

---

# **MANUAL DE CONTROLE TECNOLÓGICO PARA OBRAS EM CONCRETO**

---

**MCT . 09 / 1**

**ROTEIRO PARA INSPEÇÃO DE  
ESTRUTURAS EM CONCRETO**





## MANUAL DE CONTROLE TECNOLÓGICO PARA OBRAS EM CONCRETO

Roteiro para Inspeção de Estruturas em  
Concreto

N.º: MCT.09/1  
Aprov.: 23/05/18  
Subst.: MCT.09/0  
Pág.: 1/13

### 1 INTRODUÇÃO

O presente módulo, “Roteiro para Inspeção de Estruturas em concreto”, aborda os procedimentos a serem adotados, quando da inspeção de estruturas que apresentam problemas patológicos, e, tem por objetivo identificar os sintomas, as causas prováveis, as providências a serem tomadas de imediato, os testes para monitoração dos problemas e definir a terapia a ser adotada. Para tanto envolve as seguintes operações

- Questionário;
- Sintomas;
- Causas;
- Providências imediatas;
- Análise e testes efetuados;
- Terapia adotada;

### 2 PERIODICIDADE

Preencher o relatório “Roteiro para Inspeção de Estruturas em Concreto” para cada peça/unidade, sempre que houver comprometimento da estrutura ou quando houver suspeita de danos, que possam comprometer a estrutura ou seu perfeito funcionamento.

Ex.: Peça/unidade concretada: Reservatório

Partes concretadas: Fundações, Pilares, Laje de fundo, etc.


### 3 NÚMERO DE VIAS

O impresso será preenchido em 3 (três) vias. A 1a. e 2a. via do impresso será enviada para o Setor de Controle da COPASA MG a 3a. via ficará com o setor responsável pela vistoria.

### 4 ARQUIVO

A 1a. via do impresso “Roteiro para Inspeção de Estruturas em Concreto” isolada ou em conjunto com relatório detalhado da metodologia adotada para a terapia da estrutura será arquivado no Arquivo Técnico da COPASA MG.

Para o preenchimento correto do impresso os procedimentos detalhados a seguir deverão ser obedecidos rigorosamente.

  
Wilton José F. Ferreira  
DTE / SPDT / DVDT  
Matrícula 10.159

## 5 PREENCHIMENTO DO RELATÓRIO “ROTEIRO PARA INSPEÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO”

### **Campo nº 1: Relatório nº**

Preencher, para cada obra vistoriada, obedecendo a numeração sequencial das inspeções.

### **Campo nº 2: Obra**

Identificar a obra

### **Campo nº 3: Construtora**

Identificar a construtora responsável pela execução da estrutura.

### **Campo nº 4: Localidade**

Citar a localidade onde está localizada a obra.

### **Campo nº 5: Contrato nº**

Registrar a data da inspeção.

### **Campo nº 6: Unidade/Peça vistoriada**

Identificar a unidade e peça vistoriada.

### **Campo nº 7: Idade da peça**

Registrar a idade da peça vistoriada.

### **Campo nº 8: Questionário**

Neste campo registrar os dados que possam identificar parâmetros de caráter geral, esclarecedores da condição atual da estrutura, tipo:

– Existe projeto estrutural?

Verificar se existe projeto estrutural e se a estrutura foi executada de acordo com o mesmo.

– Deslocamento de Drenos

Verificar e registrar se houve ocorrência de deslocamento de drenos que possam ter contribuído para o surgimento dos problemas patológicos da estrutura.

– Captação de água pelos drenos

Verificar e registrar se os drenos estão funcionando perfeitamente e captando os líquidos previstos em seu dimensionamento original.

- Existe empuxos não previstos sobre a estrutura?

Verificar e registrar a ocorrência de empuxos não previstos sobre a estrutura. Empuxos não previstos podem sobrecarregar a estrutura e comprometer a sua estabilidade e durabilidade.

- Os pilares estão aprumados?

Registrar nas colunas (sim) ou (não) se os pilares estão no prumo.

- Utilização inadequada da estrutura

Registrar nas colunas (sim) ou (não) se a estrutura está sendo utilizada conforme projeto original.

- Risco iminente de ruína?

Registrar nas colunas (sim) ou (não) se a estrutura corre risco iminente de colapso.

- Existência de reparos anteriores?

Verificar e registrar a ocorrência de reparos anteriores e o seu estado de conservação.

- Estado geral da área

Registrar nas colunas (bom), (regular), (ruim) o estado geral da área onde está edificada a estrutura vistoriada.

- Isolamento

Registrar a existência ou não de sistemas de isolamento térmico.

