

**Avaliação dos métodos de inspeção para atendimento às normas do sistema de gestão predial****Evaluation of inspection methods to comply with building management system standards**

DOI:10.34117/bjdv5n7-183

Recebimento dos originais: 23/06/2019

Aceitação para publicação: 25/07/2019

**Silvio Edmundo Pilz**

MSc em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituição: Unochapecó – Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Endereço: Servidão Anjo da Guarda, nº 295-D - Bairro Efapi, Chapecó – SC, Brasil  
E-mail: silvio@unochapeco.edu.br

**Marcelo Fabiano Costella**

Dr em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituição: Unochapecó – Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Endereço: Servidão Anjo da Guarda, nº 295-D - Bairro Efapi, Chapecó – SC, Brasil  
E-mail: costella@unochapeco.edu.br

**Scheyla Maria Cardinal**

Msc em Tecnologia e Gestão da Inovação pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Instituição: Universidade Federal da Fronteira Sul  
Endereço: Rodovia SC 484 - Km 02 - Fronteira Sul, Chapecó – SC, Brasil  
E-mail: scheylacardinal@unochapeco.edu.br

**RESUMO**

A fim de utilizar a inspeção como ferramenta em um sistema de gerenciamento de manutenção, o objetivo deste trabalho foi encontrar métodos de inspeção de edifícios de acordo com as normas brasileiras, analisando seus requisitos. As 13 referências mais relevantes que tiveram uma descrição mais detalhada dos métodos de inspeção foram selecionadas, incluindo dois padrões de inspeção, um do IBAPE (2012) e um da ASTM (2012). Como resultado, foi obtida uma visão geral dos tipos e objetivos das inspeções. Embora apenas os métodos de Neto (2007) e Oliveira (2013) tenham abordado parcialmente os itens em análise, todos os métodos estudados contribuíram para a coleta de aspectos técnicos necessários para propor um modelo de gestão de manutenção predial. As principais contribuições são a ajuda no entendimento de questões como a necessária qualificação profissional, dependendo do objetivo da inspeção e dos aspectos técnicos que devem ser levados em conta na execução das atividades.

**Palavras chaves:** manutenção, inspeção, gestão predial.

**ABSTRACT**

In order to use the inspection as a tool in a maintenance management system, the objective of this work was to find methods of inspecting buildings according to the Brazilian standards by analyzing their requirements. The 13 most relevant references that had a more detailed description of the inspection methods were selected, including two inspection standards, one from IBAPE (2012) and one from ASTM (2012). As a result, an overview of the types and objectives of the inspections was obtained. Although only the methods of Neto (2007) and Oliveira (2013) partially addressed the items under analysis, all methods studied contributed to gathering technical aspects necessary to propose a model of building maintenance management. The main contributions are the help in the understanding of issues such as the necessary professional qualification depending on the objective of the inspection and technical aspects that should be taken into account in the execution of the activities.

**Keywords:** maintenance, inspection, building management.

**1 INTRODUÇÃO**

A atividade de inspeção, cuja norma não tem data prevista para sua publicação pela ABNT, pode ser considerada o vetor que direciona as atividades da gestão predial, portanto é necessário que um método de inspeção voltado para manutenção atenda os requisitos listados pelas normas que lhe são pertinentes.

Segundo a norma que trata de manutenção de edificações, sistema de manutenção é o “conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção” (ABNT, 2012, p. 2).

As normas de gestão na fase de operação de uma edificação foram introduzidas no Brasil pela ABNT a partir do ano de 1998 com a publicação da NBR 14037, que trata das diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações, republicada em 2011. No ano seguinte é publicada a segunda edição da NBR 5674 (ABNT, 2012) que trata dos procedimentos para manutenção e em 2013 são lançadas as normas de desempenho para edificações (ABNT, 2013).

Em 2014, é publicada a NBR 16280 (ABNT, 2014) que trata de reforma em edificações. Pode-se dizer que estas quatro normas apresentadas na Figura 1 são os pilares para o desenvolvimento de um sistema de gestão de manutenção predial.

Este artigo busca avaliar diversos métodos de inspeção existentes que serviram de subsídios para um modelo de método de inspeção integrado a um modelo maior de gestão de manutenção que foi desenvolvido em uma dissertação de mestrado (CARDINAL, 2018).

