



# MANUTENÇÃO PREDIAL

## Planejamento e redução de custos

### INTRODUÇÃO

Atualmente, a manutenção predial firma-se como uma das principais atividades da indústria da construção civil, movimentando anualmente 10 bilhões de reais, segundo a Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos (ABRAMAN).

Independentemente do tipo de edificação, seja ela de pequeno ou grande vulto, baixa ou grande complexidade técnica, recém construída ou centenária, localizada em área rural ou urbana, todas as edificações necessitam da atividade de manutenção predial de forma rotineira, até o momento de sua demolição, ou seja, durante toda a sua vida útil.

A vida útil de uma construção é definida como o período, após entrar em utilização, durante o qual todas as suas propriedades relevantes estão acima de níveis mínimos aceitáveis, considerando uma manutenção corrente (ASTM E632-81).

A manutenção predial é definida como a atividade em edifícios existentes, realizada para manter, restaurar ou melhorar todas as partes de um edifício em direção ao seu estado original de construção, e não permitir que o nível de conservação caia abaixo do nível mínimo aceitável (BS 3811:1993).

Este artigo tem como propósito contribuir para a melhoria da gestão da manutenção predial para edificações sob administração pública. Para atingir o objetivo, serão apresentados conceitos básicos de manutenção, a importância do plano de manutenção, o processo de elaboração de um planejamento predial e o retorno econômico pretendido através da gestão do material.

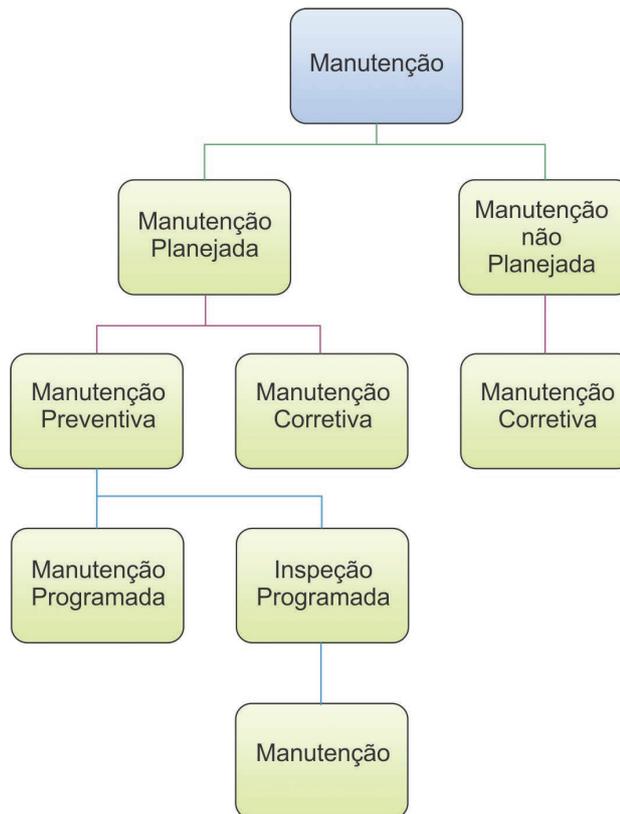
### TIPOS DE MANUTENÇÃO

A manutenção pode ser categorizada, inicialmente, em dois grupos, as manutenções planejadas e as manutenções não planejadas. Esta categorização é fundamental para a análise dos custos e um forte indicador do desempenho administrativo voltado à manutenção. A manutenção planejada é composta por ações preventivas e ações corretivas, enquanto a manutenção não planejada abrange apenas ações corretivas.

As manutenções preventivas podem ser realizadas em intervalos regulares (semanalmente, mensalmente, semestralmente etc.) ou irregulares, de acordo com as condições do material, avaliadas por rotinas de inspeções regulares para identificar o momento ideal de ação. Esta categorização pode ser visualizada na figura ao lado.

A manutenção preventiva visa evitar avarias, para garantir que a edificação permaneça com eficiência máxima, isso é realizado por meio de inspeções e reparos planejados, com base em ações de manutenção cíclica, como limpeza, reparo, vistoria, substituição e tratamento local. Esta modalidade busca prever falhas de desempenho, sendo centrada na confiabilidade, que é a probabilidade de a instalação estar disponível em condições de uso no momento em que for requerida.

A manutenção corretiva, ou reativa, consiste em reparar ou substituir elementos da edificação devido à falha na manutenção preventiva ou desgaste natural. Conforme visto anteriormente, a manutenção corretiva é presente tanto na manutenção planejada, quanto na não planejada, o que as diferencia é a capacidade gerencial de antecipar a possibilidade de falha e retomar rapidamente a capacidade operativa.



Fluxograma - Categorização de manutenções

## PLANO DE MANUTENÇÃO

O planejamento de manutenção deve possuir ações de manutenção preventiva e corretiva e, ainda, garantir que não haja conflito ou duplicidade entre as manutenções, estando baseado na racionalização de custos e na satisfação do usuário.