- Drenagem Superficial

Registrar nas colunas (bom), (regular), (ruim) o estado geral das canaletas, proteção da saia do aterro e o lançamento de descarga/extravasor

- Estado da estrutura

Com relação ao revestimento da estrutura (argamassa, concreto, pintura ou impermeabilização) registrar o estado em que se encontra o revestimento a partir do número de ocorrências e amplitude de danos que possam comprometer a estanqueidade da estrutura.

### **Campo nº 9: Sintomas**

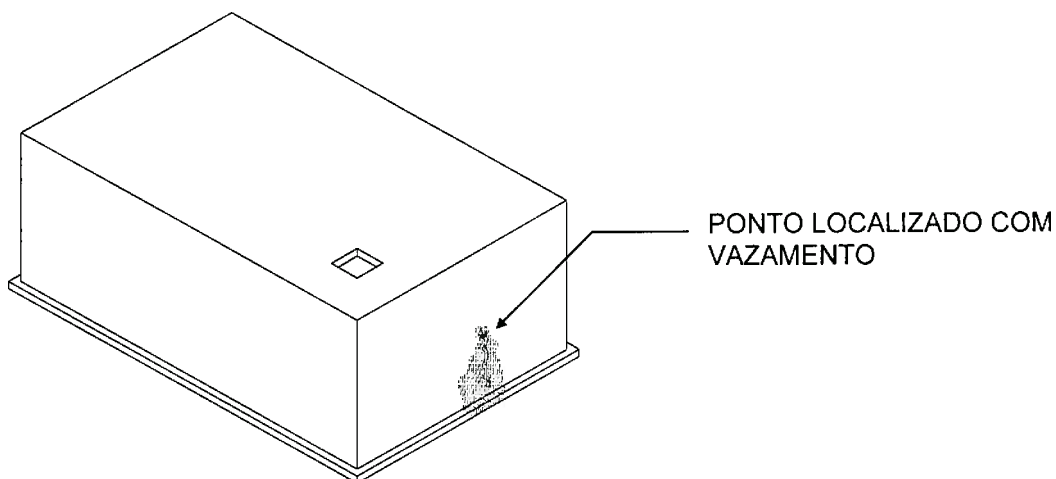
No campo “sintomas” serão registradas as ocorrências patológicas que podem ser constatadas visualmente.

### – Vazamentos

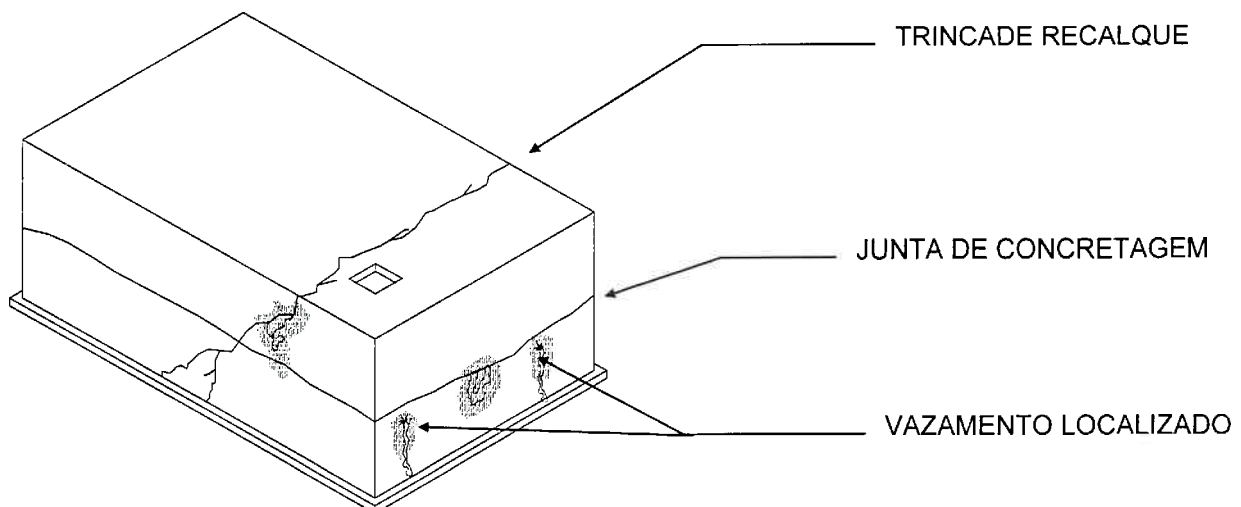
Com relação aos vazamentos que, por qualquer motivo, venham a ocorrer na estrutura deve-se seguir os procedimentos de recuperação contidos no item 4.4.5, pag. 40, Norma T-175/\_ da COPASA MG.

