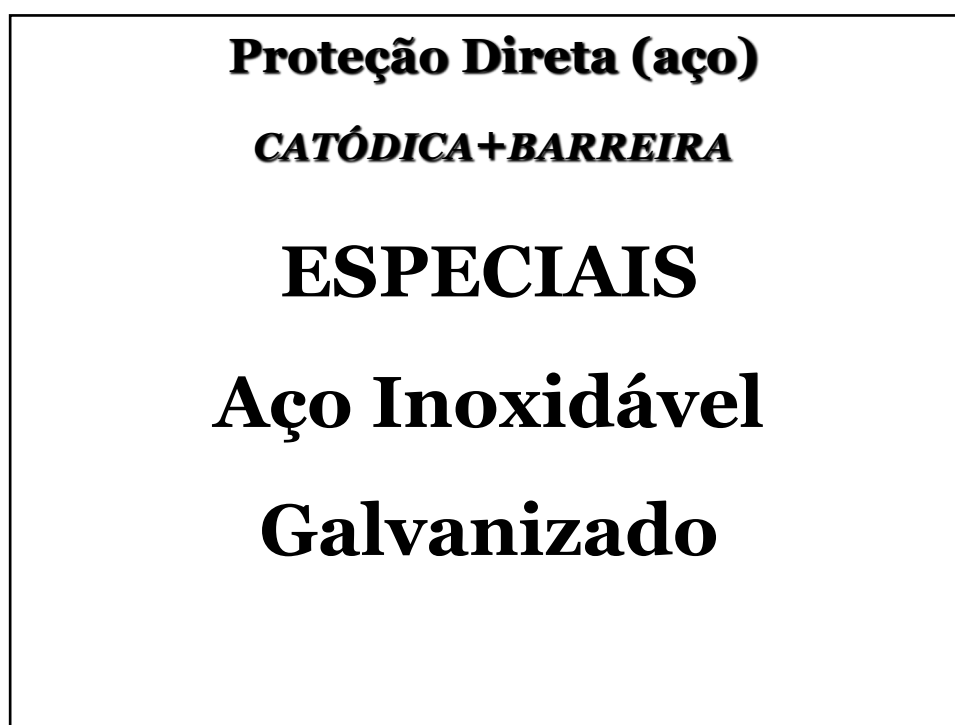
41



42



43



44

## **Armadura com Aço Inoxidável**

**TULA, Leonel. Contribuição ao estudo da corrosão de armaduras de aço inoxidável.**

**Universidade de São Paulo PCC.USP, 2000.**

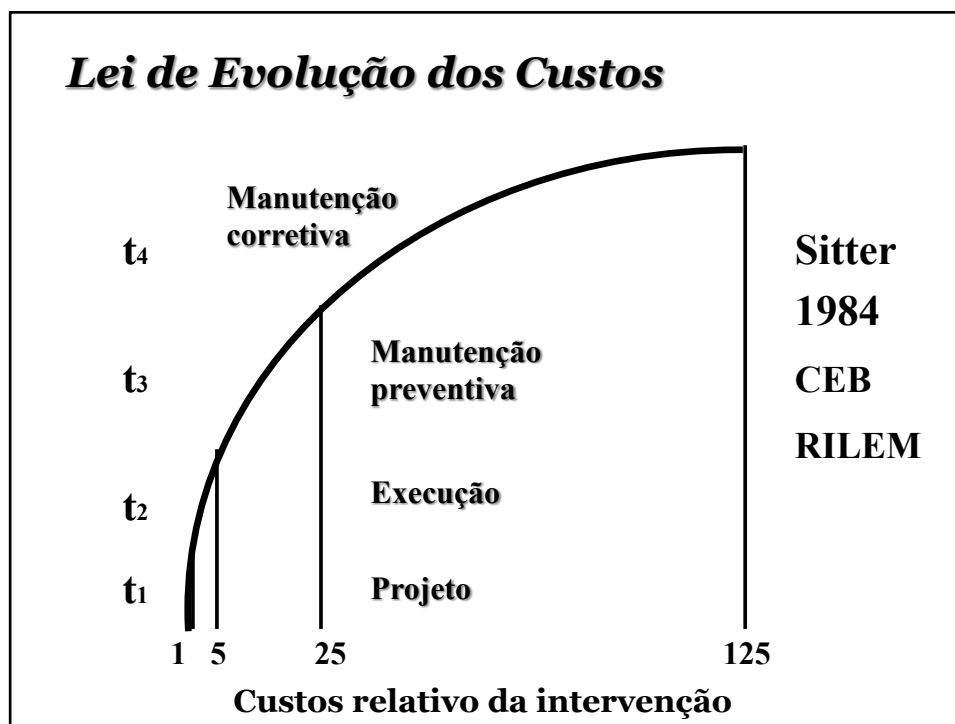
- ✓ vida útil projeto > 8 vezes aço carbono
- ✓ > barra de aço inoxidável 316L > 10 mm de diâmetro;
- ✓ obras marinhas de conotada importância econômica;
- ✓ estruturas industriais submetidas a elevada contaminação
- ✓ qualquer obra de arte de grande porte, mesmo em ambientes de baixa agressividade, como proteção adicional às falhas de projeto e execução.

