

## **A MANUTENÇÃO E A INSPEÇÃO PREDIAL DA ESCOLA ESTADUAL MAJOR LISBOA DA CUNHA E A SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE**

**RIBEIRO, Thiago Mathez Batista<sup>1</sup>. Email: thiago.mathez@hotmail.com;**

**RIBEIRO, Vander Alkmin dos Santos<sup>2</sup>. Email: vanderalkmin@gmail.com;**

**Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Rua Dr. Antônio Braga Filho, 687, Porto Velho, Itajubá - MG, Caixa Postal 50, CEP: 37501-002**

### **RESUMO**

Com os anos de uso as edificações acabam tendo uma perda natural de desempenho, seja ele estrutural ou funcional. Isso traz a necessidade da Manutenção Predial que, por meio da correção dos problemas, consegue recuperar esse desempenho e prolongar a vida da edificação, e conseqüentemente gerando até aumento do valor do imóvel.

A Manutenção se mostra ainda mais importante quando se analisa o fator meio-ambiente e sustentabilidade, visto que construção civil gera milhões de toneladas de entulho por ano e é o setor que mais consome energia no mundo.

Por isso vem surgindo um novo tipo de manutenção: a Manutenção de Melhoria, que além da realização das correções, promove mudanças nos sistemas de forma a adequar-se na questão de sustentabilidade, diminuindo os consumos e desperdícios (energia, água) e aplicando o conceito de reaproveitamento.

Para a realização da Manutenção Predial, é necessária previamente a realização de uma Inspeção Predial, que se trata de uma análise completa da edificação, a fim de encontrar e classificar as falhas e colocá-las em ordem de risco, para que as correções sejam feitas primeiro nas falhas que apresentam maior prioridade.

O estudo em questão foi feito por meio de uma vistoria e, posteriormente da análise das anomalias e falhas da Escola Estadual Major Lisboa da Cunha, em Wenceslau Braz, Minas Gerais.

---

<sup>1</sup> Autor: Thiago Mathez Batista Ribeiro (graduando do 9º período de engenharia civil do Centro Universitário de Itajubá – FEPI)

<sup>2</sup> Orientador: Dr. Vander Alkmin dos Santos Ribeiro (professor do Centro Universitário de Itajubá – FEPI)

Por meio dos problemas encontrados e da sua análise, foi possível perceber a importância da Manutenção e da Inspeção Predial, principalmente nas edificações mais antigas. Entretanto a Inspeção não determina as melhorias adequadas a cada situação e cabe ao profissional responsável pela correção implantar essas melhorias no local, levando em consideração não somente a viabilidade econômica, mas também que esse investimento gerará conscientização e melhorias ambientais e sociais, no presente e futuramente.

Palavras Chave: Manutenção Predial, Manutenção de Melhoria, Inspeção Predial, Sustentabilidade

## **THE BUILDING MAINTENANCE AND INSPECTION ON THE STATE SCHOOL MAJOR LISBOA DA CUNHA AND ITS RELATION WITH THE SUSTAINABILITY**

### **ABSTRACT**

The edifications have a natural loss of structural or functional performance throughout the years. That fact makes the Building Maintenance necessary, action that can recover the performance and extend the building's life through the correction of the problems, and consequently raising the value of the edification.

The Maintenance is still more importante when we analyse the environment and sustainability point of view, since the civil construction generates millions of tons of debris per year and it is the sector that consumes the biggest amount of energy in the world.

Due to that fact, a new kind of Maintenance is arising: the Improvement Maintenance, that, besides the corrections, also promotes changes in the systems in a way that they fit in the sustainability issue, decreasing the consumption and waste rates (energy, water) and applying the concept of reuse.

To realize the Building Maintenance is necessary to do a Building Inspection first, that consists in a complete analysis of the edification, in order to find, identify e classify the flaws and put them in order of risk, so that the corrections can be done firstly on those which have a higher priority rate.

This study was done using a survey and, lately, the analysis of the anomalies and flaws on the State School Major Lisboa da Cunha, in Wenceslau Braz, Minas Gerais.

Taking the problems found and their analysis into consideration, it was possible to realizing how importante the Building Maintenance and Inspection are, mainly on the eldest

edificacions. However, the Inspection doesn't define what is the appropriate improvements to each situation and is obligation of the professional responsible for making the corrections to put into practice these improvements in the building, thinking not only about the economical viability, but also keeping in mind that this investment will lead to the awereness and environmental and social progress, currently and in the future.