Os vazamentos podem ocorrer nas seguintes condições:

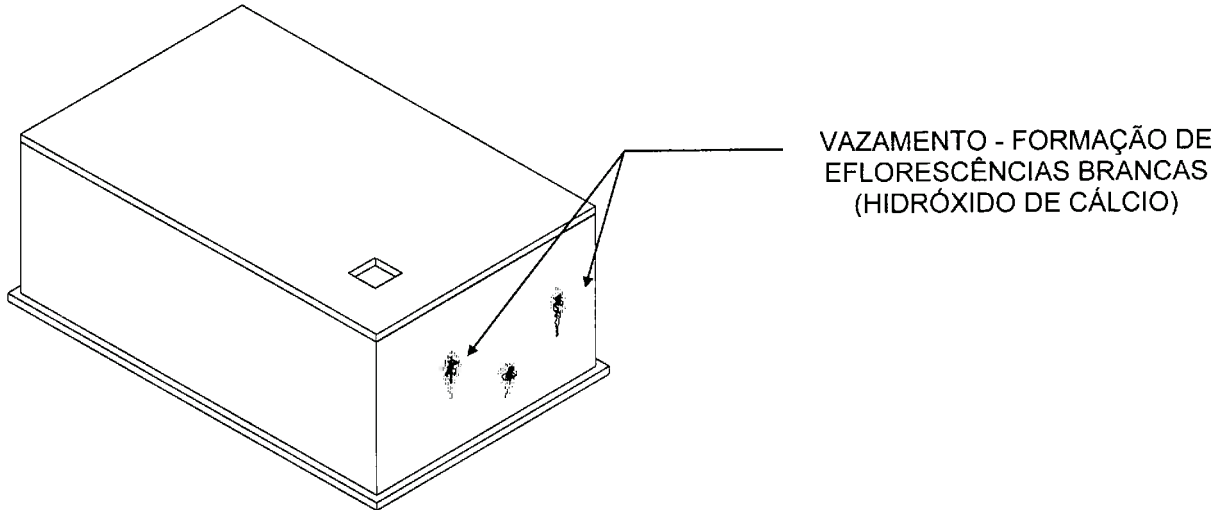
#### Pontos localizados de percolação de água



#### Percolação de água de modo generalizado



### Lixiviação/carbonatação/eflorescências

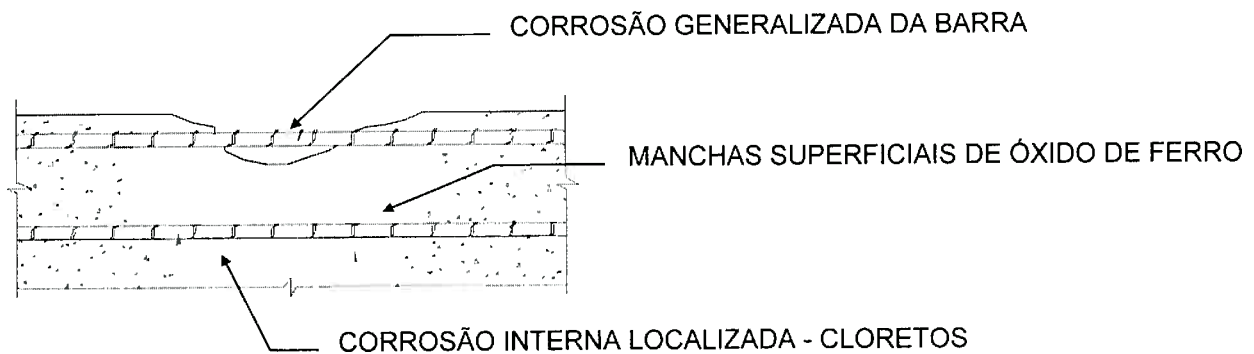


### – Corrosão:

Com relação à corrosão das armaduras que, por qualquer motivo, venham a ocorrer na estrutura deve-se seguir os procedimentos de recuperação contidos no item 4.4.1, pag. 39, Norma T-175/\_ da COPASA MG.

A corrosão das armaduras pode ocorrer de variados modos:

