

# ANÁLISE DOS PROCESSOS DE RECUPERAÇÃO DE PATOLOGIAS: TRINCAS E IMPERMEABILIZAÇÃO

## EQUIPE

Ana Paula Veloso Valente - Engenheira civil, Mestre. Atualmente ocupa o cargo de Engenheira do Tribunal de Justiça de Minas Gerais. E-mail: [anapaula.veloso@hotmail.com](mailto:anapaula.veloso@hotmail.com)

Adriano de Paula e Silva - Engenheiro civil, Doutor. Atualmente ocupa o cargo de Professor da Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: [apsilva@demc.ufmg.br](mailto:apsilva@demc.ufmg.br)

José Márcio Fonseca Calixto - Engenheiro civil, Doutor. Atualmente ocupa o cargo de Professor da Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: [calixto@dees.ufmg.br](mailto:calixto@dees.ufmg.br)

## RESUMO

A recuperação de edificações com problemas patológicos engloba inicialmente um minucioso estudo com o objetivo de auxiliar na escolha do tipo de tratamento mais adequado. Este estudo deve levar em conta, além de questões técnicas a relação custo/benefício que este tratamento trará para a edificação. Outro fator importante que também deve ser observado em recuperação/reforço das edificações é um acompanhamento pós-recuperação, pois é através deste acompanhamento que pode ser verificado a eficácia do tratamento. Nesta etapa pode ser confirmada a eficiência do procedimento ou o descarte do mesmo caso haja ineficiência, evitando assim gastos desnecessários.

Com o objetivo de análise de eficiência, foram pesquisadas edificações de um órgão público que haviam passado por algum tipo de recuperação. Inicialmente, avaliaram-se as patologias mais correntes e os tratamentos utilizados na correção dessas patologias. A partir destas informações definiram-se as edificações e patologias que seriam objeto de estudo.

O trabalho mostrou através das vistorias realizadas nestas edificações que apenas parte dos processos adotados foi eficiente. A pesquisa teve como foco a análise das medidas terapêuticas adotadas inicialmente, verificando se houve reincidência das patologias devido a problemas de tratamento.

Finalmente nos casos de retorno dos problemas patológicos são propostas novas medidas terapêuticas.

## ABSTRACT

The recovery of constructions with pathological problems includes a meticulous one initially be-everything with the objective of aiding in the choice of the type of more appropriate treatment. This study should take into account, besides technical subjects the relationship cost/benefit that this treatment will bring for the construction. Another important factor that should also be observed in recovery / I reinforce of the constructions it is an accompaniment powder-recovery, because it is through this accompaniment that the effectiveness of the treatment can be verified. In this stage the efficiency of the can be confirmed procedures or the discard of the same in case there is inefficiency, avoiding like this unnecessary expenses.

With the objective of efficiency analysis, they were researched constructions of a public organ that had gone by some re-covey type. Initially, the most average pathologies and the treatments were evaluated used in the correction of those pa-thologies. Starting from these information the constructions and pathologies were defined that would be study object. The work showed through you inspect accomplished them in these constructions that it just leaves of the processes adopted it was efficient. The research had initially as focus the analysis of the measures therapeutic adopted, verifying if there was in-cidence of the pathologies due to treatments problems.

Finally in the cases of return of the pathological problems measured new therapeutics are proposed.

**Palavras-chave:** Patologia, tratamento e recuperação.

## INTRODUÇÃO

A realidade da construção civil no Brasil apresenta um grande número de edificações com pato-logias. Estas patologias são devidas, na maioria das vezes, a uma combinação de fatores correla-tos, tendo como origem deficiências nas etapas de planejamento, projeto, execução, uso e manutenção dos edifícios. Apesar da existência das patologias é pequeno o número de resultados rela-tivos à verificação do comportamento e desempenho dos diversos elementos das construções reforçados ou recuperados pelos vários processos existentes.

Na análise do processo de recuperação e/ou reforço em edificações são verificadas questões rela-tivas ao custo de se

fazer tal processo, bem como a rapidez necessária à liberação da edificação.

