



**SOCIEDADE EDUCACIONAL VERDE NORTE S/C Ltda  
FACULDADE VERDE NORTE - FAVENORTE  
CURSO BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

**JUSCELIA ROMANE SANTOS**

**WELISSON CARLOS SANTOS**

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO DA  
CIDADE DE RIACHO DOS MACHADOS/MG – ESTUDO DE CASO**

**MATO VERDE-MG  
2018**

**JUSCELIA ROMANE SANTOS**

**WELISSON CARLOS SANTOS**

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO DA  
CIDADE DE RIACHO DOS MACHADOS/MG – ESTUDO DE CASO**

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Eng. Thiago de Castro Guimarães

Coorientadora: Prof. Simone Valéria Dias Souto

**MATO VERDE-MG  
2018**

**JUSCELIA ROMANE SANTOS**

**WELISSON CARLOS SANTOS**

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO DA  
CIDADE DE RIACHO DOS MACHADOS/MG – ESTUDO DE CASO**

Artigo apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte,  
mantida pela FADESU, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em título  
Engenharia Civil.

**Aprovado em** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Esp. Cleiciane Faria Soares  
Professora de TCC II

---

Prof. Esp. Jeane Cristina Caetano da Cruz  
Professora Convidada

---

Prof. Me. Dante Gregório Gomes  
Professor Convidado

# ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO DA CIDADE DE RIACHO DOS MACHADOS/MG – ESTUDO DE CASO

**JUSCELIA ROMANE SANTOS**

**WELISSON CARLOS SANTOS**

## **Resumo**

Diante da realidade em que vivemos na construção civil e dos estudos bibliográficos, podemos perceber que vem aumentando o número de construções com problemas de manifestações patológicas pós- construção com causas variadas. Foram observados nesta construção na cidade de Riacho dos Machados, várias patologias o que atrapalhou o seu funcionamento. Este trabalho buscou demonstrar a importância de realização de estudos antes da execução do projeto, e as correções que devem ser feitas das manifestações patológicas das edificações. A metodologia utilizada levou a identificação das patologias nesta edificação através do relatório fotográfico e levantamento de dados, as patologias existentes demonstraram como principais causas: a edificação ter sido construídas com fundação rasa sobre aterro de solo mole expansivo gerando recalques. Por meio dos estudos bibliográficos foi possível propor soluções para os problemas encontrados nesta edificação, e também foi possível identificar que manifestações patológicas nas construções, podem ser evitadas quando utilizamos os métodos corretos para construir.

**Palavras- Chave:** Patologias; edificações; fundações; recalques; aterro.

## **Abstract**

In front given reality Faced with the reality in which we live in civil construction and bibliographic studies, we can see that the number of constructions with problems of pathological manifestations post-construction with varying causes has increased. It was observed in this construction in the city of Riacho dos Machados, several pathologies that disturbed its operation. This work sought to demonstrate the importance of carrying out studies before the execution of the project, and the corrections that must be made to the pathological manifestations of the buildings. The methodology used led to the identification of pathologies in this building through the photographic report and data collection, the existing pathologies have demonstrated as main causes: the building have been built with shallow foundation on landfill of expansive soft soil generating repression. Through the bibliographic studies it was possible to propose solutions to the problems found in this building. In there it was possible to identify which pathological manifestations in the constructions can be avoided when using the correct methods to construct.

**Keywords:** Pathologies; buildings; foundations; repression; landfill.

## 1. Introdução

Manifestações patológicas são vícios construtivos que se instalam nas construções e que as tornam doentia. Na sua evolução, a ocorrência da deterioração das partes afetadas e até mesmo a ruptura, comprometendo sua estabilidade. Em outras palavras, às vezes, uma simples trinca pode ser o sinal de que algo grave está acontecendo.

As patologias nas edificações tem sido um dos problemas nas obras de construção civil, ocorrências de manifestações patológicas nas construções estão ligadas a problemas nas fundações, podemos perceber em nosso país o crescente numero de edificações publicas desativada devido a estes problemas. Essas patologias podem ocasionar nas construções: rachaduras, manchas, fissuras, descolamentos, deformações e ate rupturas.