Corrosão de armaduras em pontos localizados e generalizada

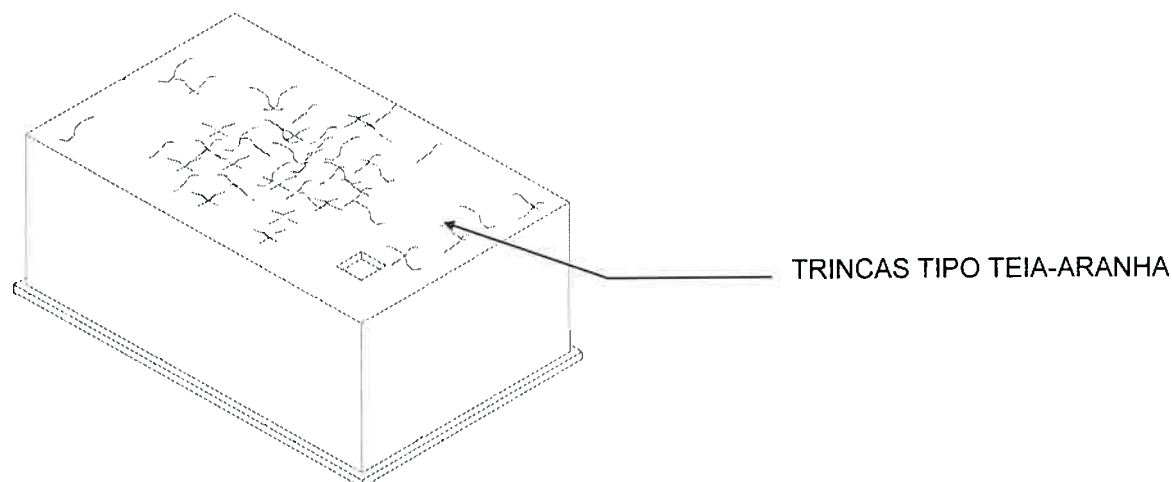
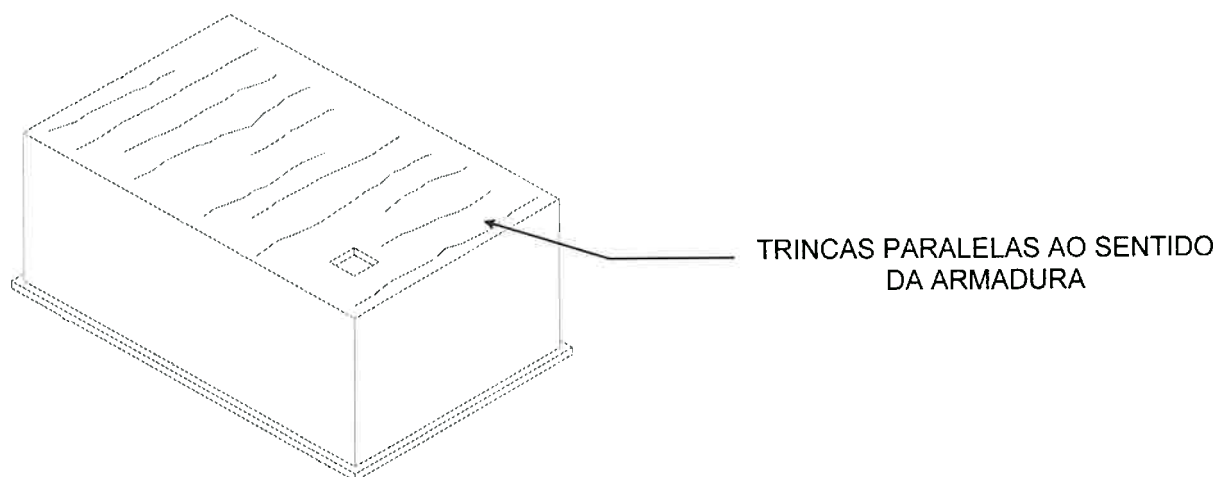


– Trincas ou fissuras:

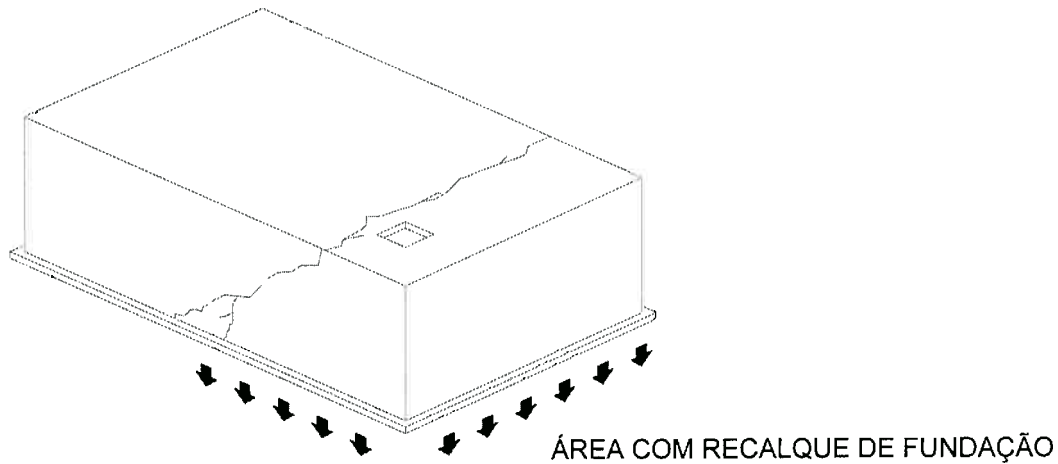
Com relação às trincas e fissuras que, por qualquer motivo, venham a ocorrer na estrutura deve-se seguir os procedimentos de recuperação contidos no item 4.4.6, pag. 41, Norma T-175/\_ da COPASA MG.