Key words: Building Maintenance, Improvement Maintenance, Building Inspection, Sustainability

## 1. INTRODUÇÃO

Após a ocorrência de alguns acidentes envolvendo edificações em más condições no Brasil, torna-se cada vez mais nítida a importância da inspeção e manutenção predial, com o enfoque da segurança, a fim de dar o devido cuidado e evitar qualquer problema futuro (GOMIDE, 2014).

Ainda segundo o autor, por meio da Inspeção Predial e, conseqüentemente do laudo de inspeção é possível identificar as situações de degradação e, por meio da manutenção, até revertê-las, aumentando assim o próprio valor da edificação.

Gomide (2007) afirma que grande parte dos problemas ambientais estão ligados ao enorme consumo de água e energia. Ele afirma também que 50% do consumo de energia no mundo acontece nas fases de construção e manutenção de edificações.

Corrêa (2009) cita o alto índice de perdas e a geração de entulhos na construção civil. Estima-se que no Brasil há uma produção de 850 mil toneladas de entulho por mês, material este que é reaproveitado em novas obras em países como Japão e Estados Unidos, mas que no nosso país tem maior utilização como material para aterro e uso extremamente raro em algumas obras de pavimentação.

Ainda segundo o autor, grande parte desse material é descartado em locais impróprios, já que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) proíbe as prefeituras de realizar esse descarte em aterros sanitários.

Sendo assim, além dos usuais objetivos de segurança e valorização do imóvel que são comumente abordados, é possível fazer uma conexão entre manutenção/inspeção predial e sustentabilidade. Isso é facilmente percebido quando se analisa os conceitos de vida útil e durabilidade.

Segundo Villanueva (2015), a Manutenção Predial refere-se à recuperação de desempenho de uma edificação, com o objetivo de aumentar sua vida útil. A NBR 15575 - Norma de Desempenho (2013), define a durabilidade de um sistema como a capacidade do mesmo desempenhar a função designada para ele, mesmo com o passar do tempo, de acordo com especificações de uso e manutenção já fornecidas.

Para Corrêa (2009), a manutenção Predial é uma ferramenta que prolonga a vida útil da estrutura, mantém condições de segurança e boa aparência da edificação, em muitos casos evitando a demolição e, como consequência, gerando uma diminuição de desperdícios e de entulho.

Com o aumento de vida útil, tem-se a redução tanto de uso de matérias-primas, quanto de geração de entulho. Segundo Corrêa (2009), a redução está associada ao uso minimizado de algum tipo de material quando não há possibilidade de parar de utilizá-lo por completo e gera inúmeros benefícios ambientais, sociais e econômicos. Por meio da redução é possível preservar as matérias-primas da construção civil (areia, brita, calcário, madeira, ferro), diminuir a necessidade de áreas de descarte do entulho, reduzir custos de demolições, transporte dos detritos e de novas construções.

Entretanto, Gomide (2007) cita um tipo diferente de manutenção: a manutenção de melhoria, que tem como objetivo realizar algumas alterações na edificação analisada, a fim de reduzir os impactos ambientais causadas pela mesma.

Ainda de acordo com o autor, esse tipo de manutenção se torna extremamente necessário, visto que a maior parte das edificações é mais antiga e elas não eram projetadas com preocupação a respeito do meio ambiente, sendo portanto as que mais causam impactos ambientais na fase de operação e uso, diferentemente das novas edificações, que já tem sistemas de aproveitamento e redução de desperdícios integrados na fase de planejamento.

Segundo Abreu (2012), o diferencial entre a manutenção predial tradicional e a manutenção predial com práticas sustentáveis é o de que na manutenção tradicional é possível manter e prorrogar o ciclo de vida da edificação, somente usando as mesmas técnicas e equipamentos originais da edificação. Porém, na manutenção predial com práticas sustentáveis o conceito é o de adotar medidas de qualidade nas renovações e adaptações das edificações, minimizando os impactos no meio ambiente (ABREU, 2012, p. 68).

Segundo Gomide (2007), alguns exemplos de medidas adotadas na manutenção que contribuem com a sustentabilidade são: uso de aquecimento de água pelos raios de sol, sistemas de automação de bombas e iluminação e uso de lâmpadas mais econômicas (abandonar as antigas “incandescentes”). Referente ao consumo de água é possível: reutilizar água para

descarga, implantar sistemas de captação de águas das chuvas, adotar o uso de vasos sanitários de baixa vazão (não precisam de tanta água para a descarga), regar plantas e jardins com água reaproveitada. De acordo com Maran (2011), essas práticas não só ajudam na preservação ambiental, mas também influenciam na satisfação e bem-estar dos moradores.