A manutenção preventiva é indicada quando a falha do equipamento ou sistema pode resultar em danos à saúde, à segurança ou ao meio ambiente, ainda que seja possível o monitoramento das condições do componente ou do sistema, contudo, na impossibilidade de acompanhamento, a rotina preventiva deve ser ainda mais rigorosa e conservadora.

A figura a seguir apresenta algumas recomen-

dações para a escolha da classe de manutenção a ser empregada.

O plano geral de manutenção inclui informações que permitem priorizar atividades e direcionar recursos para as operações de manutenção. A elaboração deve levar em consideração que as edificações exigem um certo nível de manutenção básica, que são os custos para manter o funcionamento em condições operativas. Deve ser elaborada uma lista anual da manutenção pretendida, com um custo estimado para os itens, e suas prioridades, caso não seja possível cumprir integralmente o planejamento.

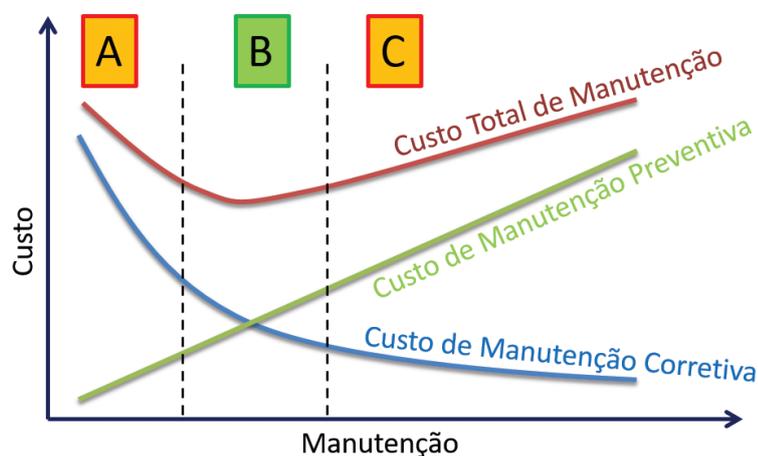
<b>Tipos de Manutenção</b>	<b>Manutenção Corretiva</b>	Equipamentos e sistemas não críticos
		Equipamentos com baixa probabilidade de falha
		Itens cuja condição não é possível monitorar
	<b>Manutenção Preventiva</b>	Equipamentos e sistemas críticos
		Equipamento com comportamento de falha conhecido
		Equipamento com ações preventivas recomendadas pelo fabricante

## CUSTOS DE MANUTENÇÃO

A manutenção predial é comumente percebida como atividade reparadora da capacidade operativa da edificação. Essa visão tem como consequência o adiamento de medidas corretivas enquanto for possível manter a operabilidade, levando ao emprego de recursos para reparar os danos quando esses tornam-se urgentes, o que resulta em custos elevados de manutenção e que tendem a aumentar à medida que os edifícios envelhecem.

Uma falha recorrente em edificações, é a infiltração de águas pluviais em lajes de concreto armado. Através deste exemplo, é possível analisar a evolução do custo de manutenção. Caso a laje seja coberta por telhas, podem ser realizadas rotinas mensais após a ocorrência de chuva, com o intuito de verificar a estanqueidade do telhado, observando-se o acúmulo de água na laje e a necessidade de substituição ou reposicionamento de telhas, em consequência de deslocamentos ou danos às mesmas. Caso a laje não seja coberta por telhas, geralmente, é realizada sua impermeabilização, com um sistema flexível, composto por manta asfáltica e camada de contrapiso, a fim de oferecer proteção mecânica à manta, aumentando a sua durabilidade. Dessa forma, a manutenção preventiva deve incluir inspeções mensais da integridade do contrapiso, que deve ser reparado sempre que necessário, a fim de evitar danos à manta.

Em ambos os casos, após o início do processo de infiltração, os custos de reparo aumentam com o passar do tempo. Inicialmente, seria necessário recompor a pintura e a capacidade impermeabilizante da laje. Em um segundo momento, começaria a ocorrer a oxidação das barras de aço, que se expandem, provocando o surgimento de trincas, fissuras e deslocamento do concreto, sendo necessário realizar a demolição parcial, raspagem das barras e recomposição do material. Em um terceiro momento, com o processo de oxidação evoluído, caso a perda de seção transversal nas barras resulte em perda significativa da capacidade resistente, essas devem ser substituídas, aumentando significativamente o custo do reparo.



## EQUILÍBRIO NA MANUTENÇÃO

O excesso de tarefas reativas a serem executadas evidenciam falhas na manutenção preventiva. A utilização exclusiva de manutenções corretivas e não planejadas sobrecarrega a mão de obra disponível, por demandarem mais tempo para sanar os problemas, e tornam escassos os recursos financeiros, por encarecerem com o agravamento da falha. Por exemplo, a necessidade de substituição de uma peça oxidada poderia ter sido evitada através da pintura com tintas anticorrosivas (prevenção).

