

Programa de Educação Continuada

Norma EN 1504 - Parte 3
Reparos estruturais e não-estruturais
 12 de Junho de 2013

São Paulo - SP

Eng. Emilio Minoru Takagi

• Vida Útil de Projeto - VUP
 Norma de Desempenho NBR15575

• Norma EN 1504 – Parte 3
 Produtos e sistemas para a proteção e reparo de estruturas de concreto

Remédios para a proteção do concreto

Desenvolvimento de produtos inovadores de referência no mercado.

- 30 % Produto;
- 30 % Aplicação;
- 40 % Diagnóstico e Terapia.

Guia gratuito mostra como atender à nova norma de desempenho NBR 15.575:2013

Versão online do guia orientativo para download gratuito em seu [site](http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho.pdf)

http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho.pdf

A NBR 15.575 estipula prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) em 3 diferentes níveis:
Mínimo, Intermediário e Superior.

- Como **balizadores** do que das possibilidades técnicas e viabilidades econômicas (estimativa da VUP, a norma ISO 15.686 1-11);
- Para caracterizar que existe a opção pela **minimização de custos** de operação e manutenção ao longo do tempo, por meio de uma VUP maior (não somente custo inicial);
- Para induzir o mercado a **buscar novas soluções** de melhor custo-benefício (além das VUP mínimas).

Tabela de Prazos de Vida Útil de Projeto (VUP)
 (Fonte: Anexo C, Tabela C.5, pág. 56 da NBR 15575-1)

Sistema	Vida Útil de Projeto (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50 anos	≥ 63 anos	≥ 75 anos
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

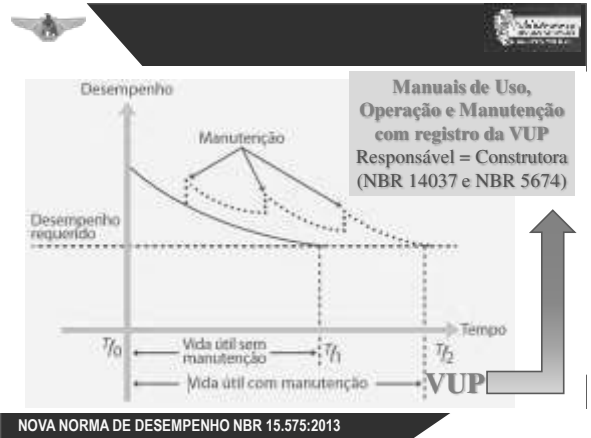
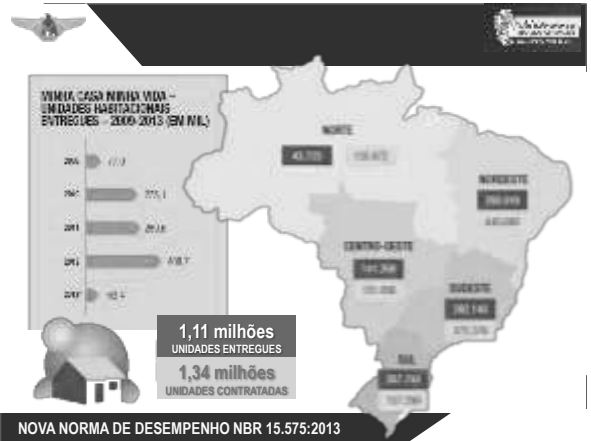


Tabela de Prazos de Vida Útil de Projeto (VUP)
(Fonte: Anexo C, Tabela C.5, pág. 56 da NBR 15575-1)

Sistema	Vida Útil de Projeto (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos Internos	≥ 13 anos	≥ 17 anos	≥ 20 anos
Vedação externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

No caso do emprego de sistemas de impermeabilização, estes devem obedecer a NBR 9575:2010.

- **Áreas molhadas:** Áreas da edificação cuja condição de uso e exposição pode resultar na formação de lâmina d'água pelo uso normal (10 mm de lâmina por 72 horas);
- **Áreas molháveis:** Áreas da edificação que recebem respingos de água e que não resulte na formação de lâmina d'água (não são consideradas estanques);
- Para induzir o mercado a **buscar novas soluções** de melhor custo-benefício (além das VUP mínimas).