São vários os motivos que podem provocar o aparecimento de trincas bem com sua localização nas estruturas, tais como:

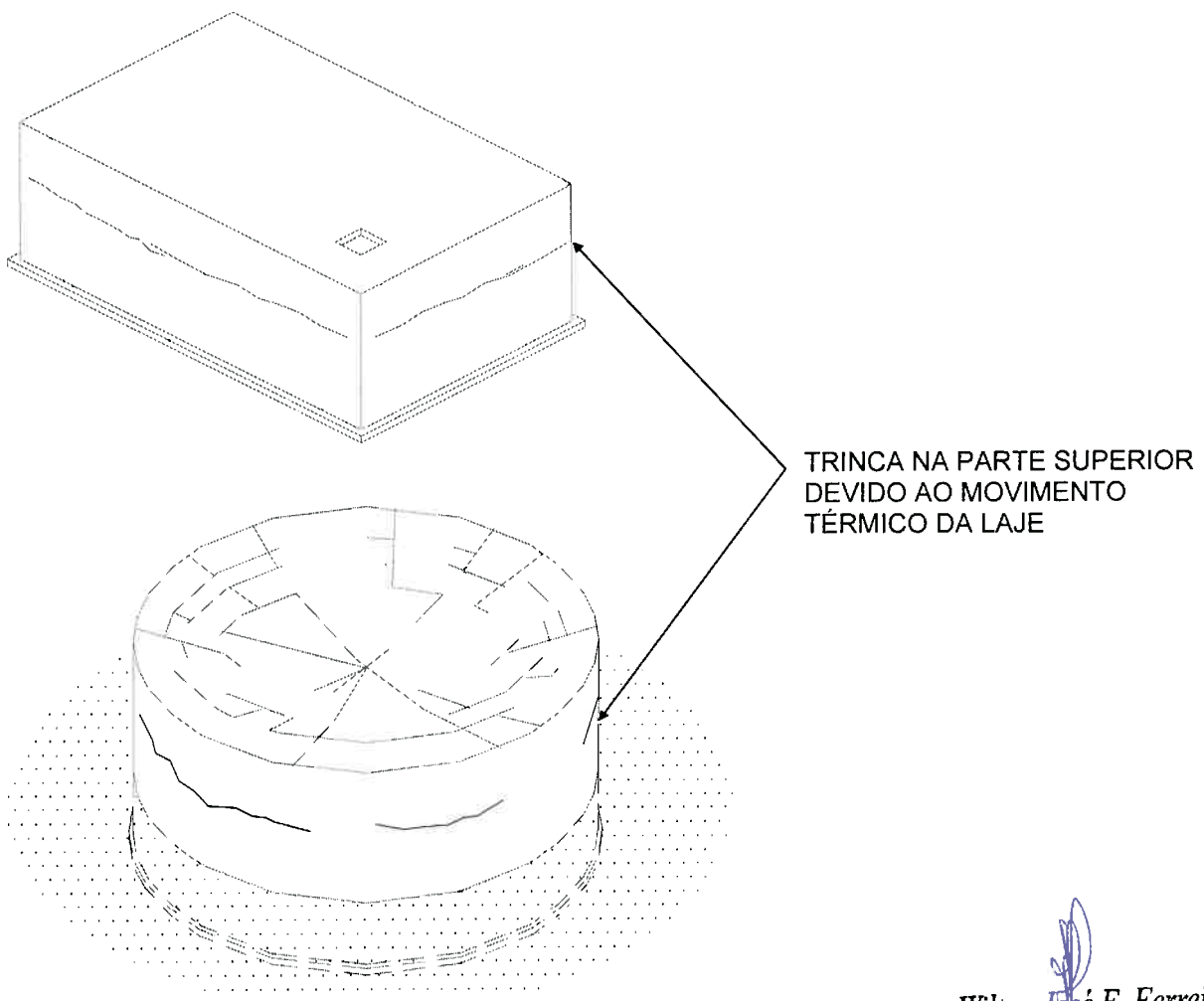
Fissuras decorrentes de retração hidráulica



Fissuras decorrentes de recalques na fundação



Fissuras decorrentes de movimentação da estrutura

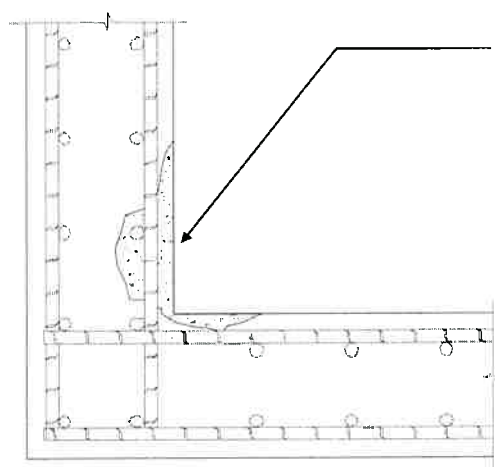




– Segregação do concreto/ninhos de pedra:

Com relação à segregação e consequente formação de ninhos de pedra, que comprometem a estanqueidade da estrutura, deve-se seguir os procedimentos de recuperação contidos no item 4.4.2, pag. 40, Norma T-175/\_ da COPASA MG.

