



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
***CAMPUS* CAMPINA GRANDE**
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

MARIA BETÂNIA RIBEIRO GONÇALVES MEDEIROS

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA INFORMATIZADO DE MANUTENÇÃO
PREDIAL SEGUNDO A NBR 5674:2012**

CAMPINA GRANDE-PB
2023

MARIA BETÂNIA RIBEIRO GONÇALVES MEDEIROS

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA INFORMATIZADO DE MANUTENÇÃO
PREDIAL SEGUNDO A NBR 5674:2012**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

Área de Concentração: Construção Civil
Orientador: Victor Moisés de Araújo Medeiros

**CAMPINA GRANDE-PB
2023**

M488e

Medeiros, Maria Betânia Ribeiro Gonçalves

Elaboração de um programa informatizado de manutenção predial segundo a NBR 5674:2012 / Maria Betânia Ribeiro Gonçalves Medeiros. - Campina Grande, 2023.

39 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior em Tecnologia em Construção de Edifícios.) - Instituto Federal da Paraíba, 2023.

Orientador: Prof. Victor Moisés de Araújo Medeiros

1. Construção civil - manutenção predial 2. Desenvolvimento de software - Planilha Excel 3. Norma técnica - NBR 5674 /2012 I. Albuquerque, Danyllo Wagner II. Título.

CDU 624

MARIA BETÂNIA RIBEIRO GONÇALVES MEDEIROS

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA INFORMATIZADO DE MANUTENÇÃO
PREDIAL SEGUNDO A NBR 5674/2012**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

APROVADO EM: 08 / 02 / 2024

BANCA EXAMINADORA

Me. Victor Moisés de Araújo Medeiros – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Dr. Frankslale Fabian Diniz de Andrade Meira – Professor
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Me. José de Araújo Pereira – Professor
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a Deus, o maior Orientador da minha vida. Ele nunca me abandonou nos momentos de necessidade.

Aos meus pais, Ivanete Ribeiro Gonçalves e Erasmo Gonçalves (*in memoriam*). Os dois maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos.

Ao meu marido e Orientador Victor Moisés de Araújo Medeiros. Desde que você passou a fazer parte da minha vida que vivencio uma espiral construtiva. Esta é uma das muitas conquistas ao seu lado.

À instituição de ensino IFPB Campus Campina Grande, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

Aos professores que fazem parte desta instituição o meu muito obrigado.

RESUMO

A manutenção predial pode ser definida como um conjunto de ações que visam melhorar a vida útil e o bom funcionamento de um edifício, além de reduzir o risco de imprevistos e a necessidade de reparos. Essas ações incluem inspeções para prevenir e corrigir possíveis problemas na estrutura, alvenaria, revestimentos, pintura, instalações elétricas, hidráulicas, sistemas de gás, segurança contra incêndio, máquinas e equipamentos. O programa foi desenvolvido numa planilha Excel® de acordo com o que orienta a Norma Técnica ABNT NBR 5674 (2012), com o objetivo de prevenir e reparar possíveis problemas na edificação. A omissão pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço antes da sua vida útil de projeto, causando transtornos aos usuários e um custo intensivo dos serviços de recuperação. Na tentativa de reduzir e/ou erradicar esses problemas na construção civil este trabalho foi desenvolvido através do desenvolvimento de uma planilha eletrônica no Microsoft Excel®. Essa planilha permite o acompanhamento de uma listagem de itens de inspeção/manutenção preventiva. Por meio de avisos e relatórios é possível acompanhar as manutenções preventivas evitando custos maiores na correção de patologias. Conclui-se através da análise dos resultados que, com um plano de manutenção preventiva através de um monitoramento periódico de inspeção, significa estar em dia com a segurança e bem-estar de todos os usuários e moradores presentes na edificação, seja ela residencial, comercial ou industrial.

Palavras-chave: Manutenção Preventiva, Planilha Excel®, Relatórios de Manutenção.

ABSTRACT

Building maintenance can be defined as a set of actions that aim to improve the useful life and proper functioning of a building, in addition to reducing the risk of unforeseen events and the need for repairs. These actions include inspections to prevent and correct possible problems in the structure, masonry, coatings, painting, electrical and hydraulic installations, gas systems, fire safety, machinery and equipment. The program was developed in an Excel® spreadsheet in accordance with the guidelines of Technical Standard ABNT NBR 5674 (2012), with the aim of preventing and repairing possible problems in the building. The omission can be seen in the frequent cases of buildings taken out of service before their design useful life, causing inconvenience to users and an intensive cost of recovery services. In an attempt to reduce and/or eradicate these problems in construction, this work was developed through the development of an electronic spreadsheet in Microsoft Excel®. This spreadsheet allows you to monitor a list of inspection/preventive maintenance items. Through warnings and reports, it is possible to monitor preventive maintenance, avoiding higher costs in correcting pathologies. It is concluded through the analysis of the results that, with a preventive maintenance plan through periodic inspection monitoring, it means being up to date with the safety and well-being of all users and residents present in the building, whether residential or commercial. or industrial.

Keywords: Preventive Maintenance, Excel® Spreadsheet, Maintenance Reports

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Lei de SITTER..... | 14 |
| Figura 2 – Tela Principal | 24 |
| Figura 3 – Atividades de Inspeção | 25 |
| Figura 4 – Aba Tipologias..... | 26 |
| Figura 5 – Alerta de Manutenções Atrasadas..... | 28 |
| Figura 6 – Lista de itens com inspeção atrasadas e em dia | 29 |
| Figura 7 – Relatório de inspeções realizadas por período..... | 30 |

LISTA DE ABREVIACÕES

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBIC = Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CREA = Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DPI = Data da Próxima Inspeção

DPI = Data da Próxima Inspeção.

DUI = Data da Última Inspeção.

H = Data de Hoje

IP = Índice de Prioridade

ISO = International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

MAIN = Menu principal

NBR = Norma Brasileira

P = Periodicidade entre inspeções em dias.

PMP = Planilha de Manutenção Preventiva

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.2 Objetivos..... | 10 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 10 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 10 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| 2.1 Manutenção predial: definição, histórico, norma técnica, diretrizes ou critérios e sua importância na durabilidade nas edificações. | 12 |
| 2.2 Programa de Manutenção | 15 |
| 2.2 Classificação da Manutenção | 16 |
| 2.2.1 Manutenção Corretiva | 16 |
| 2.2.2 Manutenção Preventiva | 17 |
| 2.2.3 Manutenção Preditiva..... | 18 |
| 2.2.4 Manutenção Detectiva..... | 18 |
| 2.3 Manifestações Patológicas e as Fases da Vida Útil de uma Edificação. | 19 |
| 2.3.1 Fase de Concepção | 20 |
| 2.3.2 Execução da obra..... | 20 |
| 2.4 Período de Uso e Manutenção das Edificações | 21 |
| 2.5 Tipos de Patologias | 22 |
| 2.5.1 Nas estruturas | 22 |
| 2.5.2 Em revestimentos e vedações..... | 22 |
| 2.5.3 Em instalações hidrossanitárias e elétricas..... | 23 |
| 2.5.4 Em impermeabilização | 23 |
| 2.5.5 Em lajes de coberturas..... | 23 |
| 3. METODOLOGIA..... | 24 |
| 3.1 Desenvolvimento da planilha eletrônica | 24 |
| 3.1.1 Aba Tela Principal (Main)..... | 24 |
| 3.1.2 Aba Planilha de Manutenção Preventiva - PMP | 25 |
| 3.1.3 Aba Tipologia | 26 |
| 3.1.4 Lista de prioridades | 26 |
| 4. RESULTADOS | 28 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 31 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 31 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 32 |

| | |
|--|-----------|
| ANEXOS | 35 |
| ANEXO A - MODELO PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA NBR 5674:2012..... | 35 |

1. INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil ganha cada vez mais espaço no mercado brasileiro, responsabilizando-se por uma grande fração na economia. Desta forma, os investimentos voltados à mão de obra e à tecnologia, com o intuito de aperfeiçoar e otimizar os processos de construção são vultosos (CBIC, 2018). E juntamente com estas atividades a manutenção predial faz-se necessária para conservar de forma econômica as edificações.

Existem normas com a finalidade de orientar na manutenção das edificações: ABNT NBR 5674 (2012), que fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações, e a ABNT NBR 14037 (2014), que aborda as operações de um edifício e procedimentos recomendáveis para a manutenção. Outras normas associadas são a ABNT NBR 15575 (2013), voltada ao desempenho de edificações habitacionais, e a ABNT NBR 16280 (2015), voltada às reformas em edificações.