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

DESEMPENHO ACÚSTICO

Sistema de piso separado: unidades fabrorcadas autônomas de 20cm x 40cm x 10cm, com reboco de 2cm e contrapiso de 5cm.

Descrição	U _{eq} (dB)	Nível de desempenho
Reboco de 2cm e contrapiso de 5cm	45 a 49	M
Reboco de 2cm e contrapiso de 5cm	50 a 54	1
Reboco de 2cm e contrapiso de 5cm	55 a 59	2

Tipo de produto utilizado no piso flutuante e resultados de lajes sem qualquer isolamento acústico:

Tipo de produto utilizado no piso flutuante e resultados de lajes sem qualquer isolamento acústico	Índice de pressão sonora de impacto (L _n)
Laje zero espessura 10cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	82
Laje zero espessura 15cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	71
Manta espessura 10mm com batida sintética e 100%, material reciclado, sem contrapiso	58

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

ESTANQUEIDADE À ÁGUA

Diagramas de seção transversal de paredes e pisos mostrando a aplicação de produtos de impermeabilização em diferentes situações de construção.

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

A **NBR 15.575** recomenda que os projetistas e construtores que passem a exigir informações técnicas mais consistentes dos produtos, nos níveis **Mínimo, Intermediário e Superior**.

- Catálogos técnicos verdadeiramente balizados, existe a necessidade da criteriosa realização de análises e ensaios tecnológicos com grande parte dos produtos de construção hoje oferecidos no mercado brasileiro;
- As normas **EN 1504 Parte 1-10** sobre “Produtos e sistemas para a proteção e reparo de estruturas de concreto” podem dar subsídios aos ensaios tecnológicos

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

Deterioração do concreto

- Mecânico**
 - Impacto
 - Sobrecarga
 - Explosão
 - Vibração
- Químico**
 - Sulfatos
 - R. A. A.
 - Atividade biológica
- Físico**
 - Variação térmica
 - Retração
 - Abrasão

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

Corrosão da armadura

- Carbonatação
- Contaminantes corrosivos
 - Na dosagem
 - Cloreto de cálcio
 - Cloreto de sódio
 - Ambiente externo
 - Cloreto de sódio
 - Outros contaminantes
- Corrente de fuga

NOVA NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575:2013

Remédios para a proteção do concreto

Medicamento **GENÉRICO** contém o mesmo **princípio ativo**, na mesma dose e forma, apresentando o mesmo **desempenho** que a **REFERÊNCIA** assegurada por testes de **EQUIVALÊNCIA DE DESEMPENHO**.

Medicamento **SIMILAR** contém o mesmo **princípio ativo**, na mesma dose e forma, mas **NÃO** são **equivalentes em desempenho**.

Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



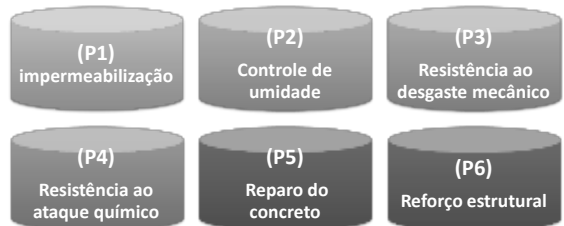
Remédios para a proteção do concreto

EN 1504 – Parte 1 Escopo geral e definições	ENV 1504 Parte 9 Princípios gerais para o uso de produtos e sistemas	EN 1504 – Parte 2 Sistemas de proteção superficial
EN 1504 – Parte 8 Controle de qualidade do fabricante do produto		EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais
EN 1504 – Parte 10 Controle de qualidade do aplicador na obra		EN 1504 – Parte 4 Colagem estrutural
		EN 1504 – Parte 5 Injeção em concreto
		EN 1504 – Parte 6 Ancoragem de barras de armadura
		EN 1504 – Parte 7 Proteção contra corrosão de armadura

Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



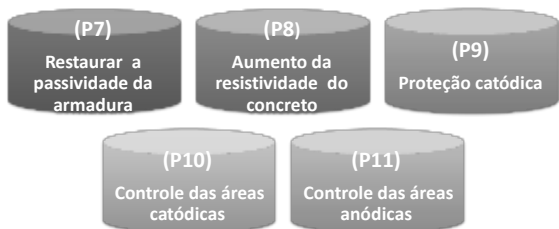
Remédios para a proteção do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para a proteção do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto

Reparos Estruturais		Reparos Não-estruturais	
Classe R4	Classe R3	Classe R2	Classe R1
Resistência à compressão			
≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
Aderência			
≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Aderência após ciclo térmico			Sem requisitos
≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Teor de cloretos ≤ 0,05 %			
Módulo de Elasticidade		Sem requisitos	
≥ 20 GPa	≥ 15 GPa		
Resistência à carbonatação		Sem requisitos	
equivalente concreto a/c= 0,45			

Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



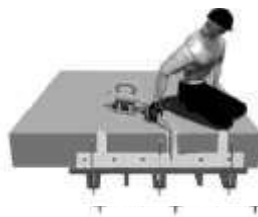
Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



*Pencil vibrator is
used to consolidate
repair material in
cavity.*



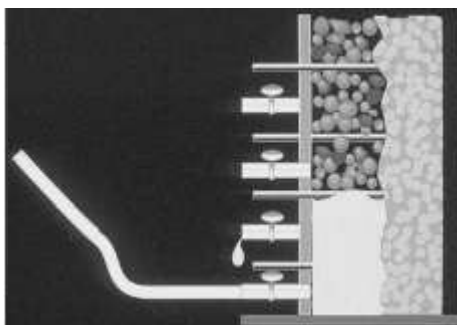
Remédios para o reparo do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Remédios para o reparo do concreto