Para Quintana *et al* (2014), “A patologia das fundações se resume ao estudo das causas e dos efeitos dos problemas encontrados, elaborando seu diagnóstico e correção. Na busca de soluções, após a ocorrência do problema, a etapa mais complexa refere-se à identificação das causas e mecanismos responsáveis pelo mau desempenho da estrutura.”

São muitos os danos causados pelas patologias das fundações construídas principalmente sobre aterro com solo mole, Para Milititsky *et al*, (2015), “a investigação do subsolo é a causa mais frequente de problemas de fundações. Na medida em que o solo é o meio que vai suportar as cargas, sua identificação e a caracterização de seu comportamento são essenciais à solução de qualquer problema.”

Segundo Ribeiro (2014), “as patologias são decorrentes das inúmeras incertezas e que podem acontecer na construção e vida útil das fundações. Algumas patologias podem ser identificadas durante a na fase construtiva, o qual garante seu comportamento adequado e segurança. A fundação é um elemento de transição entre a estrutura e o solo, seu comportamento está ligado ao que acontece com o solo quando submetido a carregamento”.

Segundo Veloso (2014), “As patologias decorrentes dos recalques diferenciais comprometem não somente a segurança da estrutura como também podem resultar em demandas judiciais entre construtores e proprietários. Portanto, a área da engenharia civil com ênfase na perícia é de grande importância, seja na esfera extrajudicial, através de vistorias cautelares”.

De acordo com Marinho (2017), são muitos os danos causados pelas patologias das fundações. Estes danos podem comprometer a edificação em sua estética, funcionalidade ou estabilidade. O surgimento das patologias nos edifícios compromete a durabilidade da edificação. Qualquer erro seja na confecção do projeto, execução ou falta de manutenção dos edifícios pode gerar custos muito altos para serem reparados. A falta de preocupação em construir com qualidade e eficiência tem proporcionado um aumento no número de construções problemáticas, algumas delas com danos irreparáveis, causando desastres de dimensões altíssimas que poderiam ser diminuídos ou até mesmo evitados com a utilização dos procedimentos corretos antes de se iniciar a obra, durante e depois da execução. Em geral, patologias das fundações ocasionam trincas, fissuras, desalinhamento ou até mesmo desaprumo na edificação.

A falta de conhecimento sobre o assunto leva a fazer de forma errada a escolha do tipo de fundação a ser utilizada na obra, o tipo de solo etc. Sendo de suma importância realizar passo a passo na hora da execução da fundação, com profissionais qualificados na área, evitando assim futuras patologias na obra. As patologias de fundações nem sempre são fácil de ser identificadas no momento do projeto devido a falhas diversificadas que vão, desde a investigação do subsolo ao uso de material adequado, aquele tipo de edificação. Porém, a identificação destas patologias precedente a execução das fundações é fundamental para o seu desempenho, segurança e durabilidade da edificação que está interagindo com a fundação.

A fundação é uma das partes mais importante da obra, onde é a base e sustentação da edificação, a maioria das patologias como trincas, rachaduras etc. Geralmente são causadas devido á má execução das fundações.

A escolha deste tema foi feito a partir da necessidade de como profissionais na área da construção civil, e de suma importância termos um aprofundamento sobre o assunto, que tem sido bastante debatido no nosso dia a dia. Levando mais informações sobre esse problema e para obtemos mais segurança as edificações e as pessoas.

## **Objetivos**

Analisar as diversas causas e problemas relacionados com ocorrência de patologias nas edificações como nesta unidade básica de saúde, buscando soluções rápidas e viáveis de forma a corrigir os problemas e ampliar a vida útil da edificação, através da utilização dos procedimentos construtivos corretos.

## **2. Métodos**

A metodologia utilizada para realização deste trabalho foi feita através da análise da geração destas patologias encontradas nesta edificação no município de Riacho dos machados/MG. Para isso foi necessário á inspeção a esta edificação, realizando relatório fotográfico e levantamento de dados. A partir dos dados coletados e a análise dos tipos de patologias existente na edificação, comparando aos da revisão bibliográfica.