Figura 1 – Ciclo de publicações das normas de gerenciamento de manutenção predial



Fonte: Os autores

## 2 METODOLOGIA E DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

Foram selecionadas 13 referências mais relevantes que possuem descrição mais detalhada dos métodos de inspeção, sendo duas normas de inspeção, uma do IBAPE (2012) e outra da ASTM (2012). O critério de avaliação dos métodos propostos nestas referências foi o atendimento (A) ou não (N) dos requisitos delimitados pelos objetivos citados pela NBR 5674 (ABNT, 2012) e para a NBR 14037 (ABNT, 2011), os quais são apresentados no Quadro 1. Como elementos de avaliação, definiu-se uma série de requisitos que fazem parte da lista de predicados citados como resultados esperados de uma inspeção para as normas do sistema de gestão predial da ABNT juntamente com a norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2013). Ao comparar os métodos foram analisados os seguintes aspectos:

- a) Atendimentos aos objetivos: avaliar a condição predial; atestar a gestão predial e suas atividades; verificar a degradação natural e patologias presentes;

b) Estar contido na metodologia: previsão de relatar prognósticos; indicação de ações a serem incluídas nos planos e programas de manutenção; considerar reclamações de usuários; apresentar metodologia técnica para inspeção das condições prediais.

Quadro 1 – Resumo dos itens que citam inspeção nas normas do sistema de gestão da ABNT

<b>Item</b>	<b>Transcrição da norma</b>	<b>Objetivo</b>
4.2.2b - NBR 5674	Modelos de inspeção que avaliem a degradação natural associada à vida útil	Degradação/ patologias
4.2.3d - NBR 5674	Conter prognóstico de ocorrências	Degradação/ patologias
4.2.3b - NBR 5674	Apontar perda de desempenho quando possível	Degradação/ patologias
4.2.2c - NBR5674	Inspeções considerando reclamações dos usuários	degradação/ patologias Condição predial
4.2.3 c - NBR5674	Recomendar ações para minimizar manutenções corretivas	degradação/ patologias
4.3.2 e – NBR 5674	Inspeção de metas previstas e efetivas (físicas e financeiras)	Gestão
4.3.2 f – NBR 5674	Inspeção em não conformidades encontradas	Gestão
4.3.2 g - NBR5674	Inspeção em ações corretivas e preventivas	Gestão
5.6.3.2 - NBR 14037	Inspeção de uso, operação e manutenção	Gestão
Pág. 24 - NBR 5674	Modelos de lista de verificação	Condição predial
5.6.3.1 - NBR 14037	Inspeções previstas no plano de manutenção	Condição predial

Fonte: Os autores

O uso de conceitos como desempenho, segurança, grau de degradação, relevância e a existência de contribuições para o método de inspeção de manutenção também foram considerados nas avaliações.

Questões como objetivo geral do método a ser avaliado, bem como outras questões levantadas nos trabalhos em geral, relacionados aos critérios de

inspeção, como finalidade de manutenção, tal como criticidade, relevância, verificação do grau de degradação, urgência e atendimento ao desempenho foram consideradas.

Ao final foram identificados os métodos que mais se aproximam das necessidades e foi avaliado a técnica que melhor se ajusta aos requisitos considerando a possibilidade de uso integral ou a adequação do mesmo para um sistema de gestão proposto para prédios públicos de instituições de ensino.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No quadro 2 são apresentados os resultados da avaliação. Os métodos que mais se aproximam das condições verificadas para um modelo geral e genérico são a avaliação de patologias em pinturas látex (NETO, 2007), a avaliação das necessidades de priorização e reabilitação (OLIVEIRA, 2013) e os requisitos para avaliação de patologias em sistemas hidráulicos e sanitários.

Quadro 2 – Avaliação dos métodos apresentados nas referências

Autor	Avaliação			Avaliação (estar contido na metodologia)				
	(atende/não)							
Fonte	Condição predial	Gestão	Degradação	Previsão de relatar	Indicação recomendações	Reclamações de usuários	Condições prediais, de uso e	Principais fases do método
TAGUCHI, 2010	A	N	A	A	A	N	A	Detectar processo de deterioração, estabelecer desempenho, investigar e determinar causar/ monitorar progresso e indicar melhorias.