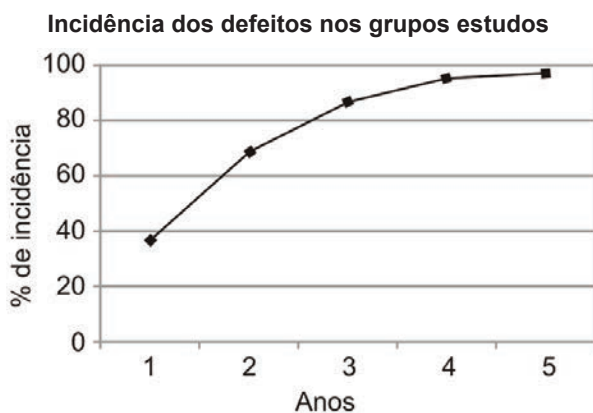
## METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia do presente trabalho envolve a pesquisa e caracterização de patologias de edificações de um órgão público do Estado de Minas Gerais/ Brasil, observando as de maior incidência, com as causas e sintomas que as originaram, bem como as medidas terapêuticas adotadas para as mesmas.

Bernardes et al. (1998), através de um estudo nos oito principais grupos de defeitos: hidráulica, paredes, impermeabilização, esquadrias de alumínio, esquadrias de madeira, azulejos, piso cerâmica e elétrica, concluiu que:

*“O tempo mínimo necessário ao aparecimento de possível retorno de problemas patológicos decorrentes de uma solução inadequada para a recuperação deve ser para um período completo de cinco anos, não apenas por tratar de um período de garantia legal, mas também porque é nesse período em que a incidência de defeitos é mais baixa”.*

Apesar da consideração do tempo mínimo de cinco anos para análise de defeitos, para este trabalho foram utilizadas edificações que tiveram sua recuperação efetuada há pelo menos três anos. Observando a Figura 1.1 apresentada por Bernardes et al. (1998) vemos que a partir do terceiro ano já ocorreu mais de 80% dos defeitos construtivos.



**Gráfico 1: Incidência percentual do total de defeitos ao longo de 5 anos.**

Fonte: Adaptado de Bernardes et al. (1998) [4].

## ESTUDO DE CASO

A instituição estudada possui um grande número de edificações, sendo que algumas destas já passaram por algum tipo de tratamento ao longo dos anos. Após a realização destes tratamentos não foi feita análise do desempenho das terapias adotadas para verificar o seu desempenho. Assim, este trabalho apresenta como proposta, a verificação do desempenho das medidas terapêuticas, visando com isto além de dar uma contribuição para ciência, reduzir retrabalho e custos quando da utilização de medidas terapêuticas inadequadas.

Num universo de 51 edificações foram analisados os sintomas e causas de maior incidência, chegando assim às edificações das cidades que serão apresentadas com seus sintomas: Bambuí (movimentação higroscópica e infiltração), Congonhas (infiltração), Contagem, (recalque de fundação), Corinto (recalque de fundação, movimentação higroscópica e impermeabilização), Luz (re-calque de fundação). Sabará (recalque de fundação), Timóteo – Edificação 1 (movimentação higroscópica e infiltração) e Timóteo – Edificação 2 (movimentação higroscópica e infiltração).

As vistorias para reforço e/ou recuperação ocorreram entre o ano de 2002 e 2004, sendo que em agosto de 2008 as edificações foram visitadas para verificação da situação atual.

### BAMBUÍ

#### PATOLOGIA 1 - INFILTRAÇÃO

Havia infiltrações no teto, cujo agente causador foi os entupimentos das calhas da estrutura do telhado da edificação, devido à falta de limpeza e manutenção, associado à existência de telhas e engradamento quebrados e apodrecidos.

Também havia infiltrações na base das edificações devido à falta de impermeabilização na ligação entre a fundação e a estrutura da edificação.

Tratamento adotado: Demolição e retirada de todas as partes danificadas, construção de uma nova cobertura. Na base da edificação ocorreu demolição do reboco danificado, com posterior aplicação de argamassa de revestimento impermeabilizante e pintura.

#### PATOLOGIA 2 - MOVIMENTAÇÃO HIGROSCÓPICA

O agente causador desta patologia foi a utilização de materiais inadequados como o saibro na composição da argamassa de revestimento.

**Tratamento adotado:** Demolição e retirada de todas as partes danificadas e execução de nova argamassa de revestimento sem saibro.

**Tratamento adotado:** Demolição e retirada de todas as partes danificadas e execução de nova argamassa de revestimento sem saibro.

## CORINTO

## SABARÁ

### PATOLOGIA 1 - RECALQUE DE FUNDAÇÃO

### PATOLOGIA 1 - RECALQUE DE FUNDAÇÃO

Aparecimento de deformações diferenciadas do solo ao longo do plano das fundações. O solo sob a edificação é mole, provocando o surgimento de inúmeras trincas.

Aparecimento de recalques de fundação devido ao fato da mesma estar assentada em camadas de argila de baixa resistência.