Existência de ninhos de pedra no concreto:



CONCRETO DESAGREGADO (BROCA)

OCORRÊNCIAS MAIS FREQUENTES:

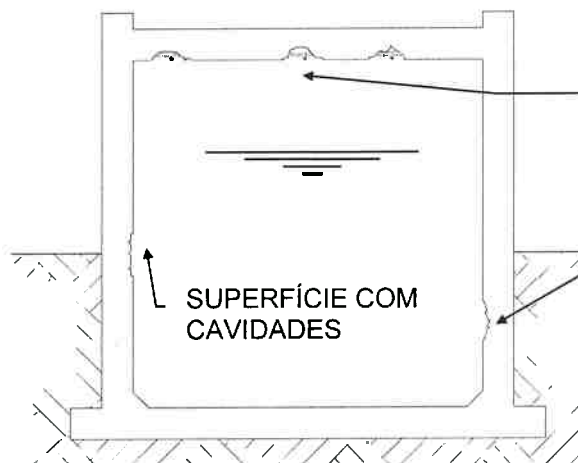
- BASES DE PILARES
- PARTES INFERIORES DE MUROS E PAREDES
- LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE FERROS

– Desgaste superficial:

O desgaste da camada superficial do concreto ocorre por vários motivos; seja por atrito superficial ou por ataque de agentes agressivos, pela baixa resistência mecânica do concreto ou por corrosão de armadura, devido a cobertura insuficiente.

Qualquer que seja o motivo adotar os mesmos procedimentos recomendados no item 4.4.1, pag. 39, Norma T-175/\_ da COPASA MG.

Destruição parcial da camada superficial do concreto



DETERIORADO DEVIDO À OXIDAÇÃO  
DA ARMADURA (INFILTRAÇÃO/ GASES)

SUPERFÍCIE DETERIORADA

SUPERFÍCIE COM  
CAVIDADES

**Campo nº 10 - Causas**

Com relação ao preenchimento dos itens existentes no campo nº 10, assinalar nos parêntesis (sim) ou (não) o(s) motivo(s) que pode(m) ter provocado o surgimento dos sintomas patológicos da estrutura.

- Recalque diferencial na fundação
- Movimentos diferenciais nos aterros adjacentes
- Superfície irregular facilitando processo de erosão
- Superfície hidráulica com mudança brusca do movimento da água
- Recobrimento insuficiente da armadura
- Não fixação do fator água/cimento máximo
- Armadura insuficiente para evitar fissuração
- Falta de previsão de junta de dilatação
- Dimensionamento inadequado de juntas
- Juntas elásticas (fungenband) soltas/deterioradas
- Inadequação dos materiais constituintes do concreto
- Dosagem incorreta ou inadequada do concreto
- Juntas de concretagem mal executadas
- Presença de água
- Ação de produtos ou gases químicos confinados
- Deterioração da camada de impermeabilização
- Choques com veículos e equipamento

**Campo nº 11 - Providências imediatas**

Com relação ao preenchimento dos itens existentes no campo nº 11, assinalar nos parêntesis (sim) ou (não) a(s) providência(s) imediata(s) que deve(m) ser tomada(s) para preservar a estrutura enquanto se decide o tipo de terapia mais conveniente:

- Interdição
- Reforço de emergência
- Restrição de uso
- Manter sob observação
- Descarregamento
- Demolição



## MANUAL DE CONTROLE TECNOLÓGICO PARA OBRAS EM CONCRETO

Roteiro para Inspeção de Estruturas em  
Concreto

N.º: MCT.09/1  
Aprov.: 23/05/18  
Subst.: MCT.09/0  
Pág.: 10/13

### **Campo nº 12 - Análise e testes efetuados**

Com relação ao preenchimento dos itens existentes no campo nº 12, assinalar nos parêntesis (sim) ou (não), caso seja necessária uma avaliação mais detalhada dos sintomas e das causas que o provocaram, os tipos de análise e testes a serem efetuados na estrutura como forma de sedimentar as decisões a serem tomadas para se definir o tipo de terapia.

- Análise estrutural
- Ensaios tecnológicos
- Prova de carga
- Monitoramento

### **Campo nº 13 - Terapia adotada**

Com relação ao preenchimento dos itens existentes no campo nº 13, assinalar nos parêntesis (sim) ou (não), baseado nos sintomas, causas, providências, análises e testes a terapia a ser adotada para os problemas patológicos da estrutura.