Da mesma forma, a utilização exclusiva de manutenção preventiva não é economicamente eficiente. Afinal a substituição de um equipamento antes de sua falha gera o descarte de uma peça que se encontra no fim de sua vida útil, porém ainda em condições operativas. Por exemplo, seria ineficiente implantar uma rotina anual de substituição preventiva de lâmpadas. Neste caso, seria eficiente a realização de manutenção corretiva planejada, através de uma rotina semanal de inspeção, para identificar lâmpadas que chegaram ao fim de sua vida útil.

Possuir uma estratégia de manutenção adequada reduz o custo anual total, levando a alcançar a zona de manutenção ideal. O equilíbrio das manutenções é realizado através da análise do custo anual total de manutenção, obtido pela soma dos valores gastos em manutenções preventivas e corretivas, conforme ilustrado na figura abaixo.

A partir do histórico de gastos com manutenção em uma edificação, é possível propor melhorias em busca da zona de manutenção ideal. Durante o processo de otimização, é necessário identificar equipamentos e sistemas críticos suscetíveis à falha, avaliar o processo de manutenção existente, observar o desempenho da manutenção e, por último, recomendar alterações na estratégia de acordo com o que foi observado, aplicando a manutenção preventiva onde for adequado.

<b>A</b>	Excesso de manutenção corretiva
	Escassez em manutenção preventiva
	Elevado custo total de manutenção
<b>B</b>	Manutenção corretiva equilibrada
	Manutenção preventiva equilibrada
	Redução do custo total de manutenção
<b>C</b>	Excesso de manutenção preventiva
	Escassez em manutenção corretiva
	Elevado custo total de manutenção

## DGMM-0601

A norma DGMM-0601 - Normas, Instruções e Padrões para um Sistema de Manutenção das Instalações Terrestres da Marinha do Brasil apresenta rotinas de manutenção preventiva e rotinas de vistoria que identificam a necessidade de ações corretivas e fornecem parâmetros iniciais para que a administração aprimore suas atividades de manutenção aplicadas ao patrimônio público orientando as atividades de manutenção das edificações, instalações e equipamentos das Organizações Militares terrestres.

Os equipamentos e sistemas abordados pela norma são:

- a) coberturas e redes de águas pluviais;
- b) emboço e reboco;
- c) azulejos e revestimentos cerâmicos;
- d) pinturas;
- e) cisternas e reservatórios;
- f) fossas;
- g) caixas de gordura;
- h) drenagem pluvial;
- i) subestações elétricas;
- j) grupos geradores de emergência;
- k) centrais de ar condicionado;
- l) ar-condicionado de parede e ventiladores;
- m) instalações elétricas prediais;

- n) instalações hidrossanitárias prediais; e
- o) para-raios tipo "Franklin".

Atualmente, a norma encontra-se em revisão e entre as alterações previstas estão o aprimoramento de procedimentos e a inclusão de novos equipamentos e sistemas, como os sistemas de transportes verticais e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

Para auxiliar no processo de manutenção das instalações terrestres, a DOCM oferece o serviço de Vistoria Técnica, realizada por profissionais de engenharia e arquitetura, com a expedição de Laudo de Vistoria, contendo a descrição detalhada das patologias constatadas, bem como a identificação de suas causas e propostas de soluções técnicas adequadas para a sua correção.

No ano de 2019 e no primeiro semestre de 2020 foram realizadas 141 vistorias técnicas pelos oficiais da DOCM. A partir da análise dos Laudos de Vistoria emitidos, é possível estimar que 64% das patologias identificadas poderiam ter sido evitadas através da manutenção preventiva e, aproximadamente, 76% foram agravadas pela demora ao aplicar medidas corretivas, gerando aumentos significativos no custo de reparo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das manutenções preventivas e corretivas em equilíbrio, orientadas por um plano geral de manutenção, é decisiva para a redução dos custos de manutenção e utilização eficaz dos recursos públicos. Em contribuição para o aprimoramento na gestão e conservação das instalações

terrestres, a DOCM oferece serviços essenciais para informar e orientar as OM sobre a realização de sua manutenção corretiva e também sugerir manutenções preventivas, evitando assim a recorrência de falhas, contribuindo para a eficiência da gestão de edificações sob administração pública.

### REFERÊNCIAS:

1. ASTM E632-81, "Standard Practice for Developing Accelerated Tests to Aid Prediction of the Service Life of Building Components and Materials" (American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1981).
2. BS 3811, "Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology." (British Standards Institute, London, 1993).

## AUTOR



**Primeiro-Tenente (EN) Emerson Galdino Toledo Júnior**  
*Ajudante da Seção de Laudos Técnicos da DOCM*

**Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).  
Mestre em Engenharia Civil (Estruturas e Materiais) pela UFJF**