Com a obtenção destes dados além das fotografias de acordo com a bibliografia estudada, foram feitas a análise destes dados, buscando possíveis alternativas e o melhor diagnostico na solução dos problemas encontrados. Foi feito nesta edificação, a coleta dos seguintes dados: identificação do terreno (tipo de solo, aterro, topografia etc..), a localização da edificação, os tipos de patologias na edificação com medição das trincas e fissuras com a utilização do paquímetro e do registro fotográfico.

Após a coleta destes dados foi possível identificar as causas e os tipos de patologias existentes nesta edificação, e o que pode ser feito na solução dos problemas encontrados.

## **2. Resultados e Discussão**

### **Da Unidade básica de saúde**

A princípio foi feita uma visita preliminar nesta edificação em agosto de 2017, onde foi feito um estudo das possíveis causas das patologias, onde percebemos que a maior causa dos problemas encontrados foi devido construção sobre aterro de solo mole. Diante deste problema buscamos aprofundar mais sobre o assunto através do estudo de revisão bibliográfica. A segunda visita realizou- se no dia 17 de março de 2018, com a inspeção desta edificação, localizada na cidade de Riacho dos machados/MG. Esta unidade básica de Saúde em estudo e constituída por um pavimento térreo, construída em 2011 e foi desativada em 2015.



Fonte: Autores. 2018.

Fig.1- Localização do local da pesquisa.

### **Da identificação do terreno**

Podemos identificar que esta construção foi feita sobre aterro, característico de solos finos saturados, amarelo poroso. Nesse caso a fundação rasa foi apoiada em um solo de elevada porosidade, não saturados, deveria ter sido analisada a possibilidade de colapso por encharcamento, pois estes solos são potencialmente colapsáveis. Em princípio devem ser evitadas fundações superficiais apoiadas neste tipo de solo, a não ser que sejam feitos estudos considerando-se as tensões a serem aplicadas pelas fundações e a possibilidade de encharcamento do solo. (NBR 6122;1996 ). Havendo recalque por adensamento que levou o afundamento da estrutura no solo, gerando trincas e fissuras, por falha na sondagem e por fraqueza do terreno.

Solos expansivos são aqueles que, por sua composição mineralógica, aumentam de volume quando há um aumento do teor de umidade. Nestes solos não se pode deixar de levar em conta o fato de que, quando a pressão de expansão ultrapassa a pressão atuante, podem ocorrer deslocamentos para cima. Por isto, em cada caso, é indispensável determinar experimentalmente a pressão de expansão, considerando que a expansão depende das condições de confinamento (NBR6122;1996).



Os recalques das fundações sobre aterros podem ter causas distintas: Deformações do corpo do aterro por causa do seu peso próprio, bem como por carregamento provocado pela fundação ao transferir a carga da superestrutura. Deformações do solo natural localizado abaixo do aterro, em razão do acréscimo de tensões ocasionado pelo peso próprio do aterro e pelas cargas da superestrutura (expectativa da ocorrência de recalques significativos quando da execução de aterros sobre camadas de solos moles), demonstrado por *Milititsky et.al* (2015). Como e demonstrado nas figuras abaixo.



Fonte: Autores. 2018.

Fig. 2- Demonstrando o Tipo de Solo Amarelo poroso, expansivo encontrado, e deformações do solo natural localizado abaixo do aterro, em razão do acréscimo de tensões ocasionado pelo peso próprio do aterro e pelas cargas da superestrutura.

### DAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS

As patologias que ocorreram nesta edificação teve características bem parecidas com estudadas pela revisão bibliográfica com origem de trincas, fissuras e rachaduras desde o reboco a alvenaria estrutural causadas devida a expansibilidade e adensamento do solo. Foi observada a existência das fissuras com espessura de 0,5 mm e as trincas de 0,5 mm a 1,00 mm já as rachaduras cuja espessura variou de 1,00 mm a 1,5 mm e de 1,5 mm a 5,00 mm sendo a maioria sendo inclinadas indicando recalques diferencias nas fundações, causada na ocorrência do período chuvoso ocorrendo o encharcamento do solo. Como e demonstrado no quadro da tabela abaixo.

**Tabela 1.** Caracterização das manifestações patologias encontradas.

<b>TIPO</b>	<b>ESPESSURA (MM)</b>
FISSURAS	0,5
TRINCAS	0,5 a 1,00
RACHADURAS	1,00 a 1,5
FENDAS	1,5 a 5,00

Fonte: Elaborado pelo autor. 2018.