- Reforço
- Recuperação
- Manutenção
- Proteção

### **Campo nº 14: Notas**

Descrever ou justificar as decisões tomadas.

### **Campo nº 15: Assinaturas**


Nos campos respectivos deverão constar a data da vistoria e a assinatura do vistoriador, bem como a da chefia imediata e a do Setor de Controle.

## **6 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**6.1** Cabe a área de Normatização Técnica e às demais áreas afins o acompanhamento da aplicação deste Manual.

**6.2** Este Manual entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

**6.3** Este Manual, como qualquer outro, é um documento dinâmico, podendo ser alterado ou ampliado sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Divisão de Cooperação Técnica e Desenvolvimento Tecnológico - DVDT.

  
Wilton José F. Ferreira  
DTE / SPDT / DVDT  
Matrícula 10.159



**MANUAL DE CONTROLE TECNOLÓGICO  
PARA OBRAS EM CONCRETO**



Roteiro para Inspeção de Estruturas em  
Concreto

N.º: MCT.09/1  
Aprov.: 23/05/18  
Subst.: MCT.09/0  
Pág.: 11/13

**6.4** Coordenador da equipe de revisão deste Manual:

Identificação Organizacional			Nomes dos Responsáveis
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DMT	-	DVEX	Cléber Torres

**6.5** Responsáveis pela aprovação:

Identificação Organizacional			Nomes dos Responsáveis
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDT	DVDT	 Wilton José Fonseca Ferreira
DTE	SPDT	-	 Patrícia Rezende de Castro Pirauá

/ANEXO



**ROTEIRO PARA INSPEÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO**

RELATÓRIO N°  
  
(1)

(2) OBRA: .....  
 (3) EMPREITEIRA: .....  
 (4) LOCALIDADE: .....

CONTRATO N°  
  
(5)

(6) UNIDADE / PEÇA VISTORIADA:

IDADE DA PEÇA  
(7)

**(8) QUESTIONÁRIO**

. EXISTE PROJETO ESTRUTURAL?	( ) SIM	( ) NÃO
. DESLOCAMENTO DE DRENO	( ) SIM	( ) NÃO
. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PELOS DRENOS	( ) SIM	( ) NÃO
. EXISTE EMPUXOS NÃO PREVISTOS SOBRE A ESTRUTURA?	( ) SIM	( ) NÃO
. OS PILARES ESTÃO APRUMADOS?	( ) SIM	( ) NÃO
. UTILIZAÇÃO INADEQUADA DA ESTRUTURA (PROJETO ORIGINAL)	( ) SIM	( ) NÃO
. RISCO EMINENTE DE RUÍNA?	( ) SIM	( ) NÃO
. EXISTÊNCIA DE REPAROS ANTERIORES?	( ) SIM	( ) NÃO
. ESTADO GERAL DA ÁREA: CERCA	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
PINTURA	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
GRAMA	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
. ISOLAMENTO (RESERVATÓRIO)	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
. DRENAGEM SUPERFICIAL (ESTADO GERAL)		
- CANALETAS	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
- PROTEÇÃO SAIA DO ATERRO		
- LANÇAMENTO DE DESCARGA / EXTRAVADOR	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
. ESTADO DA ESTRUTURA (REVESTIMENTO)		
- ARGAMASSA	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
- CONCRETO	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
- PINTURA	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
- IMPERMEABILIZAÇÃO	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM
- .....	( ) BOM	( ) REGULAR ( ) RUIM

**(9) SINTOMAS**

. <b>VAZAMENTOS:</b> PONTOS LOCALIZADOS DE PERCOLAÇÃO DE ÁGUA	( ) SIM	( ) NÃO
PERCOLAÇÃO DE ÁGUA DE MODO GENERALIZADO		
- JUNTO A TUBULAÇÕES	( ) SIM	( ) NÃO
- LAJES DE FORRO	( ) SIM	( ) NÃO
- PAREDES	( ) SIM	( ) NÃO
- FUNDO	( ) SIM	( ) NÃO
LIXIVIAÇÃO / CARBONATAÇÃO / EFLORESCÊNCIAS	( ) SIM	( ) NÃO
. <b>CORROSÃO:</b> CORROSÃO DE ARMADURAS EM PONTOS LOCALIZADOS		
- VIGAS	( ) SIM	( ) NÃO
- PILARES	( ) SIM	( ) NÃO
- LAJES	( ) SIM	( ) NÃO
- PAREDES	( ) SIM	( ) NÃO
CORROSÃO GENERALIZADA DE ARMADURAS		
- EXPOSTA E OXIDADA SEM REDUÇÃO DE SEÇÃO	( ) SIM	( ) NÃO
- EXPOSTA E OXIDADA COM REDUÇÃO DE SEÇÃO	( ) SIM	( ) NÃO
. <b>TRINCAS / FISSURAS:</b> LOCALIZAÇÃO		
- VIGAS	( ) SIM	( ) NÃO
- PILARES	( ) SIM	( ) NÃO
- LAJES	( ) SIM	( ) NÃO
- PAREDES	( ) SIM	( ) NÃO