Ainda de acordo com o autor, as práticas sustentáveis racionalizam o uso de água e energia, minimiza o uso de materiais e a geração de resíduos, a produção de gases estufa, o número de locais insalubres ou inseguros e contribui para o conforto acústico, visual, térmico e qualidade do ar e da água do ambiente.

Gomide (2007) cita também uma possível redução na taxa condominial e valorização do imóvel, e afirma que, além de práticas corretas, elas acabam sendo um investimento a longo prazo, pois no momento de planejamento e implantação acabam saindo mais caras do que a manutenção tradicional, mas no final elas geram economia ao usuário.

A inspeção predial pode ser realizada em casos extremos (quando a estrutura apresenta ou não sinais de possível colapso). Ferreira (2010), destaca a tendência de as pessoas pensarem no assunto somente em relação a edificações mais antigas, já fora do prazo de responsabilidade técnica do engenheiro. De acordo com Dolacio (2013), há uma grande variedade de leis, projetos de lei e leis complementares, tanto em âmbito municipal (a maior parte delas), quanto nas esferas Estadual e Federal e cada lei tem as suas próprias especificações de periodicidade, mas o período de tempo geralmente varia entre 3 e 5 anos.

Gomide (2014) define a Inspeção como um checkup de vários pontos da edificação, uma análise técnica a respeito dos problemas que devem ser corrigidos, referentes tanto à segurança quanto à estética e habitabilidade, realizada com base nos conhecimentos e experiência do engenheiro envolvido.

O autor citado destaca como objetivo principal da Inspeção determinar todos os fatores que podem prejudicar a edificação, assim como os médicos fazem com as pessoas, analisando doenças que afetam a saúde. Assim, os responsáveis podem tomar as providências necessárias para garantir o bom funcionamento e conforto da edificação estudada, sempre se mantendo também de acordo com as necessidades do meio ambiente.

Portanto, vale ressaltar a importância do desenvolvimento sustentável, definido por Corrêa (2009) como um ato de atender igualmente as necessidades de desenvolvimento e do meio ambiente, para que tanto as gerações presentes quanto as futuras possam usufruir do nosso planeta em bom estado.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizada uma vistoria na Escola Estadual Major Lisboa da Cunha, Wenceslau Braz, Minas Gerais, no dia 25 de abril de 2019. Por meio desta, foi possível constatar e fotografar algumas das principais anomalias da edificação. A inspeção predial foi realizada com base no método apresentado na Norma de Inspeção Predial (2011) do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, o IBAPE-SP.

Através do método de análise de Gravidade, Urgência e Tendência (conhecido como GUT) criado por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, em 1981, cada anomalia foi classificada e cada uma ganhou uma pontuação, e elas foram multiplicadas entre si, o que resulta em valores numéricos que podem ser colocados em ordem, garantindo assim a priorização dos pontos de maior risco.

O enfoque do trabalho foi classificar as anomalias e falhas, definir a principal causa, o grau de risco, e a ordem de prioridades, mostrando qual anomalia deve ser corrigida primeiro, de acordo com o seu risco.

## **3. RESULTADOS**

O local escolhido para a realização do estudo foi a Escola Estadual Major Lisboa da Cunha, localizada no município de Wenceslau Braz, Minas Gerais, devido ao fato de se tratar de uma edificação antiga e com várias anomalias e falhas aparentes. A Figura 1 mostra o bloco principal da escola, onde há 4 salas de aula, a sala dos professores e a secretaria.

A vistoria foi realizada no dia 25 de abril de 2019. Após uma pequena ronda na escola, foi possível fotografar vários tipos diferentes de anomalias. Segue as principais delas, juntamente com sua classificação, causas, grau de risco e pontuação segundo o método GUT:

A Figura 2 mostra uma trinca por sobrecarga. É considerada anomalia endógena pois é originária da própria edificação, e sua principal causa é os caibros da cobertura apoiando-se diretamente na alvenaria, sem a presença de uma viga entre os dois elementos para distribuir a carga do telhado. Trata-se de uma falha de execução, visto que a escola não possui projeto, portanto, cabia a quem executou a obra colocar uma viga naquele local. O grau de risco é classificado como crítico, por se tratar de uma trinca ativa, que aumenta ao longo do tempo, comprometendo a estrutura. A Tabela 1 mostra que a pontuação GUT foi de 480.

A Figura 3 apresenta deterioração de uma das portas. É classificada como anomalia funcional, ou seja, apresenta-se nesse estado por se tratar de uma porta muito antiga e ter ultrapassado a sua vida útil. Algum funcionário deveria ter constatado que a mesma deveria ter sido trocada com antecedência, o que mostra uma falha operacional, pois, de acordo com a Norma de Inspeção Predial esse tipo de falha é caracterizado por procedimentos inadequados de registros, controles e rondas. A norma de inspeção predial classifica o grau de risco como mínimo, visto que a anomalia afeta somente a estética do local. De acordo com a Tabela 2, a pontuação GUT foi de 18.