LANZINHA, 2014								Inspeção técnica: identificação, determinação do estado de conservação, quantificação do desempenho e tratamento de dados.
OLIVEIRA, 2013								Ponderação dos custos das estruturas, Roteiro de inspeção, Determinação da gravidade da anomalia, índice de reabilitação, priorização, indicação das ações.
SILVA, 2014								Inspeção, mapeamento, cálculo do fator, estimativa de vida útil.
GNIPPE								Identificação, Diagnóstico, Definição de conduta, Terapêutica, Priorização, Retroalimentação.
CARNEIRO, 2013								Levantamento, Inspeção visual, avaliação por equipamentos, diagnóstico, indicação de reparo e tratamento de proteção.
SEHNEM, 2014							S	Levantamento de dados, identificação da agressividade, exame visual e anotações dos sintomas, classificação das anomalias.

NETO, 2007							Análise de documentos; Vistoria, mapeamento das manifestações, levantamento fotográfico, avaliação da necessidade de ensaios para determinar diagnóstico, determinação de causas, prognósticos, elaboração de documento técnico.
CORREA, 2013						A	Inspeção preliminar, inspeção detalhada e diagnóstico, Elaboração do programa de manutenção, Execução das ações corretivas e preventivas e indicação de inspeções de rotina
ISHIDA, 2015						A	Constatar mudança de uso dos sistema ou montagens, avaliar impacto, alterar base dos projetos, atualizar manual do sistemas, treinar operação, documentar, lições aprendidas
PUJADAS, 2014						A	Avaliação da manutenção e condição predial e sua coerência; Execução da inspeção; Elaboração de orientações técnicas; Classificação das anomalias; Avaliação das equipes de manutenção; Avaliação dos custos e da qualidade da manutenção;

ASTM, 2012					N		Revisão de projetos e documentos, avaliação do design, histórico de serviço, inspeção, testes investigativos, análises e relatório.
IBAPE, 2012					A		Nível de inspeção, análise da documentação, obtenção de informações de usuários, vistoria, relatório fotográfico, classificação das anomalias, classificação quanto ao risco, definição de prioridades, recomendações técnicas, avaliação de manutenção e uso, recomendações gerais e de sustentabilidade, execução do laudo, responsabilidades

Fonte: Os autores

Os métodos que mais se aproximam das condições verificadas para um modelo geral e genérico são os de Neto (2007) que trata de avaliação de patologias em pinturas látex e o de Oliveira (2013) que estabelece requisitos para avaliação de patologias em sistemas hidráulicos e sanitários.

Ao avaliar patologias em pintura látex de fachadas (NETO, 2007) o autor consegue fazer avaliação do histórico de manutenção, das considerações dos usuários, usar conceitos de desempenho como requisito, avaliar condições de projeto, execução de pintura e lista recomendações para o projeto de repintura. Durante a vistoria o autor usa plantas das fachadas, classifica as anomalias e embora não cite prognóstico, apresenta as recomendações técnicas e diagnósticas. Realiza inspeções visuais e aprofundadas, apresenta estudo de alternativa de reparos, manutenção e proteção.



Praticamente seria o método ideal para perícia técnica de manutenção onde o objetivo principal é determinar as causas das anomalias conhecidas e listar recomendações, que deve ser realizada por profissional com conhecimento em engenharia diagnóstica para o sistema em questão.

Contudo as verificações são orientadas para serviços de pintura o que dificulta a possibilidade de adequação do método para inspeção de manutenção. O método não avalia a gestão da manutenção, tão somente a eficiência do plano e dos procedimentos em relação à vistoria realizada.

Porém ao avaliar não somente este anterior e todos de uma forma geral, sob os aspectos de uma norma de inspeção e com um olhar maior integrado à gestão de manutenção predial, verificou-se que nenhum atendem a todas as necessidades listadas por esta avaliação, no entanto se tornaram útil a base para o método proposto por Cardinal (2018) .