45

## **Armadura com Aço Galvanizado**

- **Museu Iberê Camargo em Porto Alegre**
- **Laje fluida do Museu de Arte MAR do Rio de Janeiro**
- **Instituto Moreira Salles na Avenida Paulista**
- ✓ Galvanização a quente > 60 mm
- ✓ Galvanização eletrolítica > 30 mm
- ✓ Zinco resiste até 1% Cl<sup>-</sup> (aço carbono 0,15% a 0,4%)
- ✓ Zinco passiva com pH de 7 a 12 (carbonatação)
- ✓ VUP de 2 a 3,5 vezes maior

46



47

**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  
11-95045-4940

48






### GRAUTES & ARGAMASSAS

ARGAMASSAS PARA PASSIVAÇÃO INDIRETA   SAINT-GOBAIN	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO					UTILIZAÇÃO	ESPESSURA DE APLICAÇÃO
	2h	24h	3d	7d	28d		
REPARO ESTRUTURAL					34MPa	reparos simples	até 100mm
ARGAMASSA ESTRUTURAL S90 E S90 IC		20MPa	30MPa	45MPa	50MPa	reparos profundos	até 100mm camadas de 30mm
ARGAMASSA ESTRUTURAL S2			20 MPa	25 MPa	30 MPa	reparos superficiais	até 25 mm
DRY PACK		20MPa	35MPa	40MPa	50MPa	reparos tipo "dry pack"	de 20mm à 100mm
FASTSET	20MPa	30MPa		40MPa		reparos emergenciais	de 12mm à 50mm (sendo < 1m²)
ESTUCAMENTO FC2	-	-	-	-	-	estucamento	1 à 3mm

GRAUTES PARA PASSIVAÇÃO INDIRETA SAINT-GOBAIN	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO					ESPESSURA DE APLICAÇÃO
	2h	24h	3d	7d	28d	
GRAUTE 40		20MPa		30MPa	40MPa	20 a 60mm
SUPER GRAUTE		25MPa	35MPa		50MPa	
GRAUTE PLUS		28MPa	40MPa		60MPa	
GRAUTE RÁPIDO	20MPa	25MPa	30MPa	35MPa	40MPa	
GRAUTE SUBAQUÁTICO	20MPa	25MPa	35MPa	45MPa	60MPa	
GRAUTE LA		25MPa	30MPa	45MPa	50MPa	até 300mm
GRAUTE MCAD		25MPa	40MPa	50MPa	60MPa	



49



### BARREIRAS DE PROTEÇÃO

BARREIRA FÍSICA SAINT-GOBAIN	DESCRIÇÃO	CONSUMO
PRIMER AW	IMPRIMAÇÃO E VERNIZ A BASE DE COPOLÍMERO ACRÍLICO PURO, NÃO ESTRENADO	0,100 - 0,200 L/m²/demão
PINTURA EP	PINTURA A BASE EPOXI PARA PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,100 - 0,160 Kg/m²/demão
PINTURA PU	PINTURA A BASE POLIURETANO PARA PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM RESISTÊNCIA A U.V.	0,180 a 0,200 Kg/m²/demão
VERNIZ SB	VERNIZ ACRÍLICO FOSCO PARA PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,100 a 0,200 L/m²/demão
VERNIZ FS	VERNIZ ACRÍLICO SEMIBRILHO PARA PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,100 a 0,200 L/m²/demão
PINTURA ACRÍLICA	PINTURA ACRÍLICA PURA PARA PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,200 a 0,300 Kg/m²/demão
PINTURA EP SF P235	PINTURA DUPLA FUNÇÃO - PRIMER E /OU ACABAMENTO A BASE DE EPOXI POLIAMINA ÍSENTA DE SOLVENTES	0,200 a 0,300 Kg/m²/demão
EP 405	PINTURA DE ALTA ESPESSURA A BASE EPOXI, ANTI CORROSIVA E ATÓXICA	0,350 Kg/m² /demão
PROTEÇÃO ANTIPICHAÇÃO	VERNIZ ANTIPICHAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,080 a 0,100L/m²/demão
PROTECTOR PARA FACHADAS	HIDROFUGANTE A BASE DE SILANO SILOXANO EM ÁGUA PARA A PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	0,200 a 0,400 L/m²/demão