A omissão em relação à manutenção das edificações pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço antes da sua vida útil de projeto, causando transtornos aos usuários e um custo intensivo dos serviços de recuperação ABNT NBR 5674 (2012).

De acordo com ABNT NBR 5674 (2012), a elaboração e implantação do programa de manutenção corretiva e preventiva são de grande importância para a segurança e qualidade de vida dos usuários, são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil do edifício.

Um programa eficiente de inspeção/manutenção periódica assegura a durabilidade das edificações e permite determinar prioridades para as ações necessárias ao cumprimento da vida útil prevista (Figueiredo, 2006).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar um programa, na forma de planilha eletrônica, com a finalidade de guiar o usuário em um plano de manutenção preventiva em conformidade com a ABNT NBR 5674 (2012).

1.2.2 Objetivos específicos

- Classificar os tipos de manutenção predial;
- Identificar as variáveis específicas de um plano de manutenção preventiva;
- Compreender a ABNT NBR 5674 (2012);
- Traçar as diretrizes do plano de manutenção;
- Reconhecer os tipos de manifestações patológicas nas edificações;
- Gerar relatórios diários de atividades de manutenção pendentes e realizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manutenção predial: definição, histórico, norma técnica, diretrizes ou critérios e sua importância na durabilidade nas edificações.

Segundo a ABNT NBR 5674 (2012) da Associação Brasileira de Normas Técnicas “manutenção é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional dos edifícios e de suas partes constituintes de modo a atender às necessidades e segurança dos seus usuários” preservando as condições ambientais ao seu uso previsto.

A manutenção predial pode ser definida em linhas gerais como “o conjunto de atividades e recursos que garanta o melhor desempenho da edificação para atender às necessidades dos usuários, com confiabilidade e disponibilidade, ao menor custo possível”, (GOMIDE et al., 2006). Mirshawaka e Olmedo et al.(1993) ainda ressalta manutenção como sendo: “(...) Conjunto de atividades e recursos aplicados aos sistemas ou equipamentos, visando garantir a consecução de sua função dentro dos parâmetros de disponibilidade, de qualidade, de prazos, de custos e de vida útil adequado”.

Ripper e Souza (1998) ressaltam a manutenção como sendo atividades rotineiras indispensáveis para garantir desempenho e vida útil do edifício, além de evitar gastos excessivos.

A NBR 5462 (1994) ainda enfatiza como sendo a “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo a supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar função requerida”.

Para atender as exigências dos usuários a NBR 15575 (2013) criou requisitos e critérios de desempenho que se aplicam as edificações habitacionais.

Segundo Filho (2010) estes requisitos e critérios de desempenho consistem na tradução das exigências eminentemente humano para regras de qualidade, definidas objetivamente, que devem ser atendidas por um produto e ainda afirma que o edifício, seus componentes ao serem submetidos às condições de exposição, devem satisfazer a determinados requisitos de desempenho de forma qualitativa, a partir da função específica a que se destinam e em face às reivindicações do usuário.

A execução do desempenho de uma edificação se dá por meio de critérios, que segundo a NBR 15575-1 (2013), são especificações quantitativas dos requisitos de desempenho (qualitativos), expressos em termos de quantidades mensuráveis. A finalidade é que permitam

ser objetivamente determinados 12 critérios de desempenho (Tabela 1) baseados na norma ISO 6241 (1984) e adaptados para a realidade brasileira (Possan e Demoliner, 2013).

Tabela 1 – Critérios de desempenho

| Itens | ISO 6241 (1984) | NBR 15575-1 (2013) |
|-------|--|----------------------------------|
| 1 | Estabilidade estrutural e resistência a cargas estáticas, dinâmicas e cíclicas | Desempenho estrutural |
| 2 | Resistência ao fogo | Segurança contra incêndio |
| 3 | Resistência à utilização | Segurança no uso e na operação |
| 4 | Estanqueidade | Estanqueidade |
| 5 | Conforto higrotérmico | Desempenho térmico |
| 6 | Conforto acústico | Desempenho acústico |
| 7 | Conforto visual | Desempenho lumínico |
| 8 | Durabilidade | Durabilidade e manutenibilidade |
| 9 | Higiene | Saúde, higiene e qualidade do ar |
| 10 | Conforto tátil | Funcionalidade e acessibilidade |
| 11 | Conforto antropométrico | Conforto tátil e antropodinâmico |
| 12 | Qualidade do ar | Adequação ambiental |

Fonte: Possan e Demoliner (2013)

De acordo com Filho (2010), dentre as exigências do usuário, algumas merecem destaque, do ponto de vista tecnológico, quais sejam: segurança estrutural, segurança ao fogo, estanqueidade, conforto térmico, conforto acústico e durabilidade.

Segundo Castro (2007), o interesse pela manutenção predial iniciou-se no final da década de 80, com os trabalhos de Lichtenstein (1986), Dal Molin (1988), Helene (1988), Ioshimoto (1988) e Cremonini (1988), concentrando-se nas manifestações patológicas e suas respectivas origens e causas, em estudos de materiais e componentes e em trabalhos visando melhorias nas etapas iniciais do processo construtivo. A manutenção deve ser estratégica em uma organização, uma vez que o desempenho afeta diretamente os usuários (Castro, 2007).

A NBR 5674 foi criada em 1980, limitava-se a fornecer informações pouco precisas, incapazes de orientar a implantação de um sistema de manutenção predial (Castro, 2007).

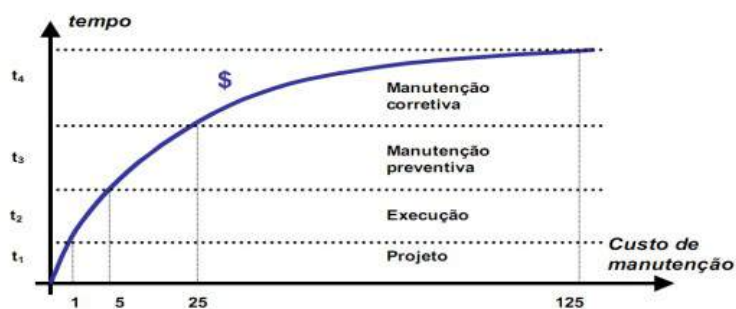
A manutenção de edifícios é feita através de operações de limpeza, substituição de componentes com vida útil limitada, retificação de defeitos formados durante as etapas da construção e atividades realizadas com intuito de restaurar os componentes da edificação devolvendo-lhes as características iniciais de desempenho (Cremonini, 1988; CBIC, 2013). De acordo com CBIC (2013) não se pode acarretar o surgimento de todos os problemas patológicos à falta de manutenção ou de condutas adequadas pelos usuários, pois o surgimento de problemas patológicos se dá por uma combinação de erros em todas as fases de concepção da edificação, da eficiência da estrutura, dos métodos construtivos, das condições

de agressividade do meio, porém há uma parcela de culpa dos usuários pela falta de manutenção à edificação.

A omissão em relação à manutenção das edificações pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço antes da sua vida útil de projeto, causando transtornos aos usuários e um custo intensivo dos serviços de recuperação ABNT NBR 5674 (2012).

Além disso, o custo de manutenção corretiva é o mais caro entre todos os outros sendo assim possível entender essa afirmação através da Lei de Sitter (Figura 1), que o custo de evolução das manutenções cresce numa progressão geométrica de razão 5, ou seja, a correção é 125 vezes mais cara que a prevenção na fase de projeto da edificação. Dessa forma, quanto mais cedo forem corrigidos ou evitados os problemas patológicos, mais efetiva e barata será a manutenção (Helene, 1992).

Figura 1 – Lei de SITTER



Fonte: Parente, 2020.

Segundo Antoniazzi (2009), qualquer edificação tem uma determinada vida útil que pode ser maior ou menor, dependendo de vários fatores como, por exemplo, a qualidade dos materiais empregados na construção, as condições em que as mesmas estão expostas e a existência de uma manutenção periódica.

A normatização técnica e o controle de qualidade executado nas etapas de planejamento, projeto e execução são determinantes na diminuição dos custos de manutenção (Dardengo, 2010).

De acordo com ABNT NBR 5674 (2012), a elaboração e implantação do programa de manutenção corretiva e preventiva são de grande importância para a segurança e qualidade de vida dos usuários, são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil do edifício, pois os custos anuais em manutenções variam entre 1% e 2% do custo inicial, segundo estudos realizados em diversos e em tipos diferentes de edificações, o que

pode parecer pouco, mas acumulado ao longo da vida útil das edificações (cerca de 50 anos) pode chegar a ser até superior ao valor da construção.

2.2 Programa de Manutenção

Uma das operações de manutenção que auxilia na verificação de anomalias é a inspeção predial. Gomide et al. (2009), afirmam que a inspeção predial possui uma visão tridimensional, que busca avaliar tecnicamente o uso do edifício, a manutenção e orientar quais medidas de manutenção devem ser empregadas.

A durabilidade é a capacidade de desempenho ideal da estrutura ou de seus componentes em assegurar os requisitos de desempenho (Possan; Demoliner, 2013). Para uma longa durabilidade é necessário que seja realizada a inspeção e a manutenção do edifício, ou seja, o conceito de manutenção está intrínseco aos de durabilidade e vida útil de uma edificação (Cremonini, 1988).

Para tanto, o programa de manutenção é a diretriz para implantação e execução da manutenção (CBIC, 2014). O programa de manutenção deve ser elaborado por profissional da área, em que deve constar a frequência (periodicidade) para realizar a manutenção e inspeção de cada sistema que compõe a edificação, as informações a respeito da forma que deve ser feita a inspeção/manutenção, o responsável pela execução da manutenção, os documentos de referência e os recursos necessários. Devido ao planejamento desse tipo de programa tende a diminuir gastos com a manutenção predial (Ferreira, 2017).

Em caso de troca de síndico, o programa de manutenção torna-se essencial, pois relata todas as atividades agendadas que foram concluídas e aquelas que precisam ser realizadas (CREA-DF, 2014). Além disso, deve ser atualizado frequentemente para manter a integridade da manutenção proposta, sendo de grande importância a elaboração de relatórios das inspeções e manutenções realizadas para controlar o desempenho da manutenção, comparando as metas previstas e efetivas ABNT NBR, 5674 (2012).

Devido ao volume de informações, a utilização de um software de manutenção torna-se viável, pois facilita o gerenciamento do programa de manutenção, tem uma menor porcentagem de erro e propõe diversos tipos de manutenção simultaneamente (Roscoff, 2019).

O Guia da CBIC instrui a elaboração do manual, oferecendo informações como responsabilidades técnicas, cuidados de uso, manutenção, perda de garantia de sistemas, atualização do manual entre outras orientações para elaboração e aplicação dos manuais de

uso e áreas comuns. No que diz respeito às periodicidades de manutenção, são sugestões para as frequências de manutenção preventiva, contudo sem indicar a procedência técnica (CBIC, 2014). Devido à carência em informações relacionadas à periodicidade, o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) foram responsáveis por elaborar cartilhas e manuais para o auxílio da formulação de manuais do proprietário e das áreas comuns (CREA-DF, 2014).

Segundo a ABNT NBR 14037 (2014), no momento da entrega de um imóvel devem ser fornecidos o Manual de Operação, Uso e Manutenção do imóvel (Manual do Proprietário) e ao síndico o Manual das Áreas Comuns. Ainda, é formulado o Termo de Garantia Definitivo, onde constarão os prazos de garantia a partir do Auto de Conclusão do imóvel, considerando os materiais e os sistemas construtivos. A construtora e/ou incorporadora deve fornecer modelo de programa de manutenção do edifício (CBIC, 2014).

O proprietário, por sua vez, precisa realizar a manutenção proposta pela construtora/incorporadora de acordo com o previsto, bem como o condomínio, na figura do síndico, têm responsabilidades na manutenção segundo a ABNT NBR 5674 (2012). Caso a manutenção não seja realizada em consonância com o proposto, poderá incorrer na perda da garantia do imóvel ou do equipamento (CBIC, 2014).

2.2 Classificação da Manutenção

2.2.1 Manutenção Corretiva

Caracteriza-se por serviços que demandam ação ou intervenção imediata objetivando a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos usuários ou proprietários ABNT NBR 5674 (2012).

Segundo Gomide et al. (2006) é a atividade que visa à reparação ou restauração de falhas ou anomalias, seja ela planejada ou não. Implica, necessariamente, a paralisação total ou parcial de um sistema. É o tipo de manutenção que apresenta os custos mais elevados de execução.

A ABNT NBR 5462 (1994), no seu subitem 2.8.8, define manutenção corretiva como aquela “[...] efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em

condições de executar uma função requerida.”.

Segundo Pinto e Xavier (2001), o desempenho deficiente e ocorrências de falhas no equipamento são condições específicas que levam a manutenção corretiva.

2.2.2 Manutenção Preventiva

Este tipo de manutenção envolve atividades previamente estabelecidas, antes mesmo do surgimento de problemas na edificação. Deve ser realizada por profissionais habilitados, visando prolongar a vida útil, e seguir o plano de manutenção já determinado pela construtora e/ou incorporadora (Lima, 2016).

A ABNT NBR 5462 (1994), no seu subitem 2.8.7, define manutenção preventiva como sendo aquela “[...] efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a probabilidade de falha ou degradação do funcionamento de um item.”.

“É a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo” (Pinto e Xavier, 2001).

Segundo Gomide et al. (2006) é a atividade que entra em ação antes que haja a necessidade de reparo. Exige uma programação, com datas preestabelecidas obedecendo a critérios técnicos determinados pelo fornecedor ou fabricante do produto.

A ABNT NBR 5674 (2012) define como a realização de serviços programados com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas de durabilidade dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência e relatórios de verificações periódicas. Gomide et al. (2006) ainda ressalta que os custos com manutenção preventiva devem ser encarados como investimento patrimonial da edificação, havendo, portanto, a necessidade de acompanhamento desses custos pelos gestores.

Segundo Dardengo (2010), as atividades deste tipo de manutenção consistem, na grande maioria das vezes, de vistorias destinadas a evitar os altos custos de reformas ou substituições de componentes, assim como preservar o desempenho, a segurança e a confiabilidade dos componentes e sistemas da edificação e prolongar a vida útil da edificação e ainda afirma que ao se implantar um plano de manutenção preventiva, deve-se realizar uma análise das características específicas da tipologia da edificação, de forma a delimitar as diretrizes da manutenção quanto ao tipo e função da edificação.

A manutenção preventiva inicia-se a partir do planejamento da tipologia e utilização da

edificação, por meio do planejamento das atividades de manutenção; com as atividades de vistoria, envolvendo periodicidade e os profissionais responsáveis pela atividade; planejamento e execução de reparos; níveis de desempenho de projeto, seus componentes e subsistemas e custos previstos das atividades de manutenção (Dardengo, 2010).

Nesse pressuposto o plano de manutenção deve ser fundamentado nos procedimentos e rotinas de manutenção preventiva, recomendados pela ABNT NBR 5674 (2012), manuais de manutenção dos fabricantes e fornecedores dos componentes e sistemas da edificação.

2.2.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva visa realizar manutenção somente quando as instalações precisarem dela (Slack, 2008). É utilizada quando não for possível detectar defeitos a olho nu, sendo necessário a utilização de procedimentos de inspeção. Em razão de seu custo benefício não é utilizada com frequência na construção civil (Nour, 2003).

2.2.4 Manutenção Detectiva

Gomide et al. (2006) define a Manutenção Detectiva como sendo a atividade que visa identificar as causas de falhas e anomalias, auxiliando nos planos de manutenção, com o objetivo de descobrir a origem do problema, e não apenas o sintoma do mesmo.

Já de acordo com Pinto e Xavier (2001), a Manutenção Detectiva: é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Caracterizando-se assim por permitir a detecção e correção das falhas, mantendo o sistema operando. Nesse sentido Kardec e Xavier (2001) afirmam que “a identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade. [...] O que diferencia a manutenção preditiva da manutenção detectiva é o nível de automatização”. Crescendo assim a importância a cada dia, em virtude da maior automação dos sistemas. Um exemplo simples e objetivo de aplicação deste tipo de manutenção é o teste de lâmpadas de sinalização e alarme em painéis (Gurski, 2002).

2.3 Manifestações Patológicas e as Fases da Vida Útil de uma Edificação.

Segundo Ripper e Souza (1998), a patologia na construção civil pode ser entendida como o baixo, ou fim do desempenho da estrutura em si, no que diz respeito à estabilidade, estética, servicibilidade e, principalmente, durabilidade da mesma com relação às condições a que está submetida.

Helene (1992) define patologia das edificações como sendo o ramo da Engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis.