A Figura 4 mostra manchas de bolor na parede de uma das salas de aula, anomalia classificada como endógena, pois se originou no período de uso da edificação, sem influência externa. Trata-se também de uma falha de execução, pois a impermeabilização da viga baldrame (fundação) e das paredes não foi realizada. Devido a esse fato, a umidade do solo sobe pela alvenaria, o que torna o ambiente propício à proliferação dos fungos do bolor. O grau de risco é considerado médio, pois essa deterioração causa pequena desvalorização da edificação e não influencia na estrutura, mas, no entanto, pode agravar problemas respiratórios de alunos. A pontuação foi de 360, segundo a Tabela 3.

Para finalizar, a Figura 5 apresenta um disjuntor elétrico totalmente exposto, o que é classificado somente como falha operacional, pois, assim como no problema de deterioração das portas, é ocasionado por procedimentos inadequados de registros, controles e rondas, onde não foi observada a existência desse problema.

A falta de uma porta na caixa de disjuntor deveria ter sido notada e corrigida, pois expõe além dele, alguns fios, e se encontra no alcance dos alunos. Por haver risco de choque grave, o grau de risco é crítico pois, de acordo com a norma, problemas críticos podem provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas. A pontuação no GUT, de acordo com a Tabela 4, foi de 800.

Portanto, a ordem de prioridades (do que apresenta maior risco para o menor) segundo a Tabela 5 foi: Disjuntor exposto, trinca por sobrecarga, mancha de bolor e deterioração da porta. Isso mostra que quando a manutenção for realizada, deve começar com a correção do problema do disjuntor, pois esse apresenta mais risco aos alunos e funcionários. Já o problema da porta não tem risco nenhum aos usuários da edificação, então sua correção (nesse caso a troca da porta) pode ser deixada por último.

#### **4. CONCLUSÃO**

Por meio do estudo realizado, é possível concluir que edificações mais antigas apresentam muitas anomalias e falhas ligadas geralmente a má execução, a falta de rondas e verificações dos próprios funcionários ou donos e também às diferentes técnicas construtivas e questões importantes durante o período de construção. A sustentabilidade não era uma questão em alta na época da construção da escola e, portanto, não se faz presente práticas e sistemas sustentáveis na edificação em questão.

A inspeção predial é uma ótima ferramenta para se avaliar o estado da edificação, as manutenções necessárias e até a ordem de prioridade das mesmas. Entretanto a inspeção por si só não determina quais práticas sustentáveis devem ser adotadas, e cabe ao responsável pelas correções, em conjunto com o responsável pela edificação, analisar a viabilidade de alguns sistemas já citados no trabalho, para uma melhoria na questão ambiental.

É importante lembrar também que no estudo de viabilidade deve-se levar em consideração não somente o custo, mas também o impacto ambiental positivo a ser realizado. Isso se mostra ainda mais relevante por se tratar de uma escola, uma instituição de certo modo influenciadora e formadora de opiniões, pois conscientizando os alunos sobre a importância da sustentabilidade, os mesmos poderão adotar essas práticas, garantindo assim o bem-estar de várias gerações futuras.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela força de vontade e determinação para concluir esse trabalho.

Agradeço ao meu orientador Vander Alkmin dos Santos Ribeiro por me apresentar essa oportunidade e por me guiar, incentivar e corrigir.

Ao Centro Universitário de Itajubá – FEPI por todo conhecimento adquirido na área profissional e acadêmica.

Aos meus pais por me apoiarem sempre nas minhas decisões.

E a minha namorada Daiani, que me deu apoio, motivação, teve paciência comigo e é um dos meus principais exemplos como pessoa.



## 6. REFERÊNCIAS

ABREU, W. G. **IDENTIFICAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS ÀS EDIFICAÇÕES**. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NORMA DE DESEMPENHO**. [S.l.]. 2013.

CORRÊA, L. R. **SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. 2009.

DOLACIO, A. C. **A OBRIGATORIEDADE DA INSPEÇÃO PREDIAL**. Florianópolis. 2013.

FERREIRA, H. C. **A MANUTENÇÃO PREDIAL EM FACE A NORMA NBR 5674/1999 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES - PROCEDIMENTO**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2010.

GOMIDE, T. L. F. Manutenção Predial. **Construção Mercado**, 2007. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/72/artigo282075-1.aspx>>. Acesso em: 23 Abril 2019.