50



51



52

////

SAINT-GOBAIN

RECUPERAÇÃO | ARQUIBANCADA ESTÁDIO DO MARACANÃ

Rio de Janeiro/RJ



• ARGAMASSA ESTRUTURAL S90

quartzolit  
SAINT-GOBAIN

////

53

////

SAINT-GOBAIN

RECUPERAÇÃO | PONTE DO JAGUARÉ

São Paulo/SP



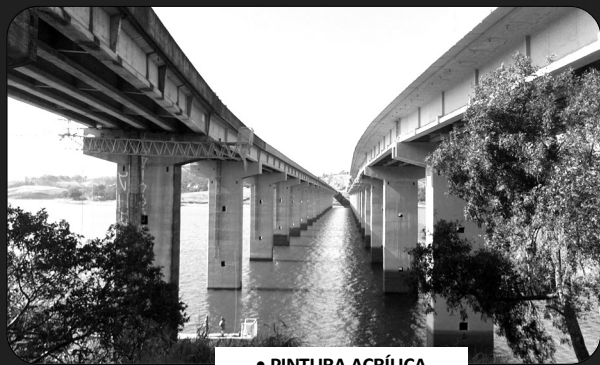
• ARGAMASSA ESTRUTURAL S90

quartzolit  
SAINT-GOBAIN

////

54

PROTEÇÃO | ROTA DAS BANDEIRAS  
São Paulo/SP



• PINTURA ACRÍLICA

quartzolit  
SAINT-GOBAIN

55

REFORÇO | RODOVIA DOS IMIGRANTES  
São Paulo/SP



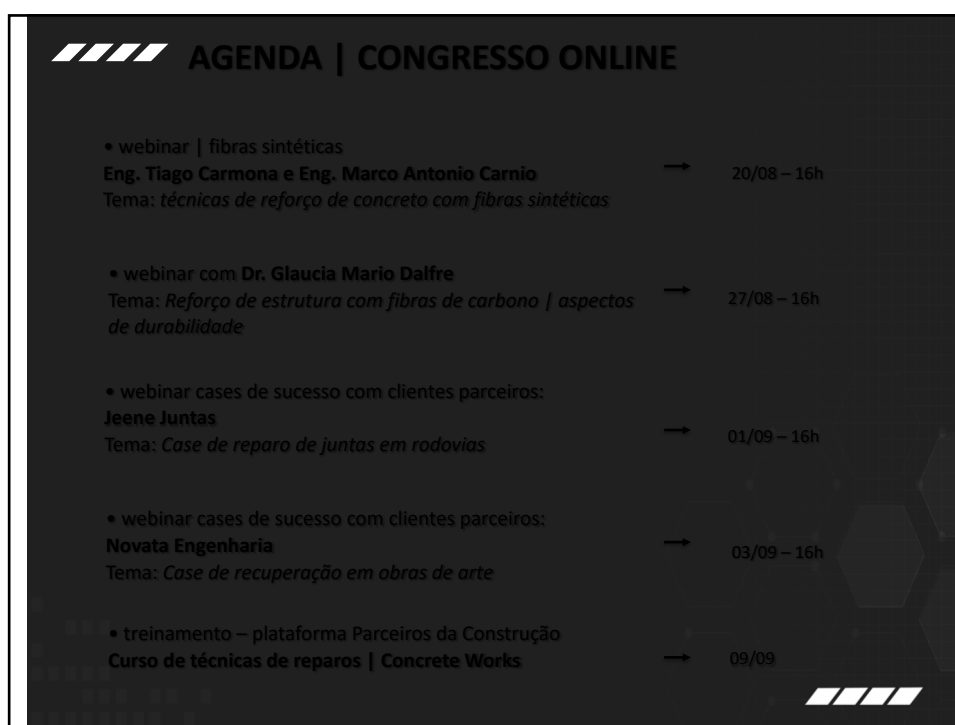
• SISTEMA DE FIBRA DE CARBONO

quartzolit  
SAINT-GOBAIN

56



57



58