*Wilson José F. Ferreira*  
 DTE / SPDT / DVDT  
 Matrícula 10.159

**SINTOMAS (continuação)**

<b>. TRINCAS / FISSURAS</b> - DECORRENTES DE RETRAÇÃO HIDRÁULICA / TÉRMICA - DECORRENTES DE RECALQUES NA FUNDAÇÃO - DECORRENTES DE MOVIMENTAÇÃO DA ESTRUTURA	( ) SIM ( ) NÃO ( ) SIM ( ) NÃO ( ) SIM ( ) NÃO
<b>. SEGREGAÇÃO DO CONCRETO</b> - DESTRUIÇÃO PARCIAL DA CAMADA SUPERFICIAL DE CONCRETO - DESTRUIÇÃO GENERALIZADA DA CAMADA SUPERFICIAL DE CONCRETO	( ) SIM ( ) NÃO ( ) SIM ( ) NÃO

**(10) CAUSAS**

. RECALQUE DIFERENCIAL NA FUNDAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. MOVIMENTOS DIFERENCIAIS NOS ATERROS ADJACENTES	( ) SIM ( ) NÃO
. SUPERFÍCIE IRREGULAR FACILITANDO O PROCESSO DE EROSIÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. SUPERFÍCIE HIDRÁULICA COM MUDANÇA BRUSCA NOMOVIMENTO DE ÁGUA	( ) SIM ( ) NÃO
. RECOBRIMENTO INSUFICIENTE DE ARMADURA	( ) SIM ( ) NÃO
. NÃO FIXAÇÃO DO FATOR A /C MÁXIMO	( ) SIM ( ) NÃO
. ARMADURA INSUFICIENTE PARA EVITAR FISSURAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. FALTA DE PREVISÃO DE JUNTA DE DILATAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. DIMENSIONAMENTO INADEQUADO DE JUNTAS	( ) SIM ( ) NÃO
. JUNTAS ELÁSTICAS (OU FUNGENBRAND) SOLTAS / DETERIORADAS	( ) SIM ( ) NÃO
. INADEQUAÇÃO DOS MATERIIAS CONSTITUINTES DO CONCRETO	( ) SIM ( ) NÃO
. DOSAGEM INCORRETA / INADEQUADA DO CONCRETO	( ) SIM ( ) NÃO
. JUNTAS DE CONCRETAGEM EXECUTADAS	( ) SIM ( ) NÃO
. PRESENÇA DE ÁGUA	( ) SIM ( ) NÃO
. AÇÃO DE PRODUTOS OU GASES QUÍMICOS CONFINADOS	( ) SIM ( ) NÃO
. DETERIORAÇÃO DA CAMADA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. CHOQUES COM VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS	( ) SIM ( ) NÃO
.....	( ) SIM ( ) NÃO

<b>(11) PROVIDÊNCIAS IMEDIATAS</b>	
. INTERDIÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. REFORÇO DE EMERGÊNCIA	( ) SIM ( ) NÃO
. RESTRIÇÃO DE USO	( ) SIM ( ) NÃO
. MANTER SOB OBSERVAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. DESCARREGAMENTO	( ) SIM ( ) NÃO
. DEMOLIÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO

<b>(13) TERAPIA ADOTADA</b>	
TIPO	EXECUTAR
. REFORÇO	( ) SIM ( ) NÃO
. RECUPERAÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. MANUTENÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
. PROTEÇÃO	( ) SIM ( ) NÃO
.....	( ) SIM ( ) NÃO

<b>(12) ANÁLISE E TESTES EFETUADOS</b>	
. ANÁLISE ESTRUTURAL	( ) SIM ( ) NÃO
. ENSAIOS TECNOLÓGICOS	( ) SIM ( ) NÃO
. PROVA DE CARGA	( ) SIM ( ) NÃO
. MONITORAMENTO	( ) SIM ( ) NÃO
.....	( ) SIM ( ) NÃO
.....	( ) SIM ( ) NÃO

**(14) NOTAS:**

<b>(15) SOLICITADO POR:</b> _____ / ____ / ____	<b>APROVADO POR:</b> _____ / ____ / ____	<b>SETOR DE CONTROLE:</b> _____ / ____ / ____
--	---	--

  
**Wilton José F. Ferreira**  
 DTE / SPDT / DVDT  
 Matrícula 10.159