



Ministério da Educação

**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

SINFRA • SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA
DIRMAN • Diretoria de Manutenção e Logística
DIMAN • Divisão de Manutenção

PLANO BÁSICO DE MANUTENÇÃO PREDIAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA

2024

FERNANDO CARVALHO SILVA
Reitor

LEONARDO SILVA SOARES
Vice-Reitor

ROMILDO MARTINS SAMPAIO
Pró-Reitor de Ensino

JOSEFA MELO E SOUSA BENTIVI ANDRADE
Pró-Reitora de Extensão e Cultura

FLÁVIA RAQUEL FERNANDES DO NASCIMENTO
**Pró-Reitora da Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa e
Internacionalização**

DANILO FRANCISCO CORRÊA LOPES
Pró-Reitor de Assistência Estudantil

ANA CARLA ARAÚJO ARRUDA
Pró-Reitora de Gestão de Pessoas

MARCOS MOURA SILVA
Pró-Reitor de Planejamento, Gestão e Transparência

ANILTON BEZERRA MAIA
Superintendente de Tecnologia da Informação

GUILHERME FREDERICO SOUZA DE ABREU
Superintendente de Infraestrutura

PABLO RICARDO MONTEIRO DIAS
Superintendente de Comunicação Social

PATRICIA MARIA ABREU MACHADO
Superintendente de Tecnologias na Educação

CESAR AUGUSTO CASTRO
Sistema Integrado de Bibliotecas

Organização Técnica

YGNO ALLIANDRO COSTA LIMA
Engenheiro Civil
CREA/MA: 110133403-7
Chefe da Divisão de Manutenção – DIMAN/SINFRA

WANDERSSON LIMA PINHEIRO
Engenheiro Civil
CREA/MA: 112018674-9
Divisão de Manutenção – DIMAN/SINFRA

ITALO GUSMÃO FERNANDES
Engenheiro Eletricista
CREA/RNP: 1114766425
Divisão de Manutenção – DIMAN/SINFRA

Colaboradores

RAIMUNDO ALVES MONTEIRO NETO
Diretor de Gestão Estratégica - DIRGE/SINFRA

ANA ISABEL DA SILVA BÍLIO
Assistente Técnica – DIRGE/SINFRA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	6
4 OBJETIVOS DO PLANO	9
5 PÚBLICO-ALVO	9
6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS, INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES PREDIAIS	10
7 CONSIDERAÇÕES GERAIS	22
8 PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL	23
9 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	25
BIBLIOGRAFIA	59

1 INTRODUÇÃO

Uma edificação é projetada e construída para atender aos requisitos dos usuários quanto à segurança e desempenho, garantindo o uso e habitabilidade ao longo de sua vida útil. No entanto, é fundamental reconhecer que o tempo, fatores ambientais e o próprio uso podem gradualmente deteriorar as condições iniciais das edificações. Para assegurar a durabilidade esperada, torna-se indispensável a implementação de práticas eficazes de manutenção predial, sejam elas preventivas ou corretivas.

Uma gestão de manutenção predial eficiente reduz significativamente os riscos de falhas de segurança, problemas estruturais, focos de incêndio e previne o surgimento de diversas manifestações patológicas. As ações de manutenção e conservação visam prevenir e/ou corrigir potenciais problemas em elementos como estrutura, alvenaria, revestimentos, pintura, instalações elétricas, hidrossanitárias, sistemas de gás, segurança contra incêndio, máquinas e equipamentos. Nesse contexto, elaborar um plano de manutenção predial significa garantir a segurança e bem-estar dos usuários, seja em ambientes institucionais, residenciais ou comerciais.

Diante do exposto, a Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Maranhão, responsável por planejar, construir, conservar e manter as áreas físicas e prediais da instituição, destaca a necessidade do desenvolvimento de um plano básico de manutenção predial preventiva como objeto oportuno na adoção de uma política de manutenção. A implementação desse plano resultará em uma vida útil prolongada dos prédios e equipamentos desta universidade.

Este documento tem como objetivo orientar os profissionais envolvidos na manutenção predial, indicando ações e procedimentos rotineiros que promovam a conservação das edificações e equipamentos desta universidade, apontando quando cada componente da infraestrutura deve ser revisado, de forma a consolidar a periodicidade das vistorias e dos serviços de manutenção, garantindo a segurança dos usuários e o desempenho satisfatórios das atividades acadêmicas.

2 JUSTIFICATIVA

Considerando atender aos requisitos de segurança e desempenho necessários para viabilizar e manter o pleno desenvolvimento das atividades acadêmicas (ensino, pesquisa e extensão) nas instalações desta instituição, o presente documento tem como propósito estabelecer um plano básico de diretrizes, procedimentos e rotinas a serem seguidos durante a execução dos serviços de manutenção dos prédios e das máquinas e equipamentos utilizados nas dependências desta universidade.

3 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Superintendência De Infraestrutura

A Superintendência de Infraestrutura é um órgão suplementar da Universidade Federal do Maranhão, subordinado à Reitoria, responsável pela administração da infraestrutura (projetos, obras e serviços de engenharia, espaço físico, manutenção predial e urbana) e pelos serviços de apoio logístico e operacional (limpeza e conservação, gestão ambiental, segurança e transportes) dos Campi e unidades dispersas, possibilitando à instituição o desenvolvimento satisfatório das atividades administrativas, de ensino, pesquisa e extensão.

Conforme o Art. 1, § VIII e Art. 4, § VIII, da RESOLUÇÃO Nº 329-CONSAD de 25 de junho de 2024, a Superintendência de Infraestrutura (SINFRA) exercerá suas funções com apoio da seguinte estrutura organizacional:

- I – Secretaria Administrativa;
- II - Diretoria de Engenharia;
 - a) Coordenação de Projetos;
 - b) Coordenação de Fiscalização;
- III - Diretoria de Gestão Estratégica;
- IV - Diretoria de Manutenção e Logística.
 - a) Divisão de Manutenção;
 - b) Divisão de Conservação e Meio Ambiente;

- c) Divisão de Transportes; e
- d) Divisão de Segurança.

Para melhor visualização da organização da Superintendência de Infraestrutura, segue a Figura 01 apresentando o organograma contendo suas diretorias e respectivas divisões ou coordenações:

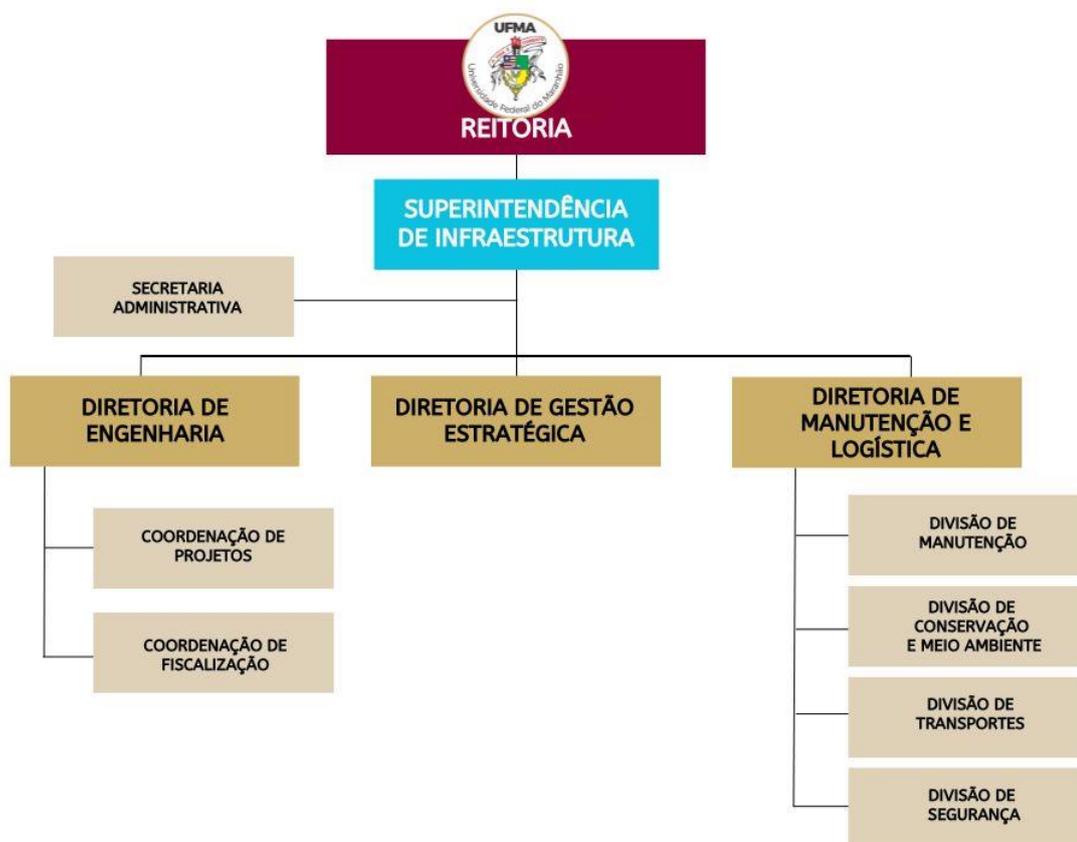


Figura 01 – Organograma da Superintendência de Infraestrutura/UFMA.
Fonte: Adaptada do ANEXO VIII DA RESOLUÇÃO Nº 329-CONSAD (2024)

3.2 Divisão De Manutenção - DIMAN

A Divisão de Manutenção está subordinada à Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Maranhão, e tem como objetivo planejar e coordenar as atividades relativas à manutenção predial das edificações desta

instituição, bem como acompanhar e articular as necessidades de suprimentos para execução dos serviços de manutenção.

