

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

DIRETORIA DE ENSINO

COORDENADORIA DE ENGENHARIA CIVIL

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

JOANDERSON COUTINHO FORTUNA

**ESTUDO DE MANUTENÇÃO PREDIAL EM PRÉDIOS PÚBLICOS: PROPOSTA
DE MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA OS SISTEMAS DE
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE REVESTIMENTO DO CAMPUS ARACAJU DO
INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE**

MONOGRAFIA

ARACAJU

2021

JOANDERSON COUTINHO FORTUNA

**ESTUDO DE MANUTENÇÃO PREDIAL EM PRÉDIOS PÚBLICOS: PROPOSTA
DE MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA OS SISTEMAS DE
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE REVESTIMENTO DO CAMPUS ARACAJU DO
INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, da Coordenação do Curso de Engenharia Civil, do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju.

Orientador: Prof. MSc. Euler Wagner Freitas Santos

ARACAJU

2021

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Geocelly Oliveira Gambardella / CRB-5 1815,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Fortuna, Joanderson Coutinho

F745e Estudo de manutenção predial em prédios públicos: proposta de manual de uso, operação e manutenção para os sistemas de instalações elétricas e de revestimento do campus Aracaju do Instituto Federal de Sergipe. / Joanderson Coutinho Fortuna. - Aracaju, 2021.

119 f. : il.

Orientador: Prof. Me. Euler Wagner Freitas Santos.
Monografia (Graduação - Bacharelado em Engenharia Civil.) - Instituto Federal de Sergipe, 2021.

1. Manutenção predial. 2. Manual. 3. Vida útil. 4. Desempenho. 5. Instituto Federal de Sergipe – IFS. I. Santos, Euler Wagner Freitas. II. Título.

CDU 69.059(81)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

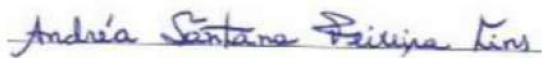
TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia Nº 197

**ESTUDO DE MANUTENÇÃO PREDIAL EM PRÉDIOS PÚBLICOS: PROPOSTA DE
MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA OS SISTEMAS DE
REVESTIMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO CAMPUS ARACAJU DO
INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE**

JOANDERSON COUTINHO FORTUNA

Esta monografia foi apresentada às 10h 20min do dia 31 de agosto de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.



Prof. M.Sc. Andréa Santana Teixeira Lins

(IFS – Campus Aracaju)



Eng. M.Sc. Lucas Lima Conceição

(IFS – Reitoria)



Prof. M.Sc. Euler Wagner Freitas Santos

(IFS – Campus Aracaju)

Orientador



Prof. Dr. Pablo Gleydson de Sousa

(IFS – Campus Aracaju)

Coordenador da COEC

Dedico este trabalho à minha família,
e aos meus amigos, que sempre me
apoiam.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tornar possível toda minha trajetória.

Ao IFS e seu corpo docente, em especial ao meu orientador Euler Wagner Freitas Santos, por me guiar nessa trajetória, contribuindo na minha formação profissional e na minha formação pessoal.

Aos meus colegas de sala, principalmente Denisson, Samuel, Thalisson, Vancine e Victor, que estiveram comigo, me apoiando, durante todos esses anos.

A minha família, pelo apoio incondicional, em momentos tão difíceis.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

FORTUNA, Joanderson Coutinho. **Estudo de manutenção predial em prédios públicos: proposta de manual de uso, operação e manutenção para os sistemas de instalações elétricas e de revestimento do campus Aracaju do Instituto Federal de Sergipe**. 119f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2021).

No Brasil, a manutenção predial ainda é um tema pouco discutido e considerada como uma atividade onerosa e não essencial. Consequentemente, diversos edifícios apresentam dificuldades quanto à manutenção, impactando no desempenho e na vida útil de seus sistemas e subsistemas. Esse fato é verificado em muitas edificações públicas, que em sua maioria apresentam idades elevadas, portanto, datam de antes da concepção das normas pertinentes à manutenção predial. Em relação às edificações que compõem o campus Aracaju do IFS observa-se situação semelhante. Diante disso, o presente trabalho apresenta um estudo para elaboração de um manual de uso, operação e manutenção, específicos para os sistemas de instalações elétricas e de revestimento das edificações do campus Aracaju, visando a preservação do desempenho e prolongamento de suas vidas úteis. A partir de investigações, compostas por análise documental e vistorias, utilizando a metodologia da inspeção predial como referência, foi possível a aplicação dos conhecimentos teóricos obtidos ao longo do estudo das normas técnicas brasileiras e de outras literaturas que tratam sobre o tema manutenção. Por fim, foram elaborados e sugeridos manuais de uso, operação e manutenção, para os sistemas de instalações elétricas e de revestimentos do campus.