**Tratamento adotado:** Após a conclusão da sondagem e o mapeamento das trincas na edificação adotou-se um reforço de fundação através de tubulões. Concluído o reforço as trincas foram cos-turadas, utilizando sistema rígido.

**Tratamento adotado:** Após a conclusão da sondagem e o mapeamento das trincas na edificação adotou-se um reforço de fundação através de tubulões. Também foi necessário o reforço da estru-tura através da adoção de pilares, bem como a costura das trincas, utilizando o sistema rígido.

### PATOLOGIA 2 - IMPERMEABILIZAÇÃO

## RESULTADOS OBSERVADOS

Os agentes causadores das infiltrações foram os entupimentos das calhas da estrutura do telhado da edificação, devido à falta de limpeza e manutenção, associado à existência de telhas e engra-damento quebrados e apodrecidos.

Para fazer a análise pós recuperação das edificações foram realizadas vistorias in loco destas.

**Tratamento adotado:** Demolição e retirada de todas as partes danificadas, construção de uma nova cobertura.



### RECALQUE DE FUNDAÇÃO











### PATOLOGIA 3 - MOVIMENTAÇÃO HIGROSCÓPICA

Nos casos das edificações situadas nas cidades de Corinto e Sabará, as causas relacionadas aos problemas de recalque de fundação tiveram a sua origem na etapa de projeto, visto que os recalques de fundação o-correram devido ao fato de suas fundações estarem apoiadas em solos que não apresentavam capacidade de suporte.

O agente causador desta patologia foi à utilização de materiais inadequados como o saibro na composição da argamassa de revestimento.

**Quadro 1 – Edificações, situações antes e após tratamento e observações:**

EDIFICAÇÃO	SITUAÇÃO ANTES DO TRATAMENTO	SITUAÇÃO APÓS TRATAMENTO	OBS.
SABARÁ	 <p>Fig.11: Trincas recal. fundação (1992)</p>	 <p>Fig.12: Edif. após reforço (2008)</p>	O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento

BAMBUÍ			O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento
			O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento
CORINTO			O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento
			O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento
			O tratamento efetuado mostrou-se eficaz, não havendo re-torno da patologia após tratamento

Nestas edificações o tratamento utilizado foi eficaz, não sendo verificado retorno da patologia após o tratamento. Conforme apresentado nas Figuras 6 e 12.

## MOVIMENTAÇÃO HIGROSCÓPICA

Em todas as edificações estudadas não foi constatado retorno da patologia que tinha como agente cau-sador a movimentação higroscópica, vide Figuras 4 e 10.

## INFILTRAÇÃO

O tratamento desta patologia apresentou resultados satisfatórios nas edificações apresentadas, confor-me Figuras 2 e 8.

## CONCLUSÕES

Através deste trabalho pode-se verificar o resultado das medidas terapêuticas para o tratamento de patologias como recalque de fundação, movimentação higroscópica e infiltração.

Observa-se que o período de 3 (três) anos é suficiente para análise de manifestação de patologias, visto que nas edificações estudadas o retorno das patologias pós-tratamento apareceu num período inferior a este.

Conforme análise das medidas terapêuticas adotadas nas principais patologias encontradas no TJMG, observou-se um desempenho satisfatório em 60% dos tratamentos de infiltração, sendo que para movimentação higroscópica e recalque de fundação obteve-se 75% de desempenho satisfatório.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assunção, J. A. H. R. (2005) Patologia e Terapia dos edifícios do Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais. 183p. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.

Bernardes, C. et al. (1998) Qualidade e o custo das não-conformidades em obras de construção civil. São Paulo, Pini: Secovi-SP, São Paulo, Brasil.

Helene, P. & Figueiredo, E. P (2003). Introdução In: DEGUSSA. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. Red Rehabilitar, São Paulo. Cap. Introdução, pág 19 a 34.

Helene, P. & Rincón, O. T.(2003). Capítulo 4: DEGUSSA. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. Red Rehabilitar, São Paulo. Cap. IV, pág 209 a 245.

Lichtenstein, N. B (1986). Patologia das Construções. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/ 06/ 86. São Paulo, 35p.

Milititsky, J & Consoli, N. C. & Schnaid, F (2005). Patologia das Fundações. São Paulo: Oficina de Textos.

Valente, A. P. V. (2005) Estudo das patologias mais comuns encontradas nas edificações dos fô-runs de Minas Gerais. Monografia de Especialização, Departamento de Materiais de Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.