Têm-se como patologias causadas por erros construtivos segundo Helene (2002):

- Patologias construtivas ou endógenas: são aquelas provenientes de erros de projeto, materiais e execução;
- Patologias exógenas: são decorrentes de danos causados por terceiros;
- Patologias naturais: tem sua origem através de danos causados por agentes da natureza;
- Patologias funcionais: são causados pela utilização dos usuários.

As manifestações patológicas estão relacionadas a uma serie de fenômenos que influenciam no surgimento das patologias Helene (2003). Alguns desses casos merecem uma atenção redobrada sendo eles:

- Cargas excessivas;
- Variações de umidades;
- Variações térmicas;
- Agentes biológicos;
- Incompatibilidade de materiais;
- Agentes atmosféricos, entre outros.

Compreende-se que os processos patológicos podem ter origens em várias etapas do processo construtivo de uma edificação, que são divididas em três etapas básicas: concepção, execução e utilização.

2.3.1 Fase de Concepção

A ABNT NBR 6118 (2014), define os critérios gerais que devem ser seguidos no desenvolvimento de projetos e cabe ao projetista especificar toda a estrutura do projeto, informando em cada tipo os dados necessários para um bom desempenho da obra. Para ter-se um bom projeto e completo com qualidade, inicialmente, o profissional deve analisar as condições ambientais, as quais o edifício estará sujeita.

As possíveis causas e falhas que podem ocorrer durante esta etapa de projeto, são originadas de um estudo preliminar deficiente, ou anteprojetos equivocados. Machado (2017) alega que esta é a base de toda a construção, pois qualquer falha nessa fase irá prejudicar o bom desempenho das fases seguintes.

Tejo (2018) listou possíveis falhas em projetos que pode trazer danos patológicos a edificação.

- Projetos mal elaborados ou incompletos;
- Falta de detalhes construtivos;
- Falta de projeto *As Built*;
- Incompatibilidade de diferentes projetos;
- Informações erradas ou insuficientes como projetos não cotados.

2.3.2 Execução da obra

A falta de capacitação da mão de obra atrelada a má execução do projeto, ao uso de materiais com baixas qualidades e também falhas na dosagem, são as principais vilãs que causam patologias durante a fase da construção (Tejo, 2018).

O cuidado, em cada etapa concluída do projeto, deve ser primordial na ótica do construtor visto que um erro pode ser responsável por grandes problemas futuros. A exemplo nota-se que na etapa de execução das fundações, que são responsáveis pela sustentação da estrutura e se executadas com falhas, podem ser responsáveis por problemas relacionados a recalques, que contribuem para o aparecimento de fissuras nas peças componentes da estrutura, sendo mais evidentes nas paredes e revestimentos (Oliveira et al. 2019).

Ainda em consonância com o Autor anterior Isaia, (2010) ressalta que a grande maioria das falhas ocorridas nas estruturas está relacionada com a baixa qualificação da mão-de-obra

utilizada. [...] O problema estende-se, também, aos subempreiteiros que, no interesse de angariar novos negócios, utilizam pessoal menos qualificado, com resultados comprometedores”.

De acordo com Olivari (2003), os grandes fatores que podem surgir durante a fase de execução, sendo responsáveis por futuras manifestações patológicas são:

- Variedade de fatores externos influenciando;
- Heterogeneidade dos mecanismos de execução;
- Grande rotatividade de mão-de-obra;
- Desqualificação de mão-de-obra;
- Desmotivação do pessoal levando a baixa produtividade.

Oliveira (2013), ressalta que muitas condutas podem ser tomadas para evitar problemas futuros nas edificações, havendo necessidade de uma visão completa e profunda de todo o processo construtivo.

Segundo Zuchetti (2015), as ocorrências patológicas em edifícios podem ocorrer por diversos fatores que influenciam diretamente na vida útil das estruturas sendo, desde o envelhecimento natural, acidentes, negligência de profissionais e usuários que optam.

2.4 Período de Uso e Manutenção das Edificações

A ABNT NBR 14037 (2011) e a ABNT NBR 5674 (2012) definem as responsabilidades dos proprietários ou profissionais por esses delegados para a gestão da manutenção dos imóveis, sua abrangência e periodicidade, dentre outros requisitos.

Piancastelli (2005) aponta que muitos problemas que surgem nas edificações na fase de utilização são originados pelos usuários, através de diversos fatores como: sobrecargas não previstas no projeto, ou seja, uso para fins não calculados no projeto; alterações estruturais indevidas em função das reformas.

Olivari (2003) aponta que os problemas patológicos ocasionados por manutenção indevida, ou pela falta de manutenção têm a origem ligada no desconhecimento técnico, na incapacidade e em problemas econômicos, salientando como principais causas de patologias resultante da fase de utilização as:

- Sobrecarga não prevista em projeto;
- Danificação de elementos estruturais por impactos;

- Falta de programa de manutenção adequado;
- Carbonatação e corrosão química ou eletroquímica;
- Ataque de agentes agressivos;
- Erosão por abrasão.

Muitas das manifestações patológicas não se evidenciam claramente ou são encobertas por outras, podendo passar despercebidas. Dessa forma, quanto mais criteriosa e aprofundada for a fase avaliativa, maiores serão os índices de acerto e eficiência da solução indicada. (Zuchetti, 2015).

Os tipos de manifestações patológicas mais recorrentes em edificações são encontradas: nas estruturas, nos revestimentos e vedações, nas instalações hidrossanitárias e elétricas, na impermeabilização e nas lajes de coberturas.

2.5 Tipos de Patologias

2.5.1 Nas estruturas

No Brasil, os materiais mais empregados em obras estruturais são concreto armado, (concreto protendido e de alto desempenho - CAD), aço e madeira. De uma forma geral as patologias encontradas nesses materiais podem ser: corrosão das armaduras e em estruturas de aço, fissuração do concreto, infiltração devido a juntas de dilatação, deficiência nos processos de impermeabilização causando manchas e trincas, e decomposição da madeira por excesso de umidade ou pragas como cupins e traças (Oliveira et al. 2019).

2.5.2 Em revestimentos e vedações

Os elementos mais utilizados para vedação em obras são tijolos, bloco de concreto e tijolos ecológicos, sendo imprescindível também a utilização de argamassas ou colas apropriadas para seu assentamento. Assim como o revestimento das mesmas com camadas de argamassas. As patologias existentes nas argamassas são decorrentes da: utilização de cal livre, presença de argilas expansivas, temperatura excessiva, espessura de argamassa, aplicação do emboço sem o chapisco. Já em relação às vedações as anomalias podem aparecer em formas de fissuras, trincas e umidade (Oliveira et al. 2019).

2.5.3 Em instalações hidrossanitárias e elétricas

Todos os tipos de instalações sejam elas elétricas ou hidráulicas interferem em outros processos construtivos, como a execução de formas e alvenaria. Caso houver a necessidade de manutenções nas redes hidrossanitárias e elétricas as condições devem estar apropriadas para a execução, (Cremonini e Peixoto 1999). Os problemas que surgem nos sistemas hidráulicos e de esgoto estão atrelados aos pontos críticos, onde geralmente são detalhados em projetos, os erros ocorrem nesses locais de instalação das tubulações, devido o não cumprimento dos processos de execução adequados. Outros fatores que influenciam no surgimento dos problemas, são em relação aos materiais de baixa qualidade utilizadas na edificação (Oliveira et al. 2019).

2.5.4 Em impermeabilização

As patologias existentes na impermeabilização podem ser resultadas de falhas na concretagem de peças, má execução do projeto de impermeabilização ou até mesmo pela falta do mesmo, má instalação dos revestimentos, má execução de detalhes de acabamento e chumbamento de peças ou a execução do serviço com materiais de baixa qualidade (Oliveira et al. 2019).

2.5.5 Em lajes de coberturas

As patologias das coberturas podem se dá a partir da falta de impermeabilização dessas áreas, que estão constantemente expostas aos fatores de intemperismos como (sol, chuva, ventos e outros). Quando não se realizada ou realizada incorretamente os sistemas de impermeabilização, isso pode gerar não só danos na estrutura da cobertura como podem gerar problemas em outros lugares da edificação tendo o dano maior em forros ocasionando assim a decomposição de forros de madeira, derretimento dos forros de gesso e gerar bolores, fungos, manchas e corrosão das armaduras em lajes de concreto (Oliveira et al. 2019).