Palavras-Chave: Manutenção; Manual; Vida útil; Desempenho.

ABSTRACT

FORTUNA, Joanderson Coutinho. **Estudo de manutenção predial em prédios públicos: proposta de manual de uso, operação e manutenção para os sistemas de instalações elétricas e de revestimento do campus Aracaju do Instituto Federal de Sergipe**. 119f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2021.

In Brazil, building maintenance is still a seldom-discussed topic that has been considered an expensive and non-essential activity. Consequently, several buildings have problems in maintenance, affecting the performance and useful life of their systems and sub ones. This fact is verified in many public constructions that date from before the conception of the building maintenance norms. Regarding the buildings that make up the IFS, Aracaju Campus, a similar situation is observed. In view of that, this work proposed the development of a specific manual for the use, operation and maintenance of electrical installations systems and coatings of buildings localized at IFS, Aracaju Campus, focusing on preserving the performance and extending their useful lives. From evaluation, comprising document analysis and surveys, by means of building inspection methodology as a reference, it was possible to apply the background from the Brazilian technical standards and other literature dealing with the subject of maintenance. Finally, a use, operation and maintenance manual has been designed and suggested for the campus' electrical installations and coating systems.

Keyword: Maintenance; Manual; Useful life; Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão sistêmica da inspeção predial	21
Figura 2 – Visão tríplice da inspeção predial.....	22
Figura 3 – Desempenho ao longo do tempo	27
Figura 4 – Evolução dos custos (Lei Sitter)	28
Figura 5 – Solicitações impostas às superfícies da edificação.....	32
Figura 6 – Camadas do revestimento em argamassa.....	33
Figura 7 – Estrutura do revestimento cerâmico.....	33
Figura 8 – Disposição arquitetônica do campus Aracaju.....	49
Figura 9 – Quadro de distribuição geral do bloco Leyda Régis.....	50
Figura 10 – Eletrocalhas do bloco Leyda Régis	50
Figura 11 – Eletrodutos do ginásio poliesportivo.....	50
Figura 12 – Caixa de passagem subterrânea.....	51
Figura 13 – Luminária fluorescente do corredor.....	51
Figura 14 – Componentes da subestação.....	51
Figura 15 – Equipamentos de laboratório com tomadas de uso específico	52
Figura 16 – Fiação de cobre (baixa tensão).....	52
Figura 17 – Revestimento cerâmico de ambientes externos.....	53
Figura 18 – Revestimento de ambientes externos em argamassa (com pintura).....	53
Figura 19 – Revestimento de ambientes internos em argamassa (com pintura).....	54
Figura 20 – Revestimento cerâmico em ambientes internos.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de anomalias	22
Quadro 2 – Tipos de falhas	23
Quadro 3 – Principais componentes	31
Quadro 4 – Classificação dos graus de comprometimento da matriz GUT	39
Quadro 5 – Checklist dos documentos recebidos da direção do campus Aracaju	41
Quadro 6 – Relatório de serviços na unidade Aracaju	43
Quadro 7 – 5W-2H Limpeza Aracaju (fragmento)	45
Quadro 8 – Resultados da anamnese preliminar – Sistema de instalações elétricas	46
Quadro 9 – Resultados da anamnese preliminar – Sistema de revestimentos	47
Quadro 10 – Caracterização da inconformidade 1	56
Quadro 11 – Caracterização da inconformidade 2	56
Quadro 12 – Caracterização da inconformidade 3	57
Quadro 13 – Caracterização da inconformidade 4	58
Quadro 14 – Caracterização da inconformidade 5	58
Quadro 15 – Caracterização da inconformidade 6	59
Quadro 16 – Caracterização da inconformidade 7	59
Quadro 17 – Caracterização da inconformidade 8	60
Quadro 18 – Definição das prioridades pelo método GUT (Gravidade x Urgência x Tendência)	61
Quadro 19 – Estrutura de manual sugerida pela NBR 14037:2011	64