GOMIDE, T. L. F.; NETO, J. C. P. F.; GULLO, M. A. **INSPEÇÃO PREDIAL TOTAL: Diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e engenharia diagnóstica**. São Paulo: Pini, 2014.

MARAN, M. **MANUTENÇÃO BASEADA EM CONDIÇÃO APLICADA A UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO COMO REQUISITO PARA SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

VILLANUEVA, M. M. **A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA O BOM DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015.

## ANEXOS

### Figuras:



Figura 1 - Bloco principal da escola: salas de aula e diretoria (Fonte: Própria do autor)

Figure 1 – Main block of the school: classrooms and principal’s room (Source: Photo taken by the author)



Figura 2 - Trinca por sobrecarga (Fonte: Própria do autor)

Figure 2 – Crack because of overweight (Source: Photo taken by the author)



Figura 3 - Deterioração da porta (Fonte: Própria do autor)

Figure 3 – Door deterioration (Source: Photo taken by the author)



Figura 4 - Manchas de bolor (Fonte: Própria do autor)

Figure 4 – Mildew stains (Source: Photo taken by the author)

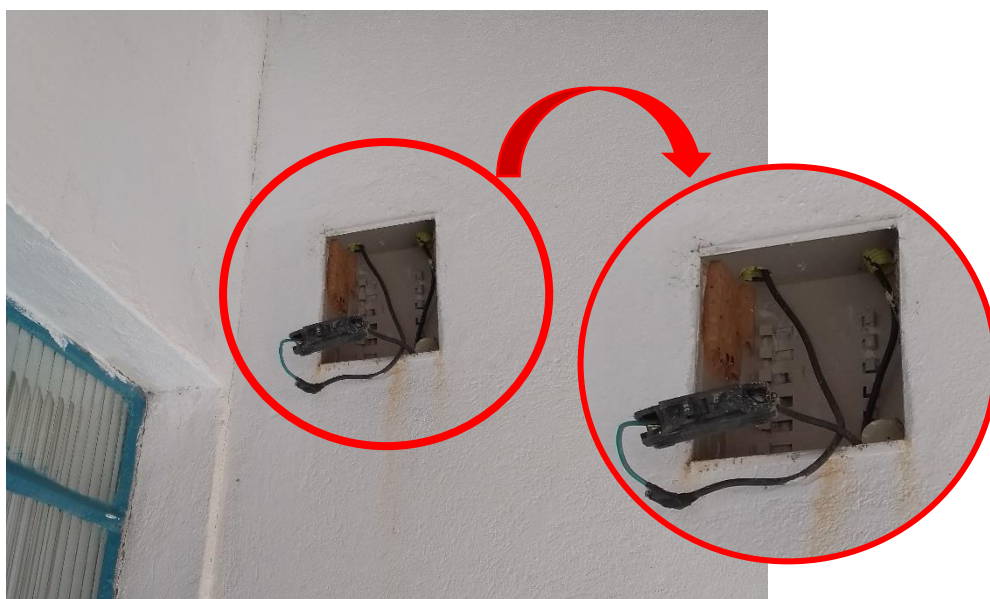


Figura 5 - Disjuntor exposto (Fonte: Própria do autor)

Figure 5 – Exposed circuit breaker (Source: Photo taken by the author)

### Tabelas:

Tabela 1 - Pontuação: Trincas por sobrecarga

Chart 1 – Score: Crack because of overweight

Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
10	8	6	480

Fonte: Própria do autor, 2019.

Source: Made by the author, 2019.

Tabela 2 - Pontuação: Deterioração da porta

Chart 2 – Score: Door deterioration

Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
1	6	3	18

Fonte: Própria do autor, 2019.

Source: Made by the author, 2019.

Tabela 3 - Pontuação: Manchas de bolor

Chart 3 – Score: Mildew stains

<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>Pontuação</b>
6	6	10	360

Fonte: Própria do autor, 2019.

Source: Made by the author, 2019.

Tabela 4 - Pontuação: Disjuntor exposto

Chart 4 – Score: Exposed circuit breaker

<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>Pontuação</b>
10	8	10	800

Fonte: Própria do autor, 2019.

Source: Made by the author, 2019.

Tabela 5 - Ordem de prioridades

Chart 5 – Order of priorities

<b>Problema</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Ordem</b>
Disjuntor exposto	800	1 <sup>o</sup>
Trincas por sobrecarga	480	2 <sup>o</sup>
Manchas de bolor	360	3 <sup>o</sup>
Deterioração da porta	18	4 <sup>o</sup>

Fonte: Própria do autor, 2019.

Source: Made by the author, 2019.