3. METODOLOGIA

3.1 Desenvolvimento da planilha eletrônica

O programa foi denominado de Planilha de Manutenção Preventiva - PMP, sendo desenvolvido no Microsoft Excel® uma vez que este software é facilmente encontrado na maioria dos computadores, incluindo os pessoais. Essa planilha é composta por três abas principais localizadas na parte inferior da tela:

- Main (Tela principal)
- PMP (A planilha propriamente dita)
- Tipologia (Sistemas, responsáveis e periodicidade)

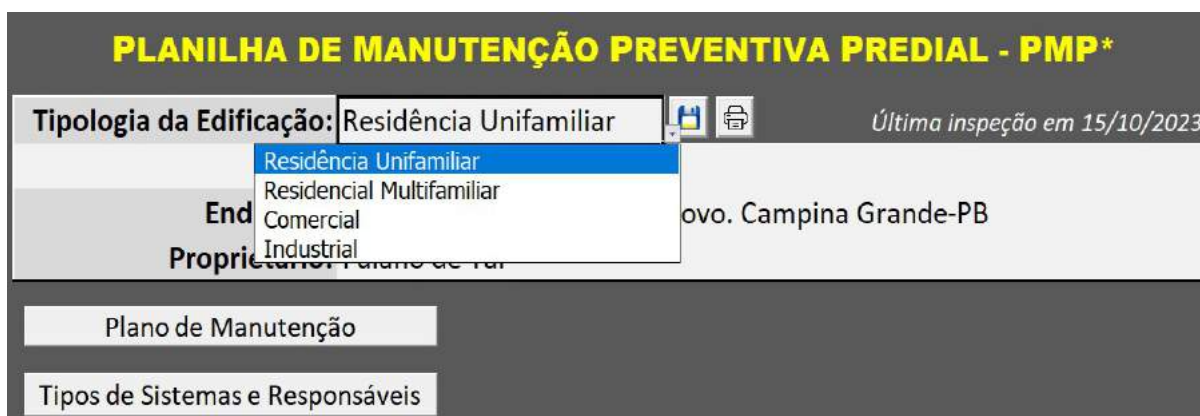
3.1.1 Aba Tela Principal (Main)

Nessa aba são informadas a tipologia da edificação (Residência Unifamiliar, Residencial Multifamiliar, Comercial ou Industrial), o endereço e quem é o responsável pelo imóvel. Também é possível acessar as abas Plano de Manutenção (PMP) e Tipos de Sistema e Responsáveis (Tipologia) por meio de dois botões de acesso rápido.

Sempre que a planilha é aberta, a tela do Menu Principal é automaticamente exibida mostrando a data da última inspeção, alertas visuais sobre a quantidade de inspeções com prazo de verificação ultrapassado e a quantidade de inspeções com datas inferiores a 5 dias.

A Figura 2 mostra a tela do Menu Principal e as informações relatadas, incluindo uma simulação com uma certa quantidade de inspeções em atraso.

Figura 2 – Tela Principal



Fonte: Autoria própria

3.1.2 Aba Planilha de Manutenção Preventiva - PMP

Nessa aba é inserida a lista de atividades a serem inspecionadas. Para cada atividade é descrita: a periodicidade, o sistema, o elemento ou componente a ser inspecionado, a descrição da atividade e o responsável técnico pela inspeção, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Atividades de Inspeção

| Residência Unifamiliar | | Ordernar Lista de Inspeções | | Deletar Atividade | | ← Início | | PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA | |
|--|--------------------------------------|---|--|--|------------------|------------------|--|--------------------------------|--|
| Rua Projetada, s/n, bairro novo, Campina Grande-PB | | Adicionar Atividade (Ctrl + N) | | Inspeccionado Hoje (Ctrl + F) | | Hoje: 30/01/2024 | | | |
| Periodicidade | Sistema | Elemento / Componente | Atividades (41) | Responsável | Data da inspeção | | | | |
| | Tipos de Sistemas | | | Tipos de responsáveis | Últim | Próxim | | | |
| Semanal | Sistemas | Reservatório de água | Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento | Equipe de manutenção local | | | | | |
| Quinzenal | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local | | | | | |
| Mensal | CFTV e Segurança perimetral | CFTV e segurança perimetral | Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. capacitada | | | | | |
| Mensal | Revestimentos de parede, piso e teto | Pedras naturais (mármore, granito e outros) | Verificar e se necessário, encerar as peças polidas | Equipe de manutenção local | | | | | |
| Bimestral | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de carga de bateria selada | Equipe de manutenção local | | | | | |
| Trimestral | Esquadrias | Esquadrias de alumínio | Efetuar a limpeza geral das esquadrias e seus componentes | Eq. de manut. local / Emp. capacitada | | | | | |
| Anual | Dedetização | Dedetização | Aplicação de produtos químicos | Empresa especializada | | | | | |
| Anual | Instalações elétricas | Quadro de distribuição de circuitos | Reapertar todas as conexões | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. | | | | | |
| Bianual | Instalações elétricas | Tomadas, interruptores e pontos de luz | Verifica as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. | | | | | |

Fonte: Autoria própria

A planilha foi inicialmente alimentada com as sugestões de inspeções ou verificações obtidas na Norma ABNT NBR 5674 (2012) para um edifício hipotético presentes. A lista completa de inspeções se encontra no Anexo A deste trabalho.

Os botões “Adicionar Atividade” e “Deletar Atividade” permitem que haja uma personalização de adições ou exclusões, respectivamente, atividades de inspeção atendendo as especificidades de qualquer edifício. De mesmo modo, também é possível alterar a periodicidade de inspeções de cada item, caso haja essa necessidade em função do tipo de edificação ou das condições ambientais do local do imóvel.

Para inserir a data da inspeção basta selecionar o item verificado e clicar no botão “Inspeccionado Hoje” ou pressionar simultaneamente as teclas Ctrl e F que a coluna será automaticamente preenchida com o valor do dia presente.

A última coluna, Data da Próxima Inspeção, é preenchida automaticamente a partir da data que a última inspeção foi realizada acrescentando-se a quantidade de dias da periodicidade.

3.1.3 Aba Tipologia

Nessa são inseridos e editados os tipo de sistemas, de responsáveis técnicos pela inspeção bem com as periodicidades em dias conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Aba Tipologias

| Tipos de Sistemas | Tipos de Responsável pela Manutenção | Periodicidade | Nº dias |
|-------------------------------------|--|-------------------|---------|
| Área de Lazer | Equipe de manutenção local | Semanal | 7 |
| CFTV e Segurança perimetral | Empresa capacitada | Quinzenal | 15 |
| Dedetização | Empresa especializada | Mensal | 30 |
| Equipamentos industrializados | Eq. de manut. local / Emp. capacitada | Bimestral | 60 |
| Esquadrias | Eq. de manut. local / Emp. especializada | Trimestral | 90 |
| Estrutural | Emp. capacitada / Emp. especializada | Semestral | 180 |
| Fachada | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. | Anual | 365 |
| Instalações elétricas | | Bianual | 730 |
| Paisagismo | | Triannual | 1095 |
| Pintura e Impermeabilização | | Adicionar Período | |
| Rede de lógica | | | |
| Rejuntamentos e vedações | | | |
| Revestimetos de parede, piso e teto | | | |
| Sistema de automação | | | |
| Sistema de cobertura | | | |
| Sistema de combate a incêndio | | | |
| Sistema de Gás encanado | | | |
| Sistema de transporte | | | |

Fonte: Autoria própria

De modo análogo ao relatado na aba PMP, os botões “Adicionar Sistema”, “Adicionar Responsável”, “Adicionar Período” e “Deletar Tipo”, permitem que o programa seja personalizado às características da edificação na qual o plano de manutenção preventiva venha a ser implantado.

3.1.4 Lista de prioridades

Sempre que a planilha é iniciada, uma célula específica da planilha é atualizada com o valor da data de hoje, função =HOJE() do Excel®. Para cada item da lista é comparada a data da próxima inspeção com a data de hoje, conforme descrito na equação abaixo:

$DPI = DUI + P$, onde DPI é a data da próxima inspeção.

DUI é a data da última inspeção.

P é a periodicidade em dias.

Da mesma forma, para cada item é calculada uma coluna com um número correspondente à prioridade de verificação (Índice de Prioridade - IP).

$$IP = DPI - H, \text{ onde IP é o índice de prioridade em dias}$$
$$DPI \text{ é a data da próxima inspeção}$$
$$H \text{ é a data de hoje}$$

Assim sendo, se $IP < 0 \rightarrow$ item com inspeção atrasada

$IP = 0 \rightarrow$ item a ser inspecionado hoje

$IP > 0 \rightarrow$ item com inspeção em dia

Desta maneira é possível ordenar de modo crescente a lista de itens de manutenção iniciando com as maiores prioridades (maiores IPs negativos). A função disto é orientar o usuário no sentido de corrigir com maior prioridade os itens com prazo de inspeção mais atrasados. Quanto mais atraso no processo de manutenção preventiva, maior é a possibilidade de necessidade corretiva, implicando mais custos.

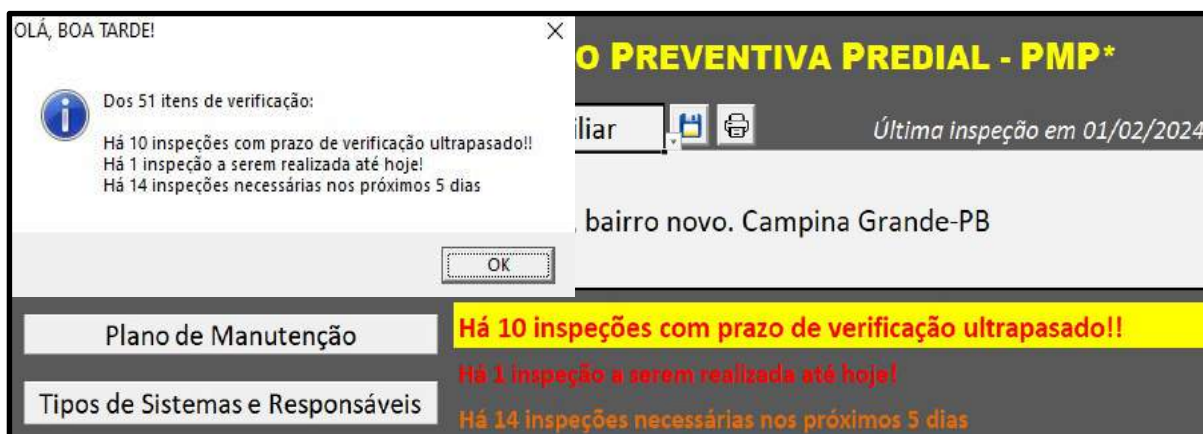
4. RESULTADOS

Para efeito de resultados foram realizadas diversas simulações de uma edificação hipotética seguindo a lista de inspeções presentes na Norma ABNT NBR 5674 (2012). Em cada simulação foram consideradas inspeções atrasadas, próximas à data limite e outras que estariam em dia, com intuito de observar a qualidade dos resultados.

Os resultados são alertas visuais e relatórios que apontam ao usuário da planilha se a edificação está em dia com todas as manutenções preventivas e, em caso contrário, quais itens estão em atraso.

Sempre que a planilha é iniciada é realizado o ordenamento das prioridades de inspeção, abre a aba Main e informa ao usuário como está o calendário de manutenção preventiva do imóvel. A Figura 5 mostra o resultado de uma simulação onde é exibido o alerta de 10 inspeções com prazo de verificação ultrapassado, 1 inspeção que precisa ser feita nesse dia e que nos próximos 5 dias, 14 itens precisarão de verificação.

Figura 5 – Alerta de Manutenções Atrasadas



Fonte: Autoria própria

Após o usuário do sistema confirmar no botão OK (Figura 5), deve-se clicar no botão Plano de Manutenção que abrirá a aba de mesmo nome (PMP). Na aba PMP, o botão Ordenar Lista de Inspeções faz o ordenamento de forma crescente dos itens a se verificar de acordo com o índice de prioridade - IP.

A Figura 6 mostra o resultado da simulação sinalizada na figura anterior. Utilizando a função formatação condicional do Excel, os itens são sinalizados com cores de acordo com a legenda a seguir:

- Itens sinalizados de vermelho: data de inspeção expirado;

- Itens sinalizados de laranja: prazo de inspeção próximo a 5 dias;
- Itens sinalizados de verde: data de inspeção em dia;
- Itens sinalizados de branco: itens que acabaram de ser cadastrados e ainda não passaram por inspeção.

Figura 6 – Lista de itens com inspeção atrasadas e em dia

| Residência Unifamiliar | | Ordernar Lista de Inspeções | | ← Início PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA | | Hoje: 03/02/2024 | |
|--|-------------------------------------|---|--|--|------------------|------------------|-----------|
| Rua Projetada, s/n, bairro novo, Campina Grande-PB | | Adicionar Atividade (Ctrl + N) | | Inspeccionado Hoje (Ctrl + F) | | | |
| Periodicidade | Sistema | Elemento / Componente | Atividades (S1) | Responsável | Data da inspeção | Prioridade | |
| | Tipo de Sistema | | | Tipo de Responsável | Últim | Próxim | |
| Trianual | Fachada | Fachada | Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. | 24/04/20 | 24/04/23 | (17 dias) |
| Anual | Esquadrias | Esquadrias | Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação | Eq. de manut. local / Emp. especializada | 09/08/22 | 09/08/23 | (17 dias) |
| Anual | Estrutural | Lages, vigas e pilares | Verificar a integridade estrutural conforme NBR 15575 | Empresa especializada | 12/12/22 | 12/12/23 | (17 dias) |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Banheira de hidromassagem/SPA | Fazer teste de funcionamento conforme instruções do fornecedor | Equipe de manutenção local | 20/12/23 | 19/01/24 | (15 dias) |
| Mensal | Rede de lógica | Dados de informática, voz e telefonia | Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. capacitada | 23/12/23 | 22/01/24 | (12 dias) |
| Quinzenal | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local | 14/01/24 | 29/01/24 | (15 dias) |
| Quinzenal | Sistemas hidrossanitários | Bombas de água potável, água servida e piscinas | Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável | Equipe de manutenção local | 16/01/24 | 31/01/24 | (15 dias) |
| Semanal | Sistemas hidrossanitários | Reservatório de água potável | Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das bolas | Equipe de manutenção local | 24/01/24 | 31/01/24 | (7 dias) |
| Quinzenal | Equipamentos industrializados | Grupo Gerador | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local | 17/01/24 | 01/02/24 | (12 dias) |
| Semanal | Sistemas hidrossanitários | Sistema de Irrigação | Verificar o funcionamento dos dispositivos | Equipe de manutenção local | 26/01/24 | 02/02/24 | (7 dias) |
| Semanal | Equipamentos industrializados | Sauna úmida | Fazer a drenagem de água no equipamento | Equipe de manutenção local | 27/01/24 | 03/02/24 | (7 dias) |
| Bimestral | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de carga de bateria selada | Equipe de manutenção local | 06/12/23 | 04/02/24 | (1 dias) |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Pressurização de escada | Fazer teste de funcionamento do sistema de ventilação conforme instruções do fornecedor e projeto | Equipe de manutenção local | 05/01/24 | 04/02/24 | (1 dias) |
| Anual | Equipamentos industrializados | Sistema de aquecimento individual | Verificar o funcionamento, limpeza e regulagem, conforme legislação vigente | Empresa capacitada | 05/02/23 | 05/02/24 | (2 dias) |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Ar-condicionado | Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente | Empresa especializada | 07/01/24 | 06/02/24 | (13 dias) |
| Semanal | Equipamentos industrializados | Grupo Gerador | Verificar após o uso do equipamento o nível de óleo combustível e se há obstrução nas entradas e saídas de ventilação | Equipe de manutenção local | 01/02/24 | 08/02/24 | (5 dias) |
| Trimestral | Equipamentos industrializados | Porta corta-fogo | Verificar a abertura e o fechamento a 45°. Se for necessário fazer regulagem, chamar empresa especializada | Equipe de manutenção local | 11/11/23 | 09/02/24 | (6 dias) |
| Mensal | Sistemas hidrossanitários | Ralos, grelhas, calhas e canaletas | Limpar o sistema das águas pluviais (ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas) | Equipe de manutenção local | 16/01/24 | 15/02/24 | (12 dias) |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local | 17/01/24 | 16/02/24 | (13 dias) |
| Anual | Sistema de cobertura | Estrutura e Coberta | Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstruir e tratar, onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada | 21/02/23 | 21/02/24 | (18 dias) |
| Mensal | Sistema de combate a incêndio | Bomba(s) de incêndio | Testar seu funcionamento, observaa a legislação vigente | Equipe de manutenção local | 22/01/24 | 21/02/24 | (18 dias) |
| Mensal | Paisagismo | Jardim | Manutenção geral | Eq. de manut. local / Emp. capacitada | 23/01/24 | 22/02/24 | (19 dias) |
| Mensal | Revestimetos de parede, piso e teto | Pedras naturais (mármore, granito e outros) | Verificar e se necessário, encerar as peças polidas | Equipe de manutenção local | 23/01/24 | 22/02/24 | (19 dias) |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Pressurização de escada | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Empresa especializada | | | |

Fonte: Autoria própria

Também é possível filtrar uma lista inspeções realizadas em uma determinada data ou período de tempo. A Figura 7 mostra um exemplo de lista de inspeções realizadas no mês de dezembro de 2023. Nesta figura está indicado através de setas vermelhas como é realizada a escolha do período (ano, mês ou dia) que se deseja obter o relatório de inspeções realizadas.

Figura 7 – Relatório de inspeções realizadas por período

| Ordenar Lista de Inspeções | | Deletar Atividade | | ← Início | | PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA | | Hoje: 03/02/2024 | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------|----------|--|--------------------------------|----------|------------------|--|
| Adicionar Atividade (Ctrl + N) | | Inspeccionado Hoje (Ctrl + F) | | | | | | | |
| Atividades (51) | | | Responsável | | | Data da inspeção | | | |
| | | | Tipos de Responsáveis | | | Última | | Próxima | |
| Fazer teste de funcionamento conforme instruções do fornecedor | | | | | | 20/12/23 | 19/01/24 | | |
| Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor | | | | | | 23/12/23 | 22/01/24 | | |
| Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de bateria selada | | | | | | 06/12/23 | 04/02/24 | | |
| Efetuar a limpeza geral das esquadrias e componentes | | | | | | 11/12/23 | 10/03/24 | | |
| Efetuar limpeza geral | | | | | | 23/12/23 | 22/03/24 | | |
| Verificar a integridade e reconstituir onde necessário | | | | | | 03/12/23 | 02/12/24 | | |
| Verificar a presença de fissuras, falhas de vedação nos caixilhos e reconstruir sua integridade onde necessário | | | | | | 05/12/23 | 04/12/24 | | |
| Manutenção recomendada pelo fornecedor | | | | | | 22/12/23 | 21/12/24 | | |

| Pesquisar (Tudo) | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> (Selecionar Tudo) | |
| <input type="checkbox"/> 2024 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2023 | |
| <input type="checkbox"/> janeiro | |
| <input type="checkbox"/> fevereiro | |
| <input type="checkbox"/> março | |
| <input type="checkbox"/> maio | |
| <input type="checkbox"/> julho | |
| <input type="checkbox"/> agosto | |
| <input type="checkbox"/> outubro | |
| <input type="checkbox"/> novembro | |
| <input checked="" type="checkbox"/> dezembro | |
| <input type="checkbox"/> 2022 | |
| <input type="checkbox"/> 2020 | |

Fonte: Autoria própria

5. CONCLUSÃO

É possível afirmar que a planilha apresenta de forma favorável e intuitiva um bom controle no acompanhamento da manutenção preventiva, indicando prioridades de inspeção caso haja atrasos no processo. A planilha da forma que foi desenvolvida permite alterações (personalização) nos itens de verificação, oferecendo ao usuário liberdades de adequações conforme as especificidades de cada imóvel.

As limitações do trabalho encontram-se no fato da planilha ter sido desenvolvida de um modo genérico sem ter sido utilizada uma edificação real. Com isso não foi possível mensurar o impacto da importância econômica da manutenção preventiva frente à corretiva.

Por fim, conclui-se que ter um plano de manutenção predial significa estar em dia com a segurança e bem-estar de todos os usuários e moradores presentes na edificação, seja ela residencial, comercial ou industrial.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A planilha possui potencial para expansão de novos campos como nome da pessoa física ou jurídica que fez a inspeção, a necessidade ou não de reparos, cadastro de prestadores de serviço, impressão de relatório inspeção por atividades específicas, entre outras possibilidades, constituindo assim futuras versões ampliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575:2013 – **Desempenho de edificações**. Rio de Janeiro. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462:1994 - **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro. 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674:2012 - **Manutenção de Edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 – **Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: **Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037 - **Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16280: **Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ANTONIAZZI, J. P. **Patologia da construção: abordagem e diagnóstico**. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal de Santa Maria. 2009.

CASTRO, Ulisses R. **Importância da manutenção predial preventiva e as ferramentas para sua execução**. Monografia (Especialista em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2007.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014, 185p.

CBIC; SECOVI (São Paulo); SINDUSCON (São Paulo). **Boas práticas para entrega do empreendimento desde a sua concepção**. Brasília, DF, 2016.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Economia em perspectiva**. Brasília, DF, 2018.

CREA-DF – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal. **Cartilha do síndico obras e serviços de engenharia e de agronomia: o que é preciso saber**. Distrito Federal, 2014, 44p.

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção**. Porto Alegre, 1988.

CREMONINI, R. A.; PEIXOTO, F. M. . **Racionalização do processo de produção dos sistemas hidráulicos prediais**. In: I Sibrageq - Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1999, Recife. Anais, 1999. p. 222-231.

DAL MOLIN, Denise C. Coitinho. **Fissuras em estruturas de concreto armado: Análise das manifestações típicas e levantamento de casos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1988.

DARDENGO, Cássia Figueiredo Rossi. **Identificação de patologias e proposição de diretrizes de manutenção preventiva em edifícios residenciais multifamiliares da cidade de Viçosa – MG**. Dissertação de

Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. 2010.

FERREIRA, F. M. C. **Modelo para gestão de manutenção predial em universidades públicas: caso das IFES mineiras**. 2017. 187f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

FIGUEIREDO, ENIO PAZINI. **Efeitos da carbonatação e de cloretos no concreto, Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações**, IBRACON, Cap. 27, p.829 – 855, V. 2, ed. Geraldo C. Isaia, São Paulo. 2006.

FILHO, Cláudio V. Mitidieri. **Qualidade e desempenho na construção civil. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**, IBRACON, Cap. 2 , p.37 – 74, V. 1, ed. G. C. Isaia, 2ª Ed. São Paulo, 2010.

GARCIA, Rodrigo Figueiredo. **Identificação de melhorias no controle da qualidade para obtenção da conformidade em obras de edificações** – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2017.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; e NETO, Jerônimo Cabral Fagundes. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**. São Paulo. Editora Pini. 2006.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antonio. **Engenharia diagnóstica em edificações**. 1ª edição. São Paulo- SP: PINI, 2009.

GURSKI, Carlos Alberto. **Curso de formação de operadores de refinaria: noções de confiabilidade e manutenção industrial**. Curitiba: PETROBRAS: UnicenP, 2002.

HELENE, Paulo R.L.- **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini,1988.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo. Editora Pini.213 p. ISBN 85-7266-010-0. 1992.

HELENE, P. R. L. **Por que trabalhar com concretos de resistências mais elevadas que as atuais?** In FEHAB. Palestras. São Paulo. 2002.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

ISO - International Organization for Standardization 6241:1984- **Performance standards in building -- Principles for their preparation and factors to be considered**.

IOSHIMOTO, Eduardo. **Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais**. Anais Epusp. Serie a: Engenharia Civil, v. 1 , n. pt.5, p. 361-77, 1988.

ISAIA, Geraldo Cechella.. IBRACON **Concreto Ensino Pesquisa e Realizações**. 1ª Ed Vol 1 e 2. 2010.

KARDEC, Alan e XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção – Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001

LIMA, Daniel Jádson Noronha. **A manutenção na conservação do bom desempenho das edificações ao longo de sua vida útil. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Civil)** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal- RN, 2016.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Boletim técnico 06/86: Patologia das Construções**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1986.

MACHADO, Daniela. **Investigação das manifestações patológicas mais incidentes em edificações**

habitacionais de alvenaria estrutural com até cinco anos de uso. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina. 2017.

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. **Manutenção - Combate aos Custos da Não-Eficácia: A Vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1993.

NOUR, Antonio Abdul. **Manutenção de edifícios: diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais.** Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVARI, Giorgio. **Patologia em edificações.** São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2003.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, M. R.; OLIVEIRA, T. N.; ARAÚJO, S. C. **Patologias nas Edificações, seu Diagnóstico, e suas Causas.** 2019.

PARENTE, Lawton. **Um olhar sobre desempenho de sistemas construtivos através do tempo.** 2020.

PIANCASTELLI, Elvio Mosci. **Patologia e terapia das estruturas – uma visão global.** Belo Horizonte: UFMG, 2005.

PINTO, A. K. ; XAVIER, J. de A. Nascif. **Manutenção – Função Estratégica.** Rio de Janeiro. Editora Qualitymark. 2001.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: Abordagem Geral.** Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - 1ª edição. 2013.

RIPPER, T; MOREIRA DE SOUZA, V. C. **Patologia, recuperação e reforço de estrutura de concreto.** São Paulo. Editora Pini. 1998.

ROSCOFF, N. S. **Desenvolvimento de um software para a gestão da manutenção predial preventiva.** 142f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão da Inovação) – Universidade Comunitária da região de Chapecó, Chapecó. 2019.

SILVA, Wladson Livramento. **Inspeção Predial: diretrizes, roteiro e modelo de laudo para inspeções em edificações residenciais da cidade do Rio de Janeiro.**2016.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção,** 2.ed. São Paulo, Atlas, 2008.

TEJO, Fernanda de Andrade Caputo. **Análise das principais patologias pós obra por um setor de assistência técnica de uma construtora de pequeno porte.** Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica. 2018.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastianini. **Patologias da Construção Civil: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no vale do Taquari/RS.** Lajeado: Centro Universitário UNIVATES. 2015.

ANEXOS

ANEXO A - MODELO PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA NBR 5674:2012


| Periodicidade | Sistema | Elemento/Componente | Atividade | Responsável |
|----------------------|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Semanal | Equipamentos industrializados | Grupo Gerador | Verificar após o uso do equipamento o nível de óleo combustível e se há obstrução nas entradas e saídas de ventilação | Equipe de manutenção local |
| Semanal | Equipamentos industrializados | Sauna úmida | Fazer a drenagem de água no equipamento | Equipe de manutenção local |
| Semanal | Sistemas hidrossanitários | Reservatório de água potável | Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias | Equipe de manutenção local |
| Semanal | Sistemas hidrossanitários | Sistema de Irrigação | Verificar o funcionamento dos dispositivos | Equipe de manutenção local |
| Quinzenal | Sistemas hidrossanitários | Bombas de água potável, água servida e piscinas | Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável | Equipe de manutenção local |
| Quinzenal | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local |
| Quinzenal | Equipamentos industrializados | Grupo Gerador | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local |
| Mensal | Paisagismo | Jardim | Manutenção geral | Eq. de manut. local / Emp. capacitada |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Pressurização de escada | Fazer teste de funcionamento do sistema de ventilação conforme instruções do fornecedor e projeto | Equipe de manutenção local |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Pressurização de escada | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Empresa especializada |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Banheira de hidromassagem/SPA | Fazer teste de funcionamento conforme instruções do fornecedor | Equipe de manutenção local |

| | | | | |
|------------|--------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Mensal | Equipamentos industrializados | Ar-condicionado | Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente | Empresa especializada |
| Mensal | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instrução do fornecedor | Equipe de manutenção local |
| Mensal | Sistema de automação | Automação de portões | Fazer manutenção geral dos sistemas conforme instruções do fornecedor | Empresa especializada |
| Mensal | Rede de lógica | Dados de informática, voz e telefonia | Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. capacitada |
| Mensal | CFTV e Segurança perimetral | CFTV e segurança perimetral | Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. capacitada |
| Mensal | Revestimentos de parede, piso e teto | Pedras naturais (mármore, granito e outros) | Verificar e se necessário, encerar as peças polidas | Equipe de manutenção local |
| Mensal | Sistemas hidrossanitários | Ralos, grelhas, calhas e canaletas | Limpar o sistema das águas pluviais (ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas) | Equipe de manutenção local |
| Mensal | Sistema de combate a incêndio | Bomba(s) de incêndio | Testar seu funcionamento, observa a legislação vigente | Equipe de manutenção local |
| Bimestral | Equipamentos industrializados | Gerador de água quente | Limpar regular os sistemas de queimadores e filtros de água conforme instruções dos fabricantes | Empresa capacitada |
| Bimestral | Equipamentos industrializados | Iluminação de Emergência | Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de carga de bateria selada | Equipe de manutenção local |
| Trimestral | Equipamentos industrializados | Porta corta-fogo | Aplicar óleo lubrificante nas dobradiças e maçanetas | Equipe de manutenção local |
| Trimestral | Equipamentos industrializados | Porta corta-fogo | Verificar a abertura e o fechamento a 45°. Se for necessário fazer regulagem, chamar empresa especializada | Equipe de manutenção local |
| Trimestral | Equipamentos industrializados | Banheira de hidromassagem/SPA | Limpar a tubulação | Equipe de manutenção local |

| | | | | |
|------------|-------------------------------|---|---|--|
| Trimestral | Esquadrias | Esquadrias de alumínio | Efetuar a limpeza geral das esquadrias e seus componentes | Eq. de manut. local / Emp. capacitada |
| Trimestral | Sistemas hidrossanitários | Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas | Efetuar limpeza geral | Equipe de manutenção local |
| Anual | Estrutural | Lages, vigas e pilares | Verificar a integridade estrutural conforme NBR 15575 | Empresa especializada |
| Anual | CFTV e Segurança perimetral | Sistema de segurança | Manutenção recomendada pelo fornecedor | Emp. capacitada / Emp. especializada |
| Anual | Equipamentos industrializados | Gerador de água quente | Verificar a integridade e reconstituir o funcionamento do sistema de lavagem interna dos depósitos de água quente e limpeza das chaminés conforme instrução dos fabricantes | Empresa capacitada |
| Anual | Equipamentos industrializados | Sistema de aquecimento individual | Verificar o funcionamento, limpeza e regulagem, conforme legislação vigente | Empresa capacitada |
| Anual | Equipamentos industrializados | Banheira de hidromassagem/SPA | Limpar e manter o sistema conforme instruções do fornecedor | Empresa capacitada |
| Anual | Equipamentos industrializados | Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA | Inspeccionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente | Empresa especializada |
| Anual | Dedetização | Dedetização | Aplicação de produtos químicos | Empresa especializada |
| Anual | Pintura e Impermeabilização | Áreas molhadas internas, externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins e espelhos d'água | Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de sinalização ou falhas da impermeabilização exposta | Equipe de manutenção local |
| Anual | Rejuntamentos e vedações | Rejuntas e vedações | Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheira, chaminés, grelhas de ventilação e outros elementos | Eq. de manut. local / Emp. capacitada |

| | | | | |
|-------|--------------------------------------|--|---|--|
| Anual | Revestimentos de parede, piso e teto | Paredes externas, fachadas e muros | Verificar a integridade e reconstituir onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Revestimentos de parede, piso e teto | Piso acabado, revestimento de paredes e tetos | Verificar a integridade e reconstituir onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Revestimentos de parede, piso e teto | Deck de madeira | Verificar a integridade e reconstituir onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Instalações elétricas | Quadro de distribuição de circuitos | Reapertar todas as conexões | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. |
| Anual | Esquadrias | Esquadrias | Verificar falhas de vedação, fixação de esquadria, guarda-corpos, e reconstruir sua integridade, onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Esquadrias | Esquadrias | Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação. | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Vidros e seus sistemas de fixação | Vidros e seus sistemas de fixação | Verificar a presença de fissuras, falhas de vedação e fixação nos caixilhos e reconstruir sua integridade onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Sistemas hidrossanitários | Tubulações | Verificar as tubulações de água potável e servida a, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação, reconstruindo sua integridade onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Anual | Sistemas hidrossanitários | Metais, acessórios e registros | Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros | Equipe de manutenção local |
| Anual | Sistema de combate a incêndio | Equipamentos de incêndio | Recarregar os extintores | Empresa especializada |
| Anual | Equipamentos industrializados | Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA | Inspecionar periodicamente de acordo com a legislação vigente. Em locais expostos à corrosão severa, reduzir o intervalo entre verificações | Empresa especializada |

| | | | | |
|-----------|-----------------------|--|--|--|
| Anual | Sistema de cobertura | Estrutura e Coberta | Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstruir e tratar, onde necessário | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Bianual | Esquadrias | Elementos de madeira | Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Bianual | Esquadrias | Elementos de ferro | Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor | Eq. de manut. local / Emp. especializada |
| Bianual | Instalações elétricas | Tomadas, interruptores e pontos de luz | Verifica as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. |
| Triannual | Fachada | Fachada | Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção | E. de manut. local / E. capacit. / E. espec. |

| | |
|---|--|
|  | INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA |
| | Campus Campina Grande |
| | R. Tranquílino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB) |
| | CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200 |

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Assunto: | TCC |
| Assinado por: | Maria Betania |
| Tipo do Documento: | Dissertação |
| Situação: | Finalizado |
| Nível de Acesso: | Ostensivo (Público) |
| Tipo do Conferência: | Cópia Simples |

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria Betânia Ribeiro Gonçalves Medeiros, ALUNO (201721220027) DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS - CAMPINA GRANDE**, em 16/02/2024 11:33:40.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/02/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1083435

Código de Autenticação: 50c6d568db