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1. TIPOS DE MANUTENÇÃO	15
3.2. MANUTENIBILIDADE	17
3.3. INSPEÇÃO PREDIAL	20
3.4. MANUTENÇÃO, DESEMPENHO E CUSTOS	25
3.5. A EDIFICAÇÃO E SEUS SISTEMAS	29
3.5.1. Sistema de instalações elétricas	30
3.5.2. Sistema de revestimentos	32
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
4.1. LEVANTAMENTO DE DADOS E DOCUMENTAÇÃO	36
4.2. DELIMITAÇÃO E ESCOLHAS DOS SISTEMAS	37
4.3. VISITAS AO CAMPUS	38
4.4. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES E DADOS OBTIDOS	38
4.5. CONCEPÇÃO DO MANUAL DE MANUTENÇÃO	40
5 DISCUSSÕES E RESULTADOS	41
5.1. LEVANTAMENTO DE DADOS E DOCUMENTAÇÃO	41
5.2. VISITAS AOS CAMPUS	46
5.2.1. Anamnese	46
5.2.2. Inspeção – Caracterização dos sistemas	48
5.2.2.1. Caracterização: Sistema de instalações elétricas	50
5.2.2.2. Caracterização: Sistema de revestimentos	52
5.3. ANÁLISE DAS INSFORMAÇÕES E DADOS OBTIDOS	55
5.3.1. Caracterização e classificação das inconformidades	55
5.3.2. Avaliação do uso	62
5.3.3. Avaliação da manutenção	62
5.4. CONCEPÇÃO DO MANUAL DE MANUTENÇÃO	64
5.4.1. Apresentação	65
5.4.1.1. Índice	65
5.4.1.2. Introdução	65

5.4.1.3. Definições	65
5.4.2. Garantias e assistência técnica.....	66
5.4.3. Memorial descritivo	66
5.4.4. Fornecedores	66
5.4.5. Uso, operação e manutenção	67
5.4.5.1. Sistema de instalações elétricas / Sistema de revestimento.....	67
5.4.5.2. Registros.....	68
5.4.5.3. Inspeções.....	68
5.4.6. Informações complementares	68
5.4.6.1. Meio ambiente e sustentabilidade.....	69
5.4.6.2. Segurança.....	69
5.4.6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações	69
5.4.6.4. Documentação técnica e legal	69
5.4.6.5. Elaboração e entrega do manual	70
5.4.6.6. Atualização do manual.....	70
6 CONCLUSÃO	71
REFERÊNCIAS.....	72
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B	99

1 INTRODUÇÃO

Prédios ou Edifícios públicos são imóveis construídos para viabilizar a prestação de serviços à população. Muitas dessas edificações servem como abrigo para as várias organizações dos poderes executivo, legislativo e judiciário nos âmbitos federais, estaduais e municipais. Em muitos casos, esses prédios abrigam instituições que já atuam ali há muito tempo, sendo exigido um nível mínimo de desempenho para que essas instituições possam atender a população com qualidade. A manutenção pode ser destacada como ferramenta essencial para que esse desempenho seja mantido ou recuperado.

Segundo Monchy (1991), *apud* Rocha (2007, p.3) o termo “manutenção” teve sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era “manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante”. Para a manutenção predial o objetivo seria manter um certo nível de desempenho durante o maior período de tempo, com o menor custo possível.

De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) através do Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575:2013 (2013), desempenho pode ser compreendido como sendo o “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”.

A NBR 14037:2011 (Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos) define que manutenção é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”.

Fontoura, Santos e Oliveira (2019) apontam que apesar das técnicas de engenharia de manutenção para prédios públicos serem as mesmas aplicadas a prédios privados, a manutenção predial pública se apresenta como uma prática mais complexa devido aos trâmites administrativos e legais atribuídos a administração dos prédios.

No Brasil, infelizmente a preocupação com a manutenção predial ainda é algo recente e pouco difundido, seja para prédios privados ou públicos, principalmente se comparado com a manutenção a outros bens como os meios de transporte, equipamentos eletrônicos, dentre outros.

De acordo com Antunes (2004), apud Carlino (2012, p.20), a manutenção de edifícios recebem atenção compatível com a sua importância dentro do processo de produção de edifícios, sendo normalmente relegada a um plano secundário. Assim, desde as fases de elaboração do programa de necessidade, até a utilização das unidades, a manutenção é tida como atividade improdutiva e geradora de despesas, sendo assim negligenciada.

Em outros países a manutenção já é uma prática bem compreendida como algo fundamental, “na Europa, prédios com mais de 100 anos, funcionam perfeitamente, enquanto no Brasil, prédios com 20 anos são considerados velhos e acabados” (RAZERA, 2007, p. 8).