Podemos perceber também a presença de fissuras também na horizontal, causadas devido a retração por secagem da laje de concreto armado e também devido a expansão do solo que gerou fissuras nas alvenarias, e principalmente nas externas enfraquecidas por vãos das janelas. Foi observado também a presença de eflorescência e machas no teto, devido ao excesso de umidade e vazamentos no local gerados por problemas de impermeabilização. Nota-se a presença de patologias praticamente em todos os cômodos desta edificação o que levou a desativação desta unidade de Saúde, comprometendo toda a sua estrutura, estética e funcionalidade. O registro fotográfico das patologias é apresentado nas figuras abaixo.



Fig. 3- Fissuras e Rachaduras inclinadas causadas por Recalque Diferencial nas Fundações.



Fig. 4- Fissura horizontal causada por retração por secagem de lajes de concreto armado e devido a expansão do solo que gerou fissuras nas alvenarias, externas enfraquecidas por vãos das janelas.



Fonte: Autor. 2018.

Fig. 5- Fissuras e rachaduras inclinadas causadas por Recalque Diferencial nas fundações, e manchas no teto devido a eflorescência e vazamentos.

Com base neste estudo de caso, da revisão bibliográfica estudada sobre o tema, vemos como uma das alternativas no diagnóstico da correção dessas patologias, através do reforço da fundação com estacas de concreto moldadas no local. Fazendo correção das fissuras, trincas e rachaduras com nata de cimento Portland mais o aditivo pó de alumínio, nas trincas superiores a 5 mm devera fazer o revestimento numa largura de aproximadamente 25 cm para cada lado da trinca limpar a região com uma trincha removendo poeiras, adicionando a tela e a nata de cimento. E impermeabilização correta do teto e do piso.

#### **4. Conclusão/Considerações finais**

Através desta pesquisa podemos perceber que esta edificação que foi desativada, ainda se encontra na justiça, mas que tem previsão de uma possível reforma.

Patologias geradas por recalques nas fundações, construídas sobre aterro de solo mole expansivo, tem sido observado em obras de grande e pequeno porte. Sendo de suma importância verificar o tipo de solo onde esta sendo construído, evitando assim futuras patologias na obra. Ter consciência de que e a fundação e que sustenta toda a estrutura, o desconhecimento dessa importante observação, gera gasto e prejuízo nas obras, ou ate mesmo danos irreparáveis principalmente em obras publicas, onde toda população acabam sendo prejudicados diante deste problema.

Sendo assim, devemos estar atentos a qualquer tipo de patologias nas construções, pois são elas que indicam o a vida útil da construção, se estar segura ou não, evitando assim problemas maiores no futuro.

## REFERENCIAS

- ABNT, NBR-6122. **Projeto e Execução de Fundações**, Rio de Janeiro, 1996. .33.p. CONSOLI, N. C.;
- MILITITSKY, J.; SCHINAID, F. **Patologias das Fundações**. 1ª. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2005. 191p.
- CASTRO, R.M.de, **Uso da planilha excel para estimativa de recalques diferenciais em fundações superficiais**, Feira de Santana, 2010.
- CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 2, 2012.
- DIAS RIBEIRO, T. y HERZER QUINTANA, L.: "**Patologias das fundações**", en Observatorio de la Economía Latino americana, Número 200, 2014. Texto completo em <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/patologias-fundazoes.html>.
- FRANCA, Alessandra A. V. et al. **Patologia das construções: Uma especialidade na engenharia civil**. Téchné, São Paulo, p.72-77, set. 2011. Mensal.
- MILITITSKY, J. CONSOLI, C.; SCHNAID, F. **Patologia das fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- REBELLO, Y. C. P. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4. ed. São Paulo: Zigurate, 2008.
- VELOSO.G.S. **Patologias devido ao recalque diferencial em fundações**. Trabalho de conclusão de Curso Faculdade UniCEUB.- Centro Universitário de Brasília, 2014. Texto completo em <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/6389/1/21113271.pdf>.

## Apêndices/ Anexos