Norma EN 1504 – Parte 3 Reparos estruturais e não-estruturais



Recuperação estrutural PRAÇA ROOSEVELT



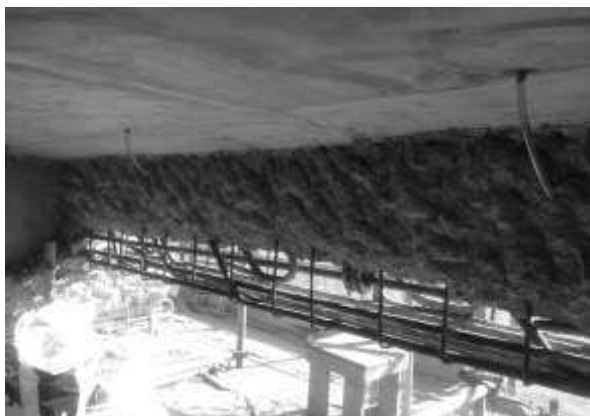
Recuperação estrutural PRAÇA ROOSEVELT



Recuperação estrutural PRAÇA ROOSEVELT



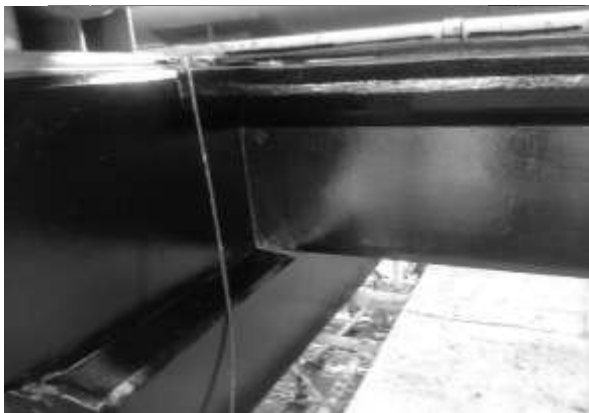
Recuperação estrutural PRAÇA ROOSEVELT



Recuperação estrutural PIER SÃO SEBASTIÃO PETROBRÁS



Recuperação estrutural PIER SÃO SEBASTIÃO PETROBRÁS



Recuperação estrutural PIER SÃO SEBASTIÃO PETROBRÁS



Recuperação de arquibancadas BEIRA RIO



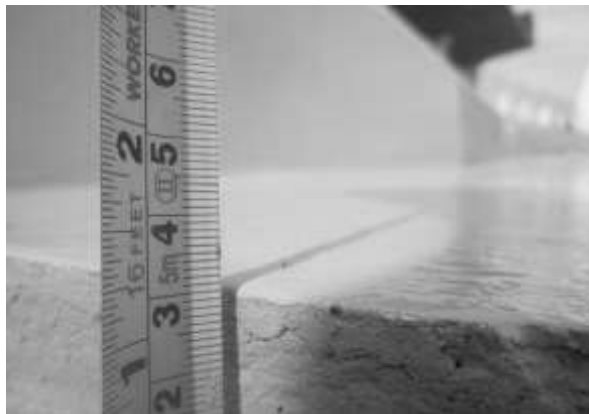
Recuperação de arquibancadas BEIRA RIO



Recuperação de arquibancadas BEIRA RIO



Recuperação de arquibancadas BEIRA RIO



Recuperação de arquibancadas BEIRA RIO



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



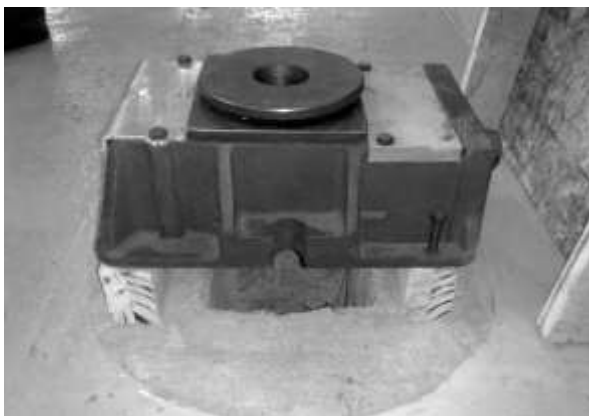
GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



GRAUTEAMENTO EPOXÍDICO de base de máquinas



Grauteamento epoxídico de base de trilhos SIDERÚRGICA CSA



Grauteamento epoxídico de base de trilhos SIDERÚRGICA CSA



Grauteamento epoxídico de base de trilhos SIDERÚRGICA CSA



Grauteamento epoxídico de base de trilhos SIDERÚRGICA CSA



Grauteamento epoxidico de base de trilhos SIDERÚRGICA CSA



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO

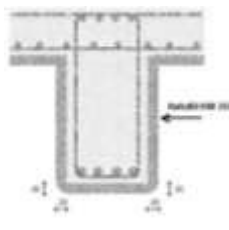


Remédios para o reparo do concreto



Comportamento ao fogo
(500 graus Celsius)

↓



Classes de resistência ao incêndio :

F0 : < 30 minutos

F30 : mínimo 30 minutos

F60 : mínimo 60 minutos

F90 : mínimo 90 minutos

F120 : mínimo 120 minutos

F180 : mínimo 180 minutos

Recuperação de estrutura exposta à INCÊNDIO



REFORMA DO ESTÁDIO DO MARACANÃ 2013



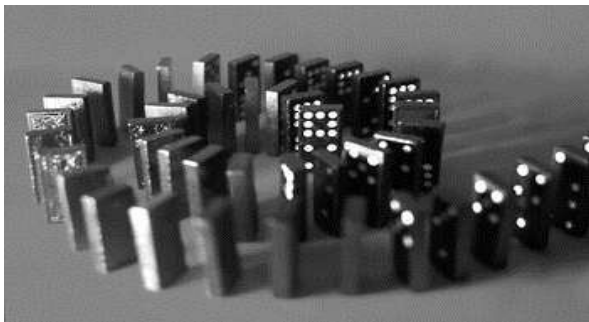
Pintura da armadura com PROTETOR contra corrosão

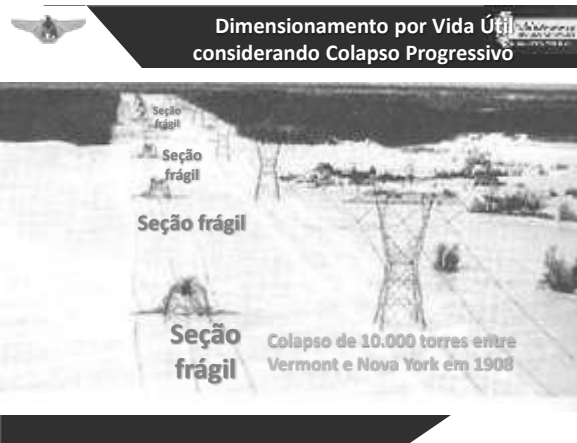


GRAUTEAMENTO com inibidor de corrosão



Solução REALCALINIZADORA por difusão natural







Dimensionamento por Vida Útil
considerando Colapso Progressivo



Obrigado pela atenção!

Engº Emilio Minoru Takagi
etakagi@ita.br