Porém esse cenário vem, aos poucos, sendo alterado, principalmente devido a atualização e concepção de normas que dizem respeito a gestão da manutenção; ao manual de uso, operação e manutenção; e ao desempenho das edificações.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT orienta a manutenção e o desempenho que as edificações devem apresentar, através de normas. Dessa forma, três delas devem ser destacadas:

A NBR 5674:2012 (Manual de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção), que prescreve os requisitos mínimos para a gestão do sistema de manutenção de edificações, detalhando fatores necessários para uma gestão eficaz, como o planejamento anual, meios de controle, previsão orçamentária, dentre outros;

A NBR 14037:2011, que descreve os requisitos mínimos para o desenvolvimento e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações que deverá ser elaborado e entregue pelo construtor/incorporador, conforme a legislação vigente;

E a NBR 15575:2013 (Desempenho de edificações habitacionais), que estabelece um padrão de nível de desempenho que as edificações devem apresentar. Essa norma está estruturada em 6 partes: 1- Requisitos Gerais; 2- Requisitos para sistemas estruturais; 3- Requisitos para os sistemas de pisos; 4- Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE; 5- Requisitos para os sistemas de coberturas; 6- Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Apesar de não existir a obrigatoriedade do cumprimento dos critérios de desempenho da NBR 15575:2013 para construções pré-existentes ao advento desta norma, todas as edificações devem se adequar ou criar programas de manutenção

atendendo aos parâmetros dispostos na norma NBR 5674:2012. Porém, por se tratar de uma norma rigorosa e plena, com definições e requisitos importantes para o desempenho, e como este também é consequência da manutenção, seria imprudente não citar a norma de desempenho para justificar a importância dos serviços de manutenção. Segundo Neto (2015, p.86) “a vida útil e os níveis de desempenho dos sistemas que compõem uma edificação são fatores que justificam o investimento na aplicação de recursos públicos para a manutenção predial”. Ainda de acordo com Neto (2015, p.88), “a atividade de manutenção predial tem impacto direto no serviço público prestado e nas condições de segurança, uso e conforto por parte do usuário”.

Outro fator que deve ser citado, por influenciar no desempenho de uma edificação e no pleno funcionamento das atividades ali executadas, são as anomalias e falhas. Segundo o IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – (2012), as anomalias e falhas podem ser caracterizadas como não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho e na redução da vida útil da edificação, podendo comprometer parâmetros definidos na ABNT NBR 15575:2013. Desta forma, a manutenção é fundamental na missão de mitigar o surgimento de anomalias e falhas nos diversos sistemas e subsistemas da edificação.

Apesar da necessidade de evitar a ocorrência de anomalias e falhas, no atual cenário, onde a manutenção ainda é uma prática pouco comum, o surgimento dessas não é considerado um evento raro. Embora as anomalias e falhas possam se manifestar em todos os sistemas que compõem uma edificação pública, os sistemas de revestimentos e o sistema elétrico se destacam pela frequência e pela notabilidade dessas manifestações, requerendo uma atenção especial a esses dois sistemas que são muito importantes para o pleno funcionamento dos serviços ali executados.

Com base no exposto, este trabalho tem o objetivo de propor um manual de manutenção específico para o sistema de revestimentos e o sistema elétrico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) – Campus Aracaju, buscando auxiliar a prática da manutenção e contribuir para uma melhor realização das atividades que ocorrem nessa unidade do IFS.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem os seguintes objetivos gerais e específicos.

2.1. OBJETIVO GERAL

Propor um manual de manutenção predial específico para o sistema de revestimentos e o sistema de instalações elétricas do Campus Aracaju do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fornecer um panorama geral sobre o processo de gestão da manutenção predial em edificações pertencentes ao serviço público;
- Vistoriar e caracterizar os sistemas de instalações elétricas e de revestimentos do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju;
- Identificar anomalias e falhas mais recorrentes nos itens que constituem os sistemas de instalações elétricas e de revestimentos dos prédios do Campus Aracaju;
- Propor um manual de manutenção específico aos sistemas de instalações elétricas e de revestimentos do Campus Aracaju;
- Contribuir para uma gestão da manutenção mais eficaz, gerando redução dos custos, conservação do desempenho e aumento da vida útil dos sistemas de instalações elétricas e de revestimentos das edificações do Campus Aracaju.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. TIPOS DE MANUTENÇÃO

Para um melhor estudo sobre a manutenção e suas consequências na gestão de um prédio público, é necessário, inicialmente, a compreensão de algumas definições como Manutenção, Serviço de Manutenção e Sistema de Manutenção.