A divisão supramencionada utiliza-se de corpo técnico de servidores da própria instituição e também de empresas terceirizadas especializadas em áreas de sua competência para a realização das atividades de manutenção dos Campi e unidades dispersas.

Compete à Divisão de Manutenção (DIMAN):

- I. Planejar, coordenar e executar os serviços de manutenção e conservação predial e urbana dos campi universitários;
- II. Planejar a aquisição de insumos e equipamentos, com o objetivo de evitar a descontinuidade das atividades de manutenção e conservação da infraestrutura desta Universidade;
- III. Elaborar o Programa Anual de Manutenção Preventiva e Corretiva, e manter atualizado seu cronograma de execução;
- IV. Fiscalizar, monitorar e estabelecer rotinas de manutenção predial e de equipamentos;
- V. Gerenciar a fiscalização dos contratos terceirizados de serviços e materiais, no que se refere à execução e/ou recebimento, garantindo fluido e eficiente alinhamento com a Gestão de Contratos;
- VI. Apoiar e tomar parte no planejamento de processos licitatórios voltados para as demandas da SINFRA no que diz respeito à manutenção predial e de equipamentos;
- VII. Executar serviços de manutenção preventiva e corretiva (elementos construtivos, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas de baixa e alta tensão, instalações de combate ao incêndio e SPDA, coberturas e forros, pisos, revestimentos, vedações, máquinas e equipamentos, dentre outros);
- VIII. Realizar a manutenção e conservação de logradouros públicos, pavimentos e sinalizações urbanas nos campi universitários;
- IX. Subsidiar e analisar projetos que envolvam equipamentos eletromecânicos de uso comum: aparelhos de ar condicionado, elevadores, plataformas, bombas, exaustores, geradores, e outros, focando na viabilidade técnica, econômica e custos de manutenção;

- X. Manter registros detalhados das manutenções realizadas nos equipamentos durante seu tempo de operação na universidade, garantindo um histórico confiável de manutenção com controle das requisições e demandas de ordens de serviços no sistema SIPAC;
- XI. Receber as demandas, avaliar e estabelecer critérios de priorização de atendimento;
- XII. Elaborar pareceres e laudos técnicos referentes à sua área de atuação;
- XIII. Organizar o almoxarifado de forma a garantir o armazenamento adequado, e a segurança dos materiais em estoque;
- XIV. Exercer as demais atividades atribuídas pelo Superintendente de Infraestrutura

4 OBJETIVOS DO PLANO

Estabelecer as diretrizes e sistematizar prazos para a execução dos serviços de manutenção predial, visando uma atuação eficiente na gestão dos recursos públicos, assim como aprimorar a qualidade do uso e da prestação dos serviços realizados pela Divisão de Manutenção. Ademais, este plano tem foco na manutenção preventiva e visa aumentar a confiabilidade nos sistemas e instalações que integram as edificações, proporcionando segurança e bem-estar aos usuários em geral.

5 PÚBLICO-ALVO

Este plano de manutenção preventiva é destinado aos gestores prediais, supervisores, empresas contratadas, técnicos e profissionais envolvidos nas operações de manutenção, dando-lhes as informações básicas sobre as ações a serem realizadas nas edificações, de forma simples e objetiva. Neste documento serão detalhadas as rotinas de manutenção preventiva dos sistemas prediais abrangendo as áreas de arquitetura e civil, instalações hidráulicas e elétricas, materiais e equipamentos.

6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS, INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES PREDIAIS

6.1 Referências Normativas

6.1.1 NBR 14037:2014 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos

A NBR 14037:2014 é a norma técnica brasileira que estabelece as diretrizes para a elaboração dos manuais de uso, operação e manutenção das edificações, de forma a contribuir na preservação, bom desempenho e na integridade estrutural e funcional dos edifícios ao longo de sua vida útil.

É válido ressaltar que a NBR 14037 não detalha procedimentos e práticas de manutenção, mas sim orienta sobre como apresentá-los de maneira acessível aos usuários.

Em outras palavras, a norma oferece diretrizes eficazes para comunicar as informações técnicas pertinentes ao imóvel construído, bem como as melhores práticas para operação e manutenção do mesmo.

Conforme a norma supracitada, os manuais de uso, operação e manutenção das edificações devem adotar uma linguagem direta e simples, fazendo uso de recursos visuais como desenhos esquemáticos, tabelas, fotografias e ilustrações. As informações devem ser apresentadas de maneira didática, ajustando o nível de detalhamento conforme a complexidade do sistema ou edificação. Além disso, é essencial que o manual seja produzido em meio físico durável, garantindo sua acessibilidade aos leitores. A utilização de meios eletrônicos é permitida, contanto que ofereça uma opção fácil de reprodução dos conteúdos em formatos impressos convencionais.

A NBR 14037:2014 preconiza também que os manuais de uso, operação e manutenção devem recomendar um modelo de programa de manutenção preventiva a ser adotado pelos gestores prediais, tendo este documento o objetivo de informar sobre procedimentos, roteiros e periodicidades das atividades, e descrever as condições de

manutenibilidade previstas no projeto. É necessário que seja destacado no manual a importância dos serviços de manutenção serem realizados por mão de obra qualificada e/ ou empresa especializada.

6.1.2 NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

A NBR 5674:2012 é a norma técnica brasileira que estabelece os requisitos para a realização das manutenções prediais, auxiliando na criação de uma gestão de manutenção mais eficiente, de modo a evitar a perda de desempenho das construções devido ao desgaste de sistemas, equipamentos e componentes das mesmas. Para isso, um dos procedimentos indicados na norma supramencionada é o planejamento anual das atividades de manutenção.

A norma traz em seu texto exigências como:

- A criação de um plano de manutenção com as devidas periodicidades e mecanismos para controle e cumprimento dos prazos definidos;
- A adoção de diferentes tipos de manutenção (rotineira, preventiva e corretiva) levando em consideração as características e especificidades de cada sistema;
- O monitoramento de indicadores de manutenção para garantir a eficiência dos serviços;
- A criação de relatórios de manutenção que atestem a degradação dos sistemas e que sejam acompanhados de recomendações de ações futuras;
- O controle de orçamentos de manutenção, respeitando todas as informações que devem ser apresentadas; e
- As regras para registro e arquivamento dos documentos.

Todas as diretrizes estabelecidas pela NBR 5674 visam facilitar a elaboração de um planejamento anual de manutenções, viabilizando os meios necessários para o controle de sua implementação e da documentação das ações executadas. Essa abordagem sistêmica promove uma gestão mais organizada e transparente das

atividades de manutenção, contribuindo para a eficiência operacional, no planejamento de recursos e definição de metas.

6.1.3 NBR 15575:2021 – Edificações Habitacionais – Desempenho

A NBR 15575:2021 tem por objetivo estabelecer os requisitos e critérios de desempenho aplicáveis às edificações habitacionais, como um todo integrado, bem como a serem avaliados de forma isolada para um ou mais sistemas. Cada parte da norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental). Para todos os critérios incluídos na norma NBR 15575, foi estabelecido um patamar mínimo de desempenho que deve ser obrigatoriamente atingido pelos diferentes elementos e sistemas da construção.

Introduzindo o conceito de vida útil do projeto, a norma delinea responsabilidades e estabelece critérios para as estruturas, pisos, vedações, coberturas e instalações hidrossanitárias de uma construção. Nesse contexto, a NBR 15575–1 em seu subitem 3.42 define:

6.1.3.1 Vida útil (VU): período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual).

6.1.3.2 Vida útil de projeto (VUP): período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção (a VUP não pode ser confundida com o tempo de vida útil, durabilidade, e prazo de garantia legal ou contratual).

A Norma de Desempenho 15575 é dividida em seis partes, sendo cada uma delas correspondente a um dos sistemas que compõe o conjunto da edificação. Essas partes tratam dos requisitos dos usuários quanto ao desempenho das estruturas, pisos, vedações, coberturas e instalações hidrossanitárias. Em virtude das particularidades de cada sistema, as orientações são divididas no documento da seguinte maneira:

6.1.3.3 NBR 15575-1: Requisitos gerais

A primeira parte da NBR 15575-1 apresenta os termos e definições relativos a avaliação do desempenho das edificações, além de discorrer sobre os requisitos dos usuários quanto aos seguintes critérios:

- Segurança estrutural;
- Segurança contra incêndio;
- Segurança no uso e operação;
- Estanqueidade;
- Desempenho térmico;
- Desempenho acústico;
- Desempenho lumínico;
- Durabilidade e manutibilidade;
- Saúde, higiene e qualidade do ar;
- Funcionalidade e acessibilidade;
- Conforto tátil e antropodinâmico; e
- Adequação ambiental.

Conforme sugere o próprio título, nesta primeira parte o foco reside na avaliação geral do desempenho das construções, apresentando os conceitos relativos à vida útil de uma edificação, discorrendo sobre os métodos de avaliação e os critérios e exigências mínimas de desempenho as quais as edificações devem atender.

6.1.3.4 NBR 15575-2: Requisitos para os sistemas estruturais

A NBR 15575-2 aborda sobre os requisitos necessários para o bom desempenho dos sistemas estruturais. Nesta parte da norma são considerados os estados limites últimos - ELU (paralisação do uso da construção por ruína, deformação plástica excessiva, instabilização ou transformação da estrutura, no todo ou em parte, em sistema hipostático) e os estados limites de utilização – ELS, sendo estes relacionados ao comprometimento da utilização da obra em decorrência de fissurações ou deformações excessivas, assim como pela redução da durabilidade da estrutura ou ocorrência de falhas localizadas que possam prejudicar os níveis de desempenho previstos para o sistema estrutural e demais componentes da edificação, incluindo as instalações hidrossanitárias e demais sistemas prediais.

De acordo com a ABNT NBR 8681, os estados-limites de uma estrutura estabelecem as condições a partir das quais a estrutura apresenta desempenho inadequado às finalidades da construção.

Segundo a NBR 15575-2, sob as diversas condições de exposição (peso próprio, sobrecargas de utilização, ação do vento e outras), a estrutura deve atender, durante a vida útil de projeto, aos seguintes requisitos gerais:

- Não ruir ou perder a estabilidade de qualquer de suas partes;
- Prover segurança aos usuários sob a ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;
- Não provocar a sensação de insegurança para os usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação;
- Não repercutir em estados inaceitáveis de fissura de vedações e acabamentos;

- Não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem prejudicar o funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais;
- Atender às disposições da NBR 5629, NBR 11682 e NBR 6122 relativas às interações com o solo e com o entorno da edificação.

A NBR 15575-2 é utilizada como um procedimento de avaliação do desempenho de sistemas construtivos, visando alavancar tecnicamente a qualidade das estruturas, além de possibilitar adequações nos procedimentos de execução, uso e manutenção das edificações.

6.1.3.5 NBR 15575-3: Requisitos para os sistemas de pisos

Esta parte da NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam ao sistema de pisos externos e internos (e de seus elementos e componentes), destinados para áreas de uso privativo ou comum.

Nesta seção são apresentados os termos e conceitos relativos aos sistemas de pisos, assim como definidas as camadas básicas destinadas a cumprir a função de estrutura, vedação e tráfego, conforme ilustra a figura 02:

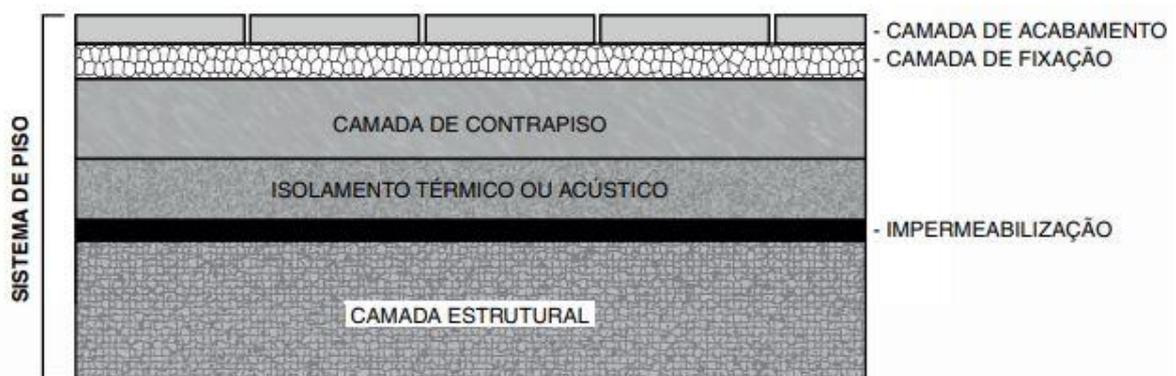


Figura 02 – Exemplo genérico de um sistema de pisos e seus elementos

Fonte: Adaptada da NBR 15575-3 (2021)

A NBR 15575-3 também aborda tópicos como o coeficiente de atrito e resistência ao escorregamento, áreas secas e molhadas, assim como apresenta os requisitos de estanqueidade, limites de deslocamentos verticais, cargas verticais,

resistência ao impacto de corpos moles e duros, além de diversas exigências quanto a durabilidade e desempenho dos sistemas de pisos.

6.1.3.6 NBR 15575-4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais externas e internas – SVVIE

Esta seção da NBR 15575 estabelece os requisitos, os critérios e os métodos para a avaliação do desempenho de sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) de edificações habitacionais ou de seus elementos. Esses sistemas, além de comporem a volumetria e a compartimentação dos espaços da edificação, estão intimamente integrados aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho da habitação.

Embora não tenham função estrutural direta, as vedações podem atuar como contraventamento de estruturas reticuladas ou serem afetadas pelas deformações das estruturas, o que requer uma análise conjunta do desempenho dos elementos interativos. Além disso, elas também podem interagir com outros componentes, como caixilhos, esquadrias, coberturas, pisos e instalações.

A NBR 15575-4 apresenta os requisitos que os sistemas de vedações verticais externas e internas devem atender, de forma a garantir: estanqueidade à água, oferecer isolamento térmico e acústico, ter capacidade de fixação de peças suspensas, suportar os esforços de uso e compartimentação em caso de incêndio, dentre outros.

6.1.3.7 NBR 15575-5: Requisitos para os sistemas de coberturas

Esta parte da NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho requeridos para os sistemas de coberturas para edificações habitacionais.

Os sistemas de cobertura desempenham um papel fundamental na prevenção da infiltração de umidade proveniente das intempéries nos ambientes habitáveis, impedindo a proliferação de micro-organismos patogênicos e diversos processos de degradação dos materiais de construção, como apodrecimento, corrosão, fissuras de origem higrotérmica e outros.

Sendo assim, para garantir o desempenho esperado pelo sistema de cobertura, a NBR 15575-5 estabelece uma subdivisão de requisitos, como: o desempenho estrutural, segurança contra incêndio, segurança no uso e na operação, estanqueidade, desempenho térmico, desempenho lumínico, funcionalidade e acessibilidade.

Com relação à segurança contra incêndio, a norma argumenta sobre as exigências prescritas pela NBR 14432:2001, na qual consta que a resistência exigida dos sistemas de cobertura contra a propagação de chamas seja de, no mínimo, 30 minutos (Tempo requerido de resistência ao fogo - TRRF).

6.1.3.8 NBR 15575-6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

Esta parte da NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam ao sistema hidrossanitário de uma edificação.

O sistema hidrossanitário desempenha um papel fundamental na manutenção das condições de saúde e higiene necessárias para a habitação nas edificações. As instalações hidrossanitárias devem ser integradas à construção de forma a assegurar a segurança dos usuários e evitar a ocorrência de acidentes.

Segundo a NBR 15575-6:2021, o sistema hidrossanitário deve ser capaz de resistir às solicitações dinâmicas durante seu uso, de forma que as tubulações (suspensas, enterradas e embutidas), fixadores e suportes não entrem em colapso e/ou deformem fora dos limites estabelecidos pela norma.

Com base no exposto, para garantir o desempenho esperado pelos sistemas hidrossanitários (água fria, água quente e esgoto) de uma edificação, a NBR 15575-6 estabelece uma subdivisão de requisitos, como: o desempenho estrutural (resistência mecânica e dinâmica), segurança contra incêndio, segurança no uso e na operação, estanqueidade dos sistemas, desempenho térmico, desempenho lumínico, funcionalidade e acessibilidade, dentre outros.

6.2 Inspeções Prediais

A inspeção predial é um importante procedimento técnico, eficaz e imprescindível para minimizar a ocorrência de acidentes nas edificações. Seus processos essenciais estão pautados na análise das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e, predominantemente, sensorial (IBAPE-SP, 2012).

Neste contexto, compreendendo a importância das atividades de inspeção predial, bem como a necessidade de padronização dos procedimentos, foi fundado em 1957, o IBAPE Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, uma entidade federativa nacional de caráter técnico com um destacado histórico institucional construído através de ações pioneiras intimamente ligadas ao desenvolvimento das atividades dos profissionais da engenharia e da arquitetura atuantes nos campos das avaliações de bens, perícias e inspeções prediais.

6.2.1 Norma Nacional de Inspeção Predial – IBAPE:2012

A Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP fixa diretrizes, conceitos, terminologias, critérios e procedimentos relativos à atividade de inspeção predial, a fim de detalhar e padronizar uma metodologia de inspeção considerando a análise das condições técnicas das construções. Tais procedimentos se baseiam na avaliação da perda de desempenho na fase de uso da edificação, observando os requisitos de desempenho definidos pelas exigências dos usuários conforme a NBR 15575:2021.

Esta norma se aplica a todas as tipologias de edificações, sendo elas públicas ou privadas, devendo ser observadas as características técnicas e complexidade dos sistemas e subsistemas construtivos para definição da equipe multidisciplinar, formada por profissionais habilitados, necessária para a inspeção predial.

6.2.1.1 Níveis de inspeção

A inspeção predial é classificada quanto a sua complexidade na elaboração do laudo, considerando as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes. Os procedimentos de inspeção predial podem se classificar em três níveis diferentes. A classificação dos níveis é realizada pelo inspetor predial, após análises das características da edificação e de acordo com a finalidade da mesma.

O nível 1 da inspeção predial é realizada em edificações com baixa complexidade técnica, da manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente empregadas em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. O nível 2 da inspeção predial é realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas para a execução de atividades específicas como manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros.

O nível 3 da inspeção predial é realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação. (IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo – “Norma de Inspeção Predial Nacional”, 2012).

A inspeção predial deverá ser planejada conforme o tipo da edificação, consideradas suas características construtivas, qualidade da documentação entregue ao inspetor e nível de inspeção a ser realizado. Ademais, a metodologia que deve ser aplicada na inspeção predial é explorada na norma, onde estão discriminadas todas as etapas básicas que devem fazer parte de uma inspeção predial.

6.3 Manutenções Prediais

Conforme a ABNT NBR 5674:2012 a manutenção predial é definida como sendo o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários.

O conceito de manutenção predial não se limita apenas a preservar as condições de desempenho originais do edifício construído, mas também engloba a adaptação à dinâmica das necessidades dos seus usuários, incluindo a consideração de aspectos de modernização e desenvolvimento da edificação.

As manutenções prediais podem ser classificadas quanto aos seguintes critérios apresentados na Tabela 01:

Tabela 01 – Classificação das manutenções

Tipo de manutenção	Conservação
	Reparação
	Modernização
Origem das falhas/danos	Evitáveis
	Inevitáveis
Estratégia adotada	Corretiva
	Preventiva
	Preditiva
Periodicidade	Rotineiras
	Periódicas
	Emergenciais
Quanto à origem da demanda	Perda de durabilidade
	Presença de manifestações patológicas/falhas
	Mudança das necessidades dos usuários

Fonte: Autor (2024)

Neste plano básico de manutenção predial vamos nos ater apenas a classificação quanto a estratégia adotada, na qual as manutenções podem ser divididas em três tipos: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

6.3.1 Manutenção corretiva

São manutenções emergenciais e fora do planejamento que demandam ações ou intervenções imediatas com vistas a permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes da edificação.

Esse tipo de manutenção é uma reação ao aparecimento de desgastes não identificados previamente, ou falhas causadas pela ausência de manutenção preventiva nos sistemas construtivos (ou partes do mesmo) de uma construção.

Por ser uma despesa emergencial, esse tipo de manutenção pode gerar um impacto maior no orçamento dependendo da gravidade do problema, além de interferir na rotina do prédio com a paralisação de equipamentos e/ou serviços.

6.3.2 Manutenção preventiva

São ações realizadas periodicamente, de acordo com o tempo previsto no plano de manutenção predial.

A manutenção preventiva é fundamental para preservar e prolongar a vida útil da edificação. Ela antecipa-se ao surgimento de problemas e minimiza o impacto estrutural e financeiro de possíveis falhas que poderiam dar sinais somente quando o problema estivesse com elevado grau de criticidade. Além disso, a manutenção preventiva contribui para a valorização do edifício e a diminuição de risco de acidentes, interrupção de serviços e atividades corretivas emergenciais.

6.3.3 Manutenção preditiva

Assim como a manutenção preventiva, a manutenção preditiva é programada, entretanto, a diferença fundamental entre elas reside no critério considerado para agendar as intervenções. Enquanto na manutenção preventiva o tempo entre uma avaliação e outra é o critério principal, na manutenção preditiva, o desempenho do equipamento é o aspecto central. A partir da avaliação do desempenho, são identificados eventuais ajustes ou correções necessárias, permitindo uma intervenção mais precisa e eficiente.

7 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O plano de manutenção predial é um instrumento essencial para potencializar a vida útil das edificações, conferindo maior conforto e segurança aos usuários. A elaboração desse plano aliada à execução das atividades sistematizadas contribui não só para o prolongamento da durabilidade da edificação, mas também na diminuição dos custos com os serviços de manutenção. A figura 03 mostra o impacto da manutenção na expansão da vida útil de projeto das construções ao longo do tempo.

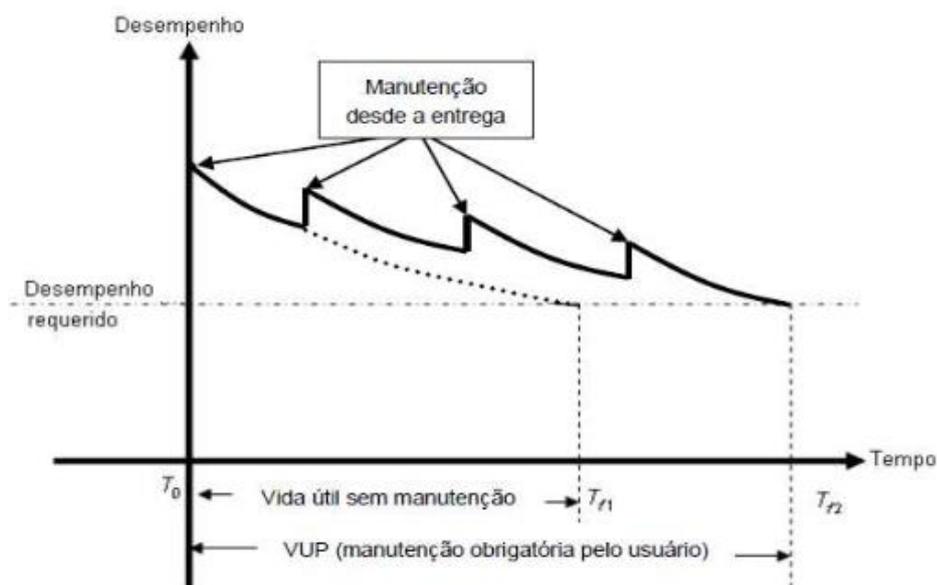


Figura 03 – Impacto da manutenção predial na vida útil de projeto (VUP).
Fonte: Adaptado da NBR 15575-1 (2021)

Nesse contexto, a NBR 15575:2013 em seu subitem 14.2.1 estabelece a vida útil mínima de projeto à qual os sistemas que compõem uma edificação devem ser projetados e construídos para atenderem:

Sistema	VUP mínima anos
Estrutura	≥ 50 segundo ABNT NBR 8681-2003
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Figura 04 – Vida útil mínima de projeto (VUP).
Fonte: Adaptado da NBR 15575-1 (2021)

8 PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL

8.1 Metodologia

O corpo técnico da Divisão de Manutenção, composto por engenheiros, arquitetos e técnicos em edificações realizou vistorias nos prédios, espaços construídos (logradouros públicos) e pavimentações urbanas dos campi e unidades dispersas que compõe a Universidade Federal do Maranhão com o objetivo de conhecer os detalhes das edificações e o estado de conservação dos sistemas construtivos, a fim de coletar os dados que servirão de base para a elaboração do plano de manutenção predial, com ênfase na manutenção preventiva. Posto isto, o referido plano consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção predial, sua periodicidade, criticidade e os responsáveis pela execução, além dos recursos necessários para a realização dos serviços.

Ressalta-se que considerável parte das atividades serão realizadas por meio da contratação de empresas especializadas, que possuem profissionais qualificados e treinamento adequado para manutenção e execução dos serviços demandados. Tais contratos serão geridos e fiscalizados pelo corpo técnico da Divisão de Manutenção e pela Diretoria de Manutenção e Logística, de forma a garantir a qualidade na prestação dos serviços e dos materiais (insumos) a serem utilizados nas atividades de manutenção, além da reposição de peças para máquinas e equipamentos.

As verificações do plano de manutenção deverão ocorrer semestralmente, enquanto as inspeções e avaliações ocorrerão de forma periódica, para assim orientar as atividades de manutenção, considerando as responsabilidades e obrigações definidas pela ABNT NBR 14037/2014 e pela ABNT NBR 5674/2012.

8.2 Critérios de Prioridade e Grau de Importância

A prioridade de atendimento é definida conforme a urgência, o tipo de manutenção demandada e os possíveis prejuízos à prestação dos serviços públicos. Desse modo, o grau de importância operacional ou criticidade permite organizar a priorização de atividades de manutenção de um elemento construtivo, máquina ou equipamento para as atividades educacionais dos campi.

A criticidade é determinada pela influência que o funcionamento de um conjunto ou sistema tem para as atividades desta universidade e quanto o efeito de uma falha pode comprometer o desempenho do sistema como um todo.

Dito isso, a criticidade pode ser dividida em:

- Classe A: são elementos/equipamentos essenciais e únicos, que quando sujeitos a falhas, podem ocasionar risco de morte ou danos ao ser humano ou ao meio ambiente, interrupção parcial ou completa das atividades dos campi;
- Classe B: são elementos/equipamentos que quando sujeitos a falhas podem ocasionar graves perdas no processo educacional e atividades administrativas dos campi;

- Classe C: são elementos/equipamentos que quando sujeitos a falhas acarretam apenas em custos de reparo, não devendo entrar no plano de manutenção preventiva.

A partir disso, é formada a matriz de criticidade com a análise dos elementos/equipamentos em relação aos seus aspectos de: segurança; meio-ambiente; produtividade/utilização; qualidade e custos.

8.3 Solicitações e Ordens de Serviço

A equipe técnica da Divisão de Manutenção (DIMAN) é acionada de forma *online*, exclusivamente por meio de solicitação gerada no Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC). O procedimento de solicitação de manutenção segue um processo lógico, e é iniciado com o cadastro da requisição, em seguida o preenchimento dos dados relacionados à requisição, assim como a descrição das informações do requisitante. Posteriormente, a requisição cadastrada será disponibilizada no sistema *online*, sendo recebida pela Divisão de Manutenção e encaminhada aos responsáveis técnicos das equipes de manutenção que farão o atendimento da demanda de acordo com sua área específica (civil, elétrica, equipamentos e máquinas, dentre outros).

9 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O programa de manutenção foi criado a partir das necessidades de manutenção preventiva existentes nesta universidade e com base nos critérios de criticidade de cada sistema a ser revisado. A definição da periodicidade das verificações e sua forma de execução fazem parte do programa de manutenção de uma edificação, conforme responsabilidades definidas pela ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 5674. O intervalo de tempo em que cada sistema receberá manutenção é de fundamental importância para garantia do sucesso deste plano, tendo em vista que longos períodos

sem manutenção irão acarretar na deterioração dos sistemas prediais, equipamentos e máquinas.

Com base no exposto e com vistas na otimização dos serviços de manutenção e na conservação efetiva da infraestrutura desta instituição, segue o programa de manutenção preventiva para os campi da Universidade Federal do Maranhão.

9.1 Programa de Manutenção Civil

9.1.1 Manutenção de revestimentos e pisos

PISOS, TETOS E PAREDES			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Limpeza de paredes e tetos com espanador e pano macio.	Mensal	-
02	Lavagem de paredes com acabamento lavável.	Anual	Agosto a Setembro
03	Varrição de pisos.	Semanal	-
04	Lavagem de pisos.	Semanal	-
05	Recuperação de pintura e/ou repintura.	Anual	Novembro a Janeiro
06	Verificar a existência de umidade em paredes e tetos, pesquisar e eliminar as causas.	Mensal	-
07	Verificar a existência de azulejos, cerâmicas ou pastilhas soltas, reassentando-as.	Semestral	Janeiro e Julho
08	Verificar se existem pedras, lajotas, ladrilhos, tábuas ou tacos soltos ou quebrados, reassentando-os e/ou substituindo-os.	Semestral	Janeiro e Julho
09	Verificar a existência de placas soltas desniveladas ou com acabamento danificado. Quando necessário realizar reposição.	Semestral	Janeiro e Julho

9.1.2 Manutenção de instalações hidrossanitárias

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar, registrar e analisar a leitura do medidor de água.	Semanal	-
02	Analisar consumo de água e efetuar testes de verificação de vazamentos, quando identificado na leitura do medidor aumento injustificado do consumo.	Quinzenal	-
03	Verificar vazamentos nas torneiras, chuveiros, registros e louças sanitárias.	Semanal	-
04	Verificar entupimento nas louças sanitárias.	Semanal	-
05	Verificar funcionamento a contento do chuveiro: aquecimento, aterramento e isolamento.	Semanal	-
06	Verificar pressão e vazão da água nos pontos de utilização.	Semanal	-
07	Limpar ralos e sifões das louças, tanques, lavatórios e pias, retirando todo material causador de entupimento (panos, fósforos, cabelos, etc.) e jogando água a fim de se manter o fecho hídrico nos ralos sifonados, evitando o mau cheiro proveniente da rede de esgoto.	Mensal	-
08	Verificar, corrigir ou substituir, quando necessário, as torneiras, louças sanitárias e acessórios (assento sanitário, parafusos etc.)	Anual	Dezembro a Fevereiro
09	Limpar e verificar a regulagem dos mecanismos de descarga.	Anual	Dezembro a Fevereiro
10	Limpar as louças sanitárias com bomba manual.	Anual	Dezembro a Fevereiro
11	Limpar, com equipamento apropriado, tubulação entre coluna e ralos.	Anual	Dezembro a Fevereiro
12	Verificar funcionamento do sistema de exaustão.	Anual	Dezembro a Fevereiro

13	Limpar caixas de inspeção e caixas de gordura. Pode-se alterar esta periodicidade para trimestral, caso o volume de resíduos seja pequeno.	Semestral	Dezembro e Julho
14	Verificar fechos hídricos das caixas sifonadas.	Mensal	-
15	Operar (fechar e abrir completamente) os registros de gaveta, principalmente dos barriletes e do subsolo.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
16	Limpar crivos dos chuveiros, dos arejadores e da válvula de pé.	Semestral	Janeiro e Julho
17	Efetuar limpeza dos reservatórios, com empresa especializada. Caso seja identificado algum indício de contaminação ou problemas no fornecimento de água potável (concessionária ou pela rede pública, efetuar a limpeza em caráter extraordinário.	Semestral	Janeiro e Julho
18	Acionar tubulações que não são constantemente usadas, como extravasor, para evitar incrustações e entupimentos.	Semestral	Janeiro e Julho
19	Verificar e substituir, quando necessário, as gaxetas, anéis o'ring e a estanqueidade dos registros (gaveta e pressão), visando evitar vazamento.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
20	Verificar e substituir, quando necessário, os vedantes (courinhos) das torneiras, misturadores e registros de pressão para garantir a boa vedação e evitar vazamentos.	Mensal	-
21	Limpar filtros e efetuar revisão nas válvulas redutoras de pressão conforme recomendações dos fabricantes.	Conforme fabricante	Dezembro
22	Verificar níveis de resíduos e se necessário efetuar a limpeza (esgotamento) de fossas sépticas.	Semestral	Janeiro e Julho
23	Inspecionar os sistemas de fossas sépticas quanto à ocorrência de vazamentos, rachaduras e problemas de drenagem, realizando reparos e substituindo componentes defeituosos.	Semestral	Janeiro e Julho

9.1.3 Manutenção de coberturas e forros

COBERTURAS E FORROS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar a existência de umidade, trincas ou demais defeitos.	Semestral	Novembro a Janeiro – Julho a Agosto
02	Verificar estado de impermeabilização e proteção mecânica, acabamento em cantos, tubos emergentes, canaletas, soleiras, ralos e rufos. Quando necessário realizar reparos.	Anual	Agosto a Novembro
03	Verificar funcionamento dos ralos na cobertura, limpeza das calhas e coletores. Em épocas de chuva intensificar a periodicidade (passar para quinzenal). Quando necessário, realizar limpeza ou desentupimento.	Mensal	-
04	Verificar a presença de telhas partidas ou trincadas. Quando necessário efetuar substituição.	Anual	Agosto a Novembro

9.1.4 Manutenção de esquadrias e seus componentes:

ESQUADRIAS			
MADEIRA			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Corrigir falhas nas vedações e fixação das esquadrias, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificar.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
02	Realizar limpeza geral das esquadrias, incluindo os drenos.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

03	No caso de esquadrias envernizadas, realizar um tratamento com verniz.	Anual	Dezembro
04	Nos casos das esquadrias enceradas, realizar o tratamento de todas as partes.	Anual	Dezembro
05	Nos casos de esquadrias pintadas, repintar com tinta adequada.	Anual	Dezembro a Janeiro
FERRO E AÇO			
01	Corrigir falhas nas vedações e fixação das esquadrias, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificar.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
02	Realizar limpeza geral das esquadrias, incluindo os drenos.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
03	Recuperar a pintura das esquadrias.	Anual	Dezembro a Janeiro
ALUMÍNIO			
01	Corrigir falhas nas vedações e fixação das esquadrias, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificar.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
02	Realizar limpeza geral das esquadrias, incluindo os drenos.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
03	Substituir vedações das esquadrias	Anual	Dezembro a Janeiro
VIDRO			
01	Corrigir falhas nas vedações e fixação das esquadrias, e lubrificar onde for necessário.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
02	Nos conjuntos que possuam vidros temperados, efetuar inspeção do funcionamento do sistema de molas e dobradiças e verificar a necessidade de lubrificação.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
03	Realizar limpeza geral das esquadrias, incluindo os drenos.	Anual	Dezembro a Janeiro

9.2 Programa de Manutenção Elétrica

9.2.1 Manutenção de quadros de força

QUADRO GERAL DE FORÇA E QUADRO DE ENTRADA DA CONCESSIONÁRIA			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Ler os instrumentos de medição, inclusive os de entrada e anotar.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
02	Verificar o aquecimento e funcionamento dos disjuntores termomagnéticos e cabos de alimentação.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
03	Verificar a existência de quaisquer anormalidades elétricas ou mecânicas (ruídos, odores) que possam caracterizar o mau funcionamento de algum componente.	Diário	-
04	Verificar as condições gerais de segurança no funcionamento do quadro geral.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
05	Tomar nota das anormalidades verificadas durante os serviços e efetuar as correções necessárias.	Diário	-
06	Inspecionar as chaves seccionadoras dos disjuntores termomagnéticos para os andares e cuidar para que não superem as tabelas de amperagens máximas permitidas para cada pavimento.	Anual/Diário	-
07	Inspecionar os isoladores e conexões da saída dos disjuntores evitando assim pontos de resistência elevada	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
08	Verificar a pressão das molas dos disjuntores termomagnéticos.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
09	Verificar os contatos de entrada e saída dos disjuntores.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
10	Verificar a regulação do disjuntor geral.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

11	Inspecionar os cabos de alimentação para prevenir aquecimento.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
12	Verificar o equilíbrio das fases nos alimentadores (circuitos).	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
13	Inspecionar as ligações da carcaça dos quadros à terra.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
14	Lubrificar as dobradiças das portas.	Mensal	-
15	Limpar externamente o quadro.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
16	Efetuar testes de isolamento à corrente contínua.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
17	Efetuar limpeza geral nas conexões e disjuntores.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
18	Reapertar parafusos de fixação de barramento, conexões e ferragens.	Anual	Dezembro a Janeiro

9.2.2 Manutenção de quadros de comando

QUADROS DE COMANDO			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar a existência de ruídos anormais, elétricos ou mecânicos.	Diário	-
02	Verificar a existência de fusíveis queimados.	Mensal	-
03	Inspecionar a pressão de contato dos fusíveis.	Mensal	-
04	Inspecionar o estado das bases de fusíveis quanto ao aquecimento.	Mensal	-
05	Verificar o fechamento correto das tampas dos porta- fusíveis.	Mensal	-
06	Inspecionar o estado das chaves magnéticas.	Mensal	-
07	Verificar o contato dos porta-fusíveis para evitar fusões.	Mensal	-
08	Verificar o ajuste dos relés de sobrecarga.	Mensal	-

09	Verificar o estado de conservação das bases dos fusíveis.	Mensal	-
10	Reapertar os bornes de ligação das chaves magnéticas.	Mensal	-
11	Reapertar os parafusos de contato dos botões de comando.	Anual	Dezembro a Janeiro

9.2.3 Manutenção de barramentos

BARRAMENTOS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Controlar a amperagem nas diversas secções do barramento, corrigindo sobrecargas e desbalanceamentos da corrente.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
02	Controlar as tensões, terminais, corrigindo eventuais quedas de tensão.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
03	Inspecionar cofres, sobreaquecimentos de contatos e vibrações.	Anual	Dezembro a Janeiro
04	Medir nível de isolamento.	Anual	Dezembro a Janeiro
05	Limpar a blindagem dos barramentos.	Anual	Dezembro a Janeiro
06	Verificar e corrigir aterramento.	Anual	Dezembro a Janeiro
07	Combater corrosão e retocar pintura.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

9.2.4 Manutenção de luminárias e tomadas

ILUMINAÇÃO E TOMADAS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar as luminárias quanto à ocorrência de lâmpadas queimadas ou com operação insuficiente	Diário	-
02	Verificar contatos internos, reapertar parafusos de fixação e contatos externos de soquetes, caso as	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

	lâmpadas ainda não fiquem iluminadas.		
03	Verificar as condições gerais de segurança no funcionamento do sistema de iluminação.	Diário	-
04	Substituição de reatores quando se fizerem necessários.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
05	Medir os níveis de iluminação.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
06	Efetuar a limpeza de lâmpadas e das luminárias.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
07	Testar a carga das baterias de emergência.	Mensal	-
08	Testar o funcionamento das lâmpadas de emergência.	Mensal	-
09	Reapertar carcaças e tomadas na tubulação do piso/divisórias	Anual	Dezembro a Janeiro

9.2.5 Manutenção de SPDA

SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar estado geral dos captadores.	Mensal	-
02	Verificar condutividade entre captor e haste.	Mensal	-
03	Verificar conexões do aterramento.	Mensal	-
04	Verificar oxidação de partes metálicas, estruturas e ligações.	Mensal	-
05	Apertar fixações e verificar terminais.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
06	Verificar ligação para a terra.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
07	Limpar cuidadosamente o conjunto.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

9.2.6 Manutenção dos sistemas de aterramento

SISTEMAS DE ATERRAMENTO			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar a malha de aterramento e suas condições normais de uso, conexões etc.	Mensal	-
02	Verificar a resistência ôhmica.	Mensal	-
03	Reapertar os bornes que ligam as hastes aos cabos.	Semestral	Dezembro a Janeiro

9.2.7 Manutenção de subestações e cabines de medição

SUBESTAÇÕES E CABINES DE MEDIÇÃO			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificação da pressão do extintor de incêndio.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
02	Verificação da presença de chave reserva.	Mensal	-
03	Limpeza geral.	Trimestral	-
04	Reaperto de conexões de alta e baixa tensões.	Trimestral	
05	Inspeção visual das conexões da malha de terra.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
06	Reaperto de conexões da malha de aterramento.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
07	Verificação da presença de descargas parciais nos isoladores e equipamentos de média tensão.	Mensal	-
08	Lubrificação das chaves seccionadoras 15kV.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
09	Verificação dos para-raios de média tensão.	Mensal	-
10	Teste de operação dos relés microprocessados.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

11	Verificação da estanqueidade das valas de cabos.	Mensal	-
12	Verificação da oxidação dos cavaletes metálicos.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
13	Análise cromatográfica do óleo dos transformadores.	Anual	Dezembro a Janeiro
14	Verificação de vazamento de óleo em trafos e disjuntores PVO.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
15	Verificação da pressão de disjuntores SF6.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho
16	Análise do carregamento dos transformadores.	Semestral	Dezembro a Janeiro – Junho a Julho

9.2.8 Manutenção das redes de distribuição em média tensão

REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Inspeção visual de chaves seccionadoras e para-raios.	Semanal	-
02	Inspeção visual do comprimento da flecha dos cabos.	Semanal	-
03	Inspeção visual de pontos de toque em árvores.	Diário	-
04	Inspeção visual da oxidação dos pinos e ancoragem de isoladores.	Mensal	-

9.3 Programa de Manutenção de Máquinas e Equipamentos Eletromecânicos

9.3.1 Manutenção de bebedouros

BEBEDOUROS			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar e substituir, quando necessário, vazamentos nas torneiras e esguichos.	Quinzenal	-

02	Entupimentos do dreno.	Quinzenal	-
03	Pressão da água gelada nos bebedouros.	Quinzenal	-
04	Alimentação elétrica dos bebedouros.	Quinzenal	-
05	Substituição do elemento filtrante a cada 6.000 litros/6 meses ou quando observado redução do fluxo de água. (Recomendação do fabricante)	Conforme fabricante	Janeiro e Julho

9.3.2 Manutenção de aparelhos de ar condicionado

APARELHOS DE AR CONDICIONADO – TIPO SPLIT			
UNIDADE EVAPORADORA			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar e medir o superaquecimento da válvula de expansão.	Mensal	-
02	Verificar e medir a temperatura de saída de ar no evaporador.	Mensal	-
03	Verificar e medir a temperatura de entrada de ar no evaporador.	Mensal	-
04	Limpar serpentinas com jatos de água, e passar pente espaçador nas aletas.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
05	Examinar as condições de mancais, eixos, turbina e acoplamentos,	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
06	Jatear com água ou ar os filtros de AR.	Semestral	Novembro a Janeiro – Julho a Agosto
07	Substituir os filtros de ar danificados ou inexistentes.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
08	Verificar ocorrência de obstruções nas entradas e saídas de ar.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
09	Inspecionar o rotor do ventilador, limpar e corrigir empenos nas aletas.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
10	Higienizar drenos de condensados e desobstruir as tubulações.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

11	Verificar as fixações e chumbamentos do evaporador, corrigindo irregularidades.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
12	Verificar acionamento liga/desliga, controle eletrônico (remoto ou fixo) e aletas de circulação de ar.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
UNIDADE CONDENSADORA			
14	Efetuar a leitura da corrente elétrica do compressor.	Mensal	-
15	Efetuar a leitura da corrente elétrica do motor ventilador.	Mensal	-
16	Medir pressão de gás na linha de líquido.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
17	Medir pressão de gás na linha de sucção.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
18	Verificar e medir a temperatura de saída de ar no condensador.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
19	Verificar e medir a temperatura de entrada de ar no condensador.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
20	Higienizar a serpentina do condensador com jato de água retirando sujeiras.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
21	Verificar fixações, chumbamentos e borrachas antivibração do condensador, corrigindo irregularidades.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
22	Examinar e corrigir defeitos em mancais, eixos, hélice e estrutura geral.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
23	Inspecionar compressor quanto a sua fixação, vibrações, existência de ferrugem e repintá-lo caso necessário.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
24	Inspecionar filtro secador verificando a existência de entupimento e/ou ferrugem, e substituí-lo caso necessário.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
25	Limpar a estrutura do condensador, retirando ferrugem e pintando partes danificadas.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
26	Inspecionar o funcionamento do termostato de descarga do compressor, corrigindo irregularidades.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
27	Inspecionar visor de líquido para analisar a ocorrências de falhas.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

28	Inspecionar a parte elétrica, verificando contadoras, fiações e apertando conexões.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
----	---	------------	-----------------------------------

9.3.3 Manutenção de bombas hidráulicas e seus componentes

BOMBAS HIDRÁULICAS E SEUS COMPONENTES			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar o sentido de rotação do acionador com a bomba desacoplada.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
02	Testar e analisar a rotação da bomba com tacômetro.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
03	Testar e analisar o torque da bomba e carga no eixo.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
04	Levantamento da curva da bomba e NPSH disponível e requerido, assim como o ponto de operação.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
05	Verificação da temperatura da bomba e seus componentes (hidráulicos, elétricos, lubrificantes e mecânicos).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
06	Verificação de pressões de trabalho.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
07	Verificação de anormalidade em ruídos e vibrações.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
08	Checagem do alinhamento do eixo e, se necessário, fazer o realinhamento.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
09	Realizar teste de vazão (escoamento da bomba).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
10	Análise visual (inspeção) das instalações hidráulicas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
11	Medição de temperatura do sistema hidráulico e elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
12	Checagem de vazamentos na caixa de selagem da bomba por meio dos selos mecânicos e gaxetas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

13	Medição e ajuste de potência consumida.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
14	Ajuste de folgas entre os rotores e carcaça da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
15	Nivelamento da bomba na sua base.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
16	Analisar viscosidade dos lubrificantes da bomba e de seus componentes.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
17	Verificar atrito nas partes rotativas da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
18	Desempeno de aletas de resfriamento.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
19	Limpeza, inspeção visual e dimensional de componentes internos, itens e acessórios, com emissão de relatório e lista de peças.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
20	Jateamento e pintura da carcaça com aplicação do revestimento protetor (verniz). Quando necessário, realizar a aplicação de revestimento de resina (massa) para proteção superficial de carcaça, impelidor e eixo da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
21	Limpeza do visor de óleo.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
22	Limpeza e lubrificação das juntas, gaxetas, retentores e anéis e placas de vedação e desgaste.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
23	Lubrificação da bomba (substituição de óleo e graxa).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
24	Limpeza e desobstrução do respiro de ar.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
25	Limpeza e aperto de gaxetas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
26	Limpeza do cone de saída da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

27	Aperto dos flanges de sucção e recalque.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
28	Limpeza e lubrificação da câmara de selagem da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
29	Lubrificação dos mancais e/ou buchas de bombas centrífugas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
30	Lubrificação das esferas, rolos ou agulhas dos rolamentos de bombas centrífugas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
31	Balanceamento do impelidor.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
32	Limpeza do defletor.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
33	Lubrificação dos orings e v'rings.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
34	Limpeza da tampa de pressão da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
35	Desentupimento dos rotores.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
36	Ajuste de folgas de todas as porcas, arruelas, parafusos, orings, v'rings, luvas, chavetas, selos, mancais, suportes, juntas, gaxetas, anéis e placas de vedação e desgaste, retentores, tampas, eixos da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
37	Ajuste de possíveis excentricidades nos componentes da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
38	Desobstrução do caracol (voluta) de sucção e de recalque.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
39	Limpeza da tampa de fundo para ventilação em motobomba centrífuga.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
40	Limpeza e lubrificação da ventoinha (ventilador) em motobomba centrífuga.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
41	Limpeza da tampa do rolamento dianteiro em motobomba centrífuga.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

42	Limpeza da tampa do rolamento traseiro em motobomba centrífuga.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
43	Limpeza e desobstrução do rolamento intermediário em motobomba centrífuga.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
44	Ajuste das pás do rotor.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Novembro
45	Lubrificação de luvas em bombas.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Novembro
46	Limpeza da tampa da caixa de ligação.	Semestral	Janeiro – Abril – Julho e Novembro
47	Limpeza dos corpos de estágio e pressão.	Semestral	Janeiro – Abril – Julho e Novembro
48	Desobstrução do crivo bombeador.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Novembro
49	Limpeza do disco da válvula de retenção.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
50	Lubrificação da camisa de fixação.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
51	Desobstruções do canal do impelidor.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
52	Vedação de válvulas e registros.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
53	Substituição de mangotes e abraçadeiras.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
54	Manutenção do dreno com substituição do seu plug.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
55	Limpeza do pré-filtro: Corpo e Cesto Coletor (Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
56	Limpeza do filtro da bomba (Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
57	Verificação das condições do estojo.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

58	Verificação das condições do espaçador.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
59	Verificação das condições da base do corpo do pré-filtro (Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
60	Verificação das condições da tampa do pré-filtro (Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
61	Verificação das condições do anel trava da tampa (Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
62	Verificação das condições do bracket (peça da Bomba Jacuzzi).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
63	Verificação das condições da proteção da bomba (Bomba KSB).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
64	Verificação das condições do labirinto (Vedação - Bomba Weg).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
65	Verificação das condições da tampa do labirinto (Vedação - Bomba Weg).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
66	Desobstruir e limpar o pino graxeiro (Mancal - Bomba Weg)	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
67	Montagem e desmontagem do motor elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
68	Remoção e instalação de motor elétrico (incluindo seus acessórios).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
69	Limpeza e lubrificação dos rolamentos de motor elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
70	Verificação das vedações de motor elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
71	Rebobinamento do motor elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
72	Montagem/desmontagem da instalação elétrica.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
73	Limpeza e lubrificação de rotor e estator do motor da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

74	Ajuste geral e reaperto do bornes e contatos do painel elétrico e quadro de comando. Limpeza geral do quadro elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
75	Instalação/desinstalação de inversor de frequência.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
76	Manutenção preventiva de todos os componentes do inversor de frequência.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
77	Parametrização do inversor de frequência.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
78	Verificação do funcionamento de relés e temporizadores.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
79	Verificação do funcionamento de disjuntores, contadores e blocos de contato.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
80	Manutenção preventiva de chaves elétricas: monofásicas e trifásicas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
81	Verificação do funcionamento de relés de nível, de sobrecarga e de falta de fase. Reaperto dos terminais e itens de acionamento.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
82	Manutenção preventiva em botoeiras ou interruptores.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
83	Manutenção preventiva no(s) trafo(s) da bomba.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
84	Verificação do aterramento das bombas e dos quadros elétricos.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
85	Aperto de terminais de comando elétrico.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
86	Verificação das potências consumidas pelo motor.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

9.3.4 Manutenção de elevadores e plataformas elevatórias

9.3.4.1 Manutenção geral

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (GERAL)			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar funcionamento e integridade do painel de operação.	Mensal	-
02	Verificar funcionamento e integridade do interfone ou intercomunicador na cabina e portaria.	Mensal	-
03	Verificar funcionamento e limpeza das lâmpadas, fixação e limpeza do subteto e funcionamento e limpeza do ventilador.	Mensal	-
04	Verificar a integridade dos painéis de acabamento, frisos e piso, inclusive as placas indicativas.	Mensal	-
05	Verificar integridade do guarda corpo e espelho (fixação, quebra, riscos, amassados e falta de parafusos).	Mensal	-
06	Verificar portas, corrediças e réguas de segurança (funcionamento, fixação, quebra, alinhamento, folgas, ajustes, ruídos e limpeza).	Mensal	-
07	Verificar integridade e funcionamento do indicador (setas, segmento ou lâmpadas queimadas).	Mensal	-
08	Verificar funcionamento dos comandos cabineiro, ventilador e banquetas (manual/automático, comando de lotado).	Mensal	-
09	Inspecionar a existência de vibrações e/ou ruídos anormais quando há movimentação da cabina.	Mensal	-
10	Limpeza da casa de máquinas.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

11	Verificar proteções e conexões (Painel de força, reaperto geral, chaves de força, chave disjuntora, condições dos fusíveis do quadro de comandos, estado e isolamento dos condutores, aquecimento anormal, oxidação e limpeza das conexões, funcionamento mecânico).	Mensal	-
12	Verificar quadro de comando (reapertar fiações em geral, verificar desgaste das contadoras, chaves controladoras quanto à regulagem, pressão, integridade, desgaste e alinhamento dos contatos, fixação dos relés, módulos eletrônicos, conexões das chaves, temporizadores, relés, circuito de proteção, transformadores, LEDs de monitoração dos comandos microprocessados, retirar excesso de poeira com pincel).	Mensal	-
13	Verificar funcionamento da bateria e fonte de luz de emergência (desligar o disjuntor de iluminação da cabine e verificar nível de água da bateria).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
14	Verificar máquina e cabos de tração (nível do óleo da máquina, vazamentos em vedação, nível de óleo no coletor, retentor, ruídos e desgaste de rolamentos ou buchas e coroa/sem-fim e acoplamentos, existência de limalha de ferro e desgaste na polia, arames rompidos nos cabos, limpeza).	Mensal	-
15	Verificar motor de indução (nível de óleo dos mancais do motor, desgastes e ruídos nos acoplamentos do motor, limpeza, verificar e anotar temperatura e parâmetros de funcionamento).	Mensal	-
16	Verificar funcionamento do interfone ou intercomunicador (cabina, portaria e casa de máquinas).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
17	Verificar limite final de subida e limite final de descida.	Mensal	-
18	Verificar aparelho de segurança.	Mensal	-

19	Verificar unidade hidráulica (vazamentos, conexões elétricas e mecânicas, nível do óleo e funcionamento da válvula de emergência)	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
20	Verificar trocador de calor (funcionamento, vazamentos e limpeza).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

9.3.4.2 Manutenção por pavimento

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (PAVIMENTO)			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar funcionamento e integridade das botoeiras e indicadores (quebrado, mal afixado, funcionamento das setas, segmentos e lâmpadas).	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto
02	Verificar funcionamento e integridade das portas e soleiras (fixação, limpeza e lubrificação).	Mensal	-
03	Verificar aceleração, desaceleração e nivelamento.	Mensal	-

9.3.4.3 Manutenção da cabina – parte superior

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (CABINA – PARTE SUPERIOR)			
tem	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar aparelho de segurança (estado dos componentes, acionamento do contato elétrico manualmente).	Mensal	-
02	Verificar corredeiras superiores, estado das corredeiras, desgaste dos nylons e folga entre a guia, lubrificar e limpar graxeiras, fixação de elementos.	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
03	Verificar operador de portas (tensão e desgaste da corrente, correia e cabo)	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

	de aço, desgaste dos roletes do carrinho, funcionamento e folga dos microinterruptores, fixação do motor, tampa e ajuste do freio magnético, ajusta caixa de came, roletes, freio do motor operador e tensionamento dos cabos).		
04	Limpar teto e estrutura.	Semestral	Janeiro a Fevereiro – Julho a Agosto

9.3.4.4 Manutenção de elevadores – Poço

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (POÇO)			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar aparelho de segurança (funcionamento, estado dos componentes e seio do cabo de manobra).	Mensal	-
02	Verificar correções inferiores (estado das correções e desgaste dos nylons e folga entre guia, limpar e lubrificar graxeiras).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
03	Verificar para-choques e cornija (verifica a capa hidráulica, nível do óleo, fixação, funcionamento do pistão hidráulico, acionamento do contato elétrico manualmente, limpar cornija).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
04	Verificar fundo do poço (limpeza).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

9.3.4.5 Manutenção de elevadores – Unidade Hidráulica

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (UNIDADE HIDRÁULICA)			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar limites de parada de subida (limpeza, fixação, lubrificação, desgastes dos canais, eixos e	Mensal	-

	rolamentos).		
02	Verificar guias e suportes (limpeza, lubrificação).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
03	Verificar cabos de manobra e fiação (condições da fiação elétrica e cabos de manobra da caixa corrida, linhas rompidas, oxidação em bornes, obstrução e posição).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
04	Verificar portas de pavimento e fecho eletromecânico (fixação do dispositivo de arraste, mola, rolete, posição do suporte de acionamento da chave de emergência, cabos e peso de acionamento, tensionamento e lubrificação, limpar conjunto fechamento, acionamento e desacionamento da rampa móvel, verificar irregularidades nas portas, falhas elétricas, fixação da tampa, reaperto de fiações/conexões elétricas e braço acionador).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
05	Verificar limite de redução de descida (limpeza, lubrificação e acionamento manual).	Mensal	-
06	Verificar limite de parada de descida (limpeza, fixação, lubrificação e acionamento manual).	Mensal	-
07	Verificar válvula de queda (vazamentos).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
08	Verificar conjunto arcadinha (funcionamento, estado e desgaste das corrediças, lubrificar e limpar).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
09	Verificar pistão hidráulico (vazamentos, fixação nos suportes dos pistões e conexões).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
10	Verificar mangueira hidráulica (vazamentos).	Mensal	-

9.3.4.6 Manutenção de elevadores – Plataforma elevatória

MANUTENÇÃO DE ELEVADORES (PLATAFORMA ELEVATÓRIA)			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar funcionamento e integridade do painel de operação.	Mensal	-
02	Verificar limites de parada de subida e descida (limpeza, fixação, lubrificação, desgastes dos canais, eixos e rolamentos).	Mensal	-
03	Verificar pistão hidráulico (vazamentos, fixação nos suportes dos pistões e conexões)	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro
04	Verificar mangueira hidráulica (vazamentos).	Trimestral	Janeiro – Abril – Julho e Outubro

9.3.5 Manutenção de geradores e seus componentes

GERADORES E SEUS COMPONENTES			
MOTOR			
LIMPEZA			
Item	Especificação	Periodicidade	Cronograma
01	Verificar a existência de vazamento de óleo, líquido de arrefecimento ou combustível.	Mensal	-
02	Limpar os filtros de ar e suas carcaças.	Mensal	-
03	Realizar lubrificação e limpeza geral do motor com micro óleo.	Mensal	-
04	Verificar se há vazamentos ou entupimentos no sistema de escape e realizar drenagem do bужão de condensação.	Mensal	-
05	Limpar o filtro do suspiro do cárter.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
06	Trocar o(s) filtro(s) de combustível, drenar os sedimentos dos tanques, verificar se as mangueiras flexíveis	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

	apresentam cortes ou sinais de abrasão, verificar os cabos de conexão do alternador.		
07	Drenar os separadores de água e substituir filtro se necessário.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
08	Verificar filtro de suprimento do tanque.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
09	Remover qualquer acúmulo de graxa, óleo ou sujeira do grupo gerador.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
10	Realizar limpeza do sistema de arrefecimento com substituição do aditivo conforme manual do fabricante.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
11	Realizar limpeza interna e externa do tanque de óleo combustível com pintura do mesmo, se necessário.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
12	Verificar e limpar o respiro do “tanque diário” de combustível.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
13	Realizar limpeza do copo de sedimento	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
14	Verificar e limpar conjunto de velas	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
15	Verificar e limpar válvulas	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
MECÂNICA			
01	Testar e ajustar o sistema de pré-aquecimento.	Mensal	-
02	Verificar o torque dos parafusos do coletor de escape e do turbocompressor (manualmente).	Mensal	-
03	Substituir filtros de ar.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
04	Substituir o óleo do governador hidráulico/mecânico.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

05	Trocar o(s) filtro(s) de óleo do motor.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
06	Trocar o(s) filtro(s) do circuito do líquido de arrefecimento.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
07	Trocar o óleo lubrificante.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
08	Reapertar todos os parafusos e porcas dos agregados com torquímetro.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
09	Executar teste de vibração, verificando rolamentos e eventuais desbalanceamentos.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
10	Substituir o elemento do suspiro da boia do tanque.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
11	Regular folga das válvulas conforme a especificação do fabricante.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
ELÉTRICA			
01	Verificar os controles elétricos e os alarmes de segurança.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
02	Realizar testes de isolamento elétrico.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
INSPEÇÃO			
01	Verificar os níveis de óleo lubrificante e água, se necessário, completar ou substituir.	Mensal	-
02	Verificar se há obstruções ou entupimentos no radiador, bem como a vedação de sua tampa; verificar se há anteparos motorizados inoperantes e se está correta a concentração de aditivos no líquido de arrefecimento do motor.	Mensal	-
03	No radiador, verificar o estado da colmeia, do termostato, da tampa, do duto de ar e da capa em volta da	Mensal	-

	hélice.		
04	Verificar se há obstruções ou entupimentos nos filtros de ar.	Mensal	-
05	Verificar se há furos, vazamentos ou conexões soltas no sistema de filtragem de ar.	Mensal	-
06	Verificar turbina: verificação de vazamento e medições de folga.	Mensal	-
07	Verificar tensão e estado das correias do ventilador.	Mensal	-
08	Verificar mangueiras deterioradas.	Mensal	-
09	Verificar mangotes e abraçadeiras de fixação.	Mensal	-
10	Verificar e lubrificar o sistema de aceleração e parada do motor.	Mensal	-
11	Verificar a operação dos aquecedores do líquido de arrefecimento do motor.	Mensal	-
12	Verificar bomba de água: funcionamento, reaperto e vazamento.	Mensal	-
13	Verificar o cubo da hélice, polia de acionamento e bomba de água.	Mensal	-
14	Verificar o nível de combustível, a operação da bomba de transferência de combustível e da bomba de combustível primária.	Mensal	-
15	Verificar se há obstruções ou entupimentos no sistema de ventilação, nas aberturas de entrada e saída do gerador.	Mensal	-
16	Verificar a boia do óleo combustível.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
17	Verificar o funcionamento das “cintas” do aquecedor do gerador.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
18	Verificar os mancais e rolamentos do ventilador, das polias e da bomba de água.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

ALTERNADOR			
LIMPEZA			
01	Limpar internamente com ar comprimido.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
ELÉTRICA			
01	Medir resistência de isolamento e verificar sua tensão de alimentação.	Mensal	-
02	Verificar o regulador de tensão.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
03	Verificar funcionamento da ponte de diodos (excitação “BRUSH-LESS”).	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
MECÂNICA			
01	Executar testes de vibração, verificando rolamentos e eventuais desbalanceamentos.	Mensal	-
02	Lubrificar mancais.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
03	Lubrificar rolamentos.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
BATERIAS			
LIMPEZA			
01	Proteger os terminais com vaselina em pasta.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
02	Limpar terminais e conexões, utilizando solução de bicarbonato de sódio a 10% (dez por cento).	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
03	Limpar externamente os elementos utilizando detergente neutro.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
ELÉTRICA			
01	Verificar e reapertar terminais e bornes de ligação.	Mensal	-

02	Verificar o funcionamento dos sensores.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
03	Verificar resistência de preaquecimento: funcionamento e ajuste do termostato.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
04	Adicionar água destilada para corrigir o nível do eletrólito.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
INSPEÇÃO			
01	Verificar as conexões dos cabos e o nível do líquido da bateria e recarregar a bateria.	Mensal	-
02	Medir temperatura e tensão em todos os elementos.	Mensal	-
03	Verificar o sistema de carga.	Mensal	-
04	Verificar a corrente elétrica de partida do motor de arranque.	Mensal	-
05	Verificar escovas.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
06	Medir resistência ôhmica dos enrolamentos.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
07	Verificar necessidade de retificar os anéis coletores.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
08	Verificar fixação das baterias e conexões dos cabos.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
09	Medir densidade do eletrólito.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
10	Revisar carregador de bateria.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
11	Verificar funcionamento do flutuador de bateria.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

12	Verificar ajuste das correntes de carga das baterias.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
QUADROS DE ALIMENTAÇÃO E COMANDO			
LIMPEZA			
01	Fazer limpeza geral.	Mensal	-
ELÉTRICA			
01	Reapertar conexões.	Mensal	-
02	Verificar estado dos contatos principais e secundários	Mensal	-
03	Corrigir a atuação do painel (relés, temporizadores, sensores e instrumentos).	Mensal	-
04	Substituir fusíveis queimados.	Mensal	-
05	Verificar sistema de controle automático (USCA): ajuste, teste e medição.	Mensal	-
INSPEÇÃO			
01	Verificar se os medidores, indicadores e luzes funcionam corretamente.	Mensal	-
02	Verificar a chave de partida em “automático”.	Mensal	-
03	Verificar a chave de transferência automática.	Mensal	-
04	Verificar sistema elétrico do motor de arranque.	Mensal	-
05	Verificar lâmpadas queimadas.	Mensal	-
06	Medir resistência de isolamento.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
07	Verificar as condições da fiação de distribuição de energia, das conexões, disjuntores e comutadores de transferência.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

08	Verificar o intertravamento das contadoras de comutação.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
09	Verificar estado de conservação de instrumentos, chaves comutadoras, botoeiras, relés, placas eletrônicas e dispositivos de atuação.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
10	Medir/analisar grandezas elétricas como: tensão, corrente e potência.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

9.3.6 Manutenção de placas solares fotovoltaicas e seus componentes

PLACAS FOTOVOLTAICAS E SEUS COMPONENTES			
01	Inspeção visual dos módulos solares.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
02	Verificação da integridade física dos módulos.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
03	Inspeção da estrutura de suporte.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
04	Inspeção de conexões elétricas.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
05	Inspeção de sombreamentos inesperados.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
06	Inspeção de caixas de junção.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
07	Limpeza dos módulos solares.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
08	Medir tensão e corrente das <i>strings</i>	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho

09	Testar continuidade dos cabos e aterramento	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
10	Verificação de disjuntores e fusíveis.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
11	Teste de dispositivos de proteção contra surtos (DPS).	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
12	Inspeção e teste de inversores de energia.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
13	Verificação da ventilação e limpeza dos inversores.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
14	Checagem do sistema de monitoramento remoto.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
15	Inspeção do sistema de aterramento.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
16	Verificação das condições dos para-raios.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
17	Checagem das estruturas de montagem e fixações	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
18	Avaliação da eficiência energética.	Semestral	Novembro a Dezembro – Maio a Junho
19	Relatório e recomendações de manutenção.	Sempre que necessário.	-
20	Verificação de EPIs e segurança do trabalho.	Antes do início de cada manutenção.	-

BIBLIOGRAFIA

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo – “Norma de Inspeção Predial Nacional”, 2012;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais – ABNT NBR 15575-1/2021;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais – ABNT NBR 15575-2/2021;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos – ABNT NBR 15575-3/2021;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE – ABNT NBR 15575-4/2021;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas – ABNT NBR 15575-5/2021;

Norma Brasileira de Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários – ABNT NBR 15575-6/2021;

Norma Brasileira de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – ABNT NBR 5410/2021;

Norma Brasileira de Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos – ABNT NBR 14037/2014;

Norma Brasileira de Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção – ABNT NBR 5674/2012;

UFMA. Resolução N° 329-CONSAD, de 25 de junho de 2024. Modifica a estrutura organizacional de unidades administrativas da Universidade Federal do Maranhão. Disponível em: <<http://www.ufma.br/portaIUFMA/arquivo/YgaV0Z1fY2J3XuD.pdf>>. Acesso em: 05 de julho de 2024.