#### 4 CONCLUSÕES

Dos 13 métodos comparados, 5 avaliam a gestão, enquanto 11 verificam a degradação predial. Em sua maioria os trabalhos trazem métodos para o levantamento das condições da edificação embora nenhum cite todas as fases relacionadas nas normas que foram comparadas, do planejamento até a elaboração do laudo de avaliação. Também na etapa de avaliação, foram citados individualmente alguns requisitos da norma de inspeção (ASTM, 2012) como condições ambientais, falta de manutenção, descrição de mecanismos de degradação, indicação de testes, avaliação das condições atuais de componentes e da interação entre sistemas. Alguns métodos centram-se em avaliar como auditorias, outras detalham melhor a inspeção e suas técnicas de identificação das condições prediais. As fontes e os especialistas envolvidos nestes trabalhos também são distintos, existindo uma concentração de trabalhos na área da engenharia diagnóstica voltados para recomendações de reforma e reabilitação, que podem ser casos em que não houve a manutenção necessária no tempo adequado. Outros tiveram seu foco no desenvolvimento de métodos e indicadores que possam padronizar as respostas de inspeção para determinados sistemas construtivos, o que é muito relevante quando se sabe que o mesmo prédio pode ser inspecionado inúmeras vezes por vários profissionais durante sua vida útil.

Pode-se admitir que não é somente a complexidade predial que determina um número maior de técnicos para compor a equipe de inspeção como prescreve a norma de inspeção nacional (IBAPE, 2012) mas também a extensão dos trabalhos. É muito provável que a inspeção inicial possa ser realizada por um ou mais engenheiros a fim de verificar as condições da gestão de manutenção e a determinação das ações corretivas bem como a elaboração de testes de inspeção sejam realizadas por especialistas. Ao concluir que nenhum dos métodos comparados atendeu as necessidades listadas, se reforça a necessidade de uma norma de inspeção voltada para a complementação das atividades de gestão predial como forma de reunir aspectos técnicos necessários para a tomada de decisões e melhorias, quando se pretende uma integração à um modelo maior de gestão da manutenção baseado em inspeção.

#### REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Manual de uso, operação e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação, 2011.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – Desempenho – parte 1, requisitos gerais, 2013.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280**: Reformas em edificações – Sistemas de Gestão de reformas - Requisitos, 2014.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994. p. 2.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – procedimento, Rio de Janeiro, 2012. 6p.

ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E2128-12:** Standard Guide for Evaluating Water Leakage of Building Walls, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012.

Cardinal, S. M. **Proposição do método de inspeção como ferramenta de gestão da manutenção predial em instituições de ensino superior.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão da Inovação) - Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2018.

CARNEIRO, F. F. O. D. **Reforço de vigas de madeira com elementos de aço em obras de reabilitação.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) 2013, 248p. – Universidade do Porto, Porto, 2013.

CARLINO, A. E. **Melhorias Dos Processos De Manutenção Em Prédios Públicos.** 2012. 170p. Dissertação (Mestrado em Estruturas e construção civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CORREA, M. I. Implantação de programas de manutenção preventiva e corretiva em estruturas de concreto armado. In: IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas-CINPAR, João pessoa, 2013. **Anais eletrônicos...** João pessoa, 2013. Disponível em: < >

GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários.** 2010. 283p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

IBAPE/SP- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – **Norma de Inspeção Predial Nacional,** 2012. Disponível em: [http://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma\\_de\\_inspecao\\_predial.pdf](http://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma_de_inspecao_predial.pdf) > Acesso em: 25 de ago. de 2015.

ISHIDA, C. S. F. **Modelo conceitual para comissionamento de sistemas prediais**. 2015. 153p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de construção Civil e Urbana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

LANZINHA, J. N. F. **Inspeção técnica de edifícios antigos**. 2014. 196p. Dissertação (Mestrado Integrado Em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Porto, 2014.

NETO, J. **Proposta de método para investigação de manifestações patológicas em sistemas de pinturas látex de fachada**. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, M. A. **Método de avaliação de necessidades e prioridades de reabilitação de edifícios de instituições federais de ensino superior**. 2013.231p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

PUJADAS, F. Z. A. **Inspeção Predial–Ferramenta de Avaliação da Manutenção**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Salvador, 2014. 31p. **Anais Eletrônicos...** Salvador, 2014.

SEHNEM, D. **Pavilhões industriais: proposição e validação de método de inspeção**. 2014. 104p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SILVA, N. S. **Avaliação quantitativa da degradação e vida útil de revestimentos de fachada – aplicação ao caso de Brasília/DF**. 2014. 217p. Tese (Doutorado em estruturas e construção civil) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações.** 2010. 87p. Dissertação (Mestre pelo programa de Pós Graduação em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.