De acordo com a NBR 5674:2012 o serviço de manutenção pode ser definido como uma “intervenção realizada na edificação e seus sistemas, elementos ou componentes constituintes”, e o sistema de manutenção é definido como o “conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção”.

A manutenção é descrita na NBR 14037:2011 como sendo o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança de seus usuários.

Apesar da definição sucinta que foi dita anteriormente, o termo “manutenção” se trata de um termo amplo e abrangente, principalmente no que se refere a construção civil. Assim, existem inúmeras formas para classificar os tipos de manutenção sendo difícil encontrar uma padronização na literatura. As três classificações mais comumente encontradas na literatura são: a classificação quanto a estratégia adotada no plano de manutenção, a classificação por periodicidade e a classificação pelo tipo de intervenção.

Segundo Gomide *et al.* (2006) *apud* Razêra (2007, p.23) “O plano de manutenção constitui um conjunto de informações e procedimentos (diretrizes) que orienta as atividades de manutenção e as rotinas de operação de sistemas, consoante uma estratégia”. Ainda de acordo com Gomide *et al.* (2006) *apud* Razêra (2007) a estratégia de manutenção pode ser entendida como a ideologia do plano, assim como os aspectos teóricos que serão considerados na definição da forma de materializar os objetivos, baseado em etapas de planejamentos.

Dessa forma, podemos classificar as atividades de manutenção, segundo Gomide *et al.* (2006) *apud* Silva (2017, p.23), quanto a estratégia adotada no plano, em: Corretiva, Detectiva, Preditiva e Preventiva.

- Manutenção Corretiva: É o tipo de manutenção que somente é realizada após a apresentação de anomalias e falhas, implicando em reparos ou

restaurações de falhas em sistemas ou equipamentos. Geralmente é o tipo de manutenção que apresenta maior custo;

- **Manutenção Detectiva:** Caracterizada como o tipo de manutenção que tem o foco nas causas dos problemas, ou seja, no nexo causal das anomalias nos sistemas, a fim de apoiar o programa de manutenção para que esse seja capaz de tratar não só as falhas, como também as causas;
- **Manutenção Preditiva:** Descrita como o tipo de manutenção que tem por objetivo prever as falhas e anomalias através de estudos prévios dos sistemas, baseando-se no comportamento e desempenho apresentados, para que assim possam ser planejadas as intervenções necessárias na manutenção preventiva;
- **Manutenção Preventiva:** Compreende as atividades de manutenção que são realizadas antes do surgimento de falhas. Assim torna-se necessário um planejamento prévio das atividades e de suas periodicidades, conforme fornecedor ou fabricante do componente ou equipamento do sistema, juntamente com o controle e registro dessas atividades;

Seguindo as prescrições da NBR 5674:2012, um dos requisitos para uma gestão da manutenção eficaz é que o programa de manutenção deve conter uma sistematização ou estrutura que contemple “periodicidade em função de cada sistema, quando aplicável aos elementos e componentes, observadas as prescrições do projeto ou as especificações técnicas”. Justamente para obedecer essa prescrição é necessário classificar as atividades de manutenção quanto a periodicidade, para assim formular a melhor estratégia possível quanto ao momento que cada atividade deve ser executada. Dessa forma as atividades de manutenção podem ser classificadas, segundo Gomide *et al.* (2006) *apud* Carlino (2012, p.31), em:

- **Rotineiras** – Relacionadas às atividades de conservação da edificação;
- **Periódicas** – Relacionadas às atividades de manutenções preventivas ou corretivas que tenham sido planejadas seguindo um plano pré-estabelecido;
- **Emergenciais** – Relacionadas às atividades corretivas não planejadas.

A última, mas não menos importante, classificação das atividades de manutenção é a classificação pelo tipo de intervenção. Essa classificação é

indispensável para a escolha da melhor estratégia de manutenção a ser adotada, sendo necessário caracterizá-la. Segundo Razêra (2007, p.21) a atividade de manutenção poderá ser de: Conservação, Reparação, Restauração ou de Modernização, onde:

- Conservação: é a atividade rotineira relacionada com a operação e limpeza das edificações, sendo realizada diariamente ou em curtos intervalos de tempo;
- Reparação: é a atividade corretiva ou preventiva, antes de se atingir o nível de qualidade mínima aceitável;
- Restauração: é a atividade corretiva que ocorre após se atingir um nível de qualidade inferior ao mínimo aceitável, havendo perda significativa de performance, desempenho, podendo interferir na segurança do usuário;
- Modernização: é a atividade preventiva ou corretiva, que além de recuperar o nível de desempenho e qualidade inicial, consegue ultrapassá-lo, fixando um novo nível de qualidade ao sistema da edificação.

Todos os tipos de manutenção tem sua devida importância dentro do programa de manutenção eficaz. Porém, em grande parte dos edifícios públicos, a adoção e gestão de todos esses tipos não ocorrem de forma equilibrada, tendo em vista que em sua grande maioria, a matriz da manutenção é composta de manutenções corretivas emergenciais ou não planejadas. Em outras palavras, não existe uma cultura forte de prever, detectar e prevenir, fazendo com que a única alternativa, quando possível, seja a correção. Como consequência desse fato temos uma gestão da manutenção mais onerosa e com menor eficiência, conforme pode ser observado na Figura 4.

3.2. MANUTENIBILIDADE

O termo manutenção, como citado anteriormente, pode ser definido como um conjunto de atividades que tem por objetivo conservar ou recuperar o desempenho da edificação. Muitas vezes, essa definição é erroneamente relacionada a idade da edificação, trazendo à tona o pensamento de que só prédios antigos, ou em estado de degradação avançada, necessitam de manutenção. Porém, para que a

manutenção obtenha os resultados esperados de conservação, ela deve ser considerada durante todo o ciclo de vida uma edificação.

A fim de garantir a qualidade dos produtos e serviços realizados, toda edificação, sob o ponto de vista técnico da engenharia e da construção civil, deve passar por diversas etapas importantes dentro do ciclo do processo construtivo. Segundo Lessa e Souza (2010), apud Carlino (2012, p.12) essas etapas podem ser divididas em:

- Concepção;
- Projeto;
- Execução;
- Uso, Operação e Manutenção.

É durante essas etapas descritas que são pensadas, planejadas e tomadas, escolhas e decisões que trarão consequências positivas para a edificação, se tomadas com base em critérios técnicos e requisitos normativos, a fim de se garantir um nível de qualidade e/ou desempenho ao longo de sua vida útil, ou negativas, caso sejam realizadas de maneira equivocada ou aleatória.

“Todas as etapas do ciclo de vida de uma edificação devem ser executadas ponderando-se o impacto da mesma na etapa subsequente (ou as etapas subsequentes)” (CASTRO, 2018, p.15). Dessa forma, nas etapas de concepção e projeto, o responsável técnico deverá levar em consideração os processos da fase de execução, buscando e sugerindo técnicas construtivas, bem como materiais de construção, que melhor se apliquem a determinado projeto. Outrossim, deverá levar em consideração a etapa de uso, operação e manutenção, visando soluções técnicas que maximizem os benefícios da utilização por parte dos usuários do prédio, permitindo, por exemplo, maior facilidade nas futuras atividades de manutenção (CASTRO, 2018, p.15).

Dito isso, corroborando com esse ideal, para uma eficiente gestão da manutenção, é preciso considerar o conceito de manutenibilidade, cuja definição pode ser entendida como sendo o “grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou ser recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. (CBIC, 2013)

Em outras palavras uma edificação que possui manutenibilidade adequada é aquela na qual os serviços de manutenção são executados com maior facilidade. Esse conceito amplia a visão sobre a manutenção, demonstrando uma preocupação com a conservação do desempenho do edifício, mesmo sem ele não ter sido materializado ainda. Dessa forma, podemos compreender a manutenibilidade como uma forma de manutenção passiva, ganhando ênfase nas fases de concepção e projeto, quando a possibilidade de alterações das características dos edifícios, e seus sistemas, são maiores.

As quatro etapas possuem sua devida importância, seja na forma de manutenção passiva, nas fases de concepção e projeto, pensando em manutenibilidade; ou de manutenção ativa, nas fases de execução e uso, operação e manutenção. Assim, vários são os fatores que influenciam em cada etapa, sendo citados alguns a seguir:

- Na fase de concepção, onde deverão ser planejadas as soluções para as principais características no edifício, analisando a viabilidade e o programa de necessidades, visando minimizar os custos com manutenção e operação (MATTOS, 2010);
- Na fase de projeto, quando serão apresentados o projeto básico e o projeto executivo, descrevendo todos os elementos necessários e suficientes à execução completa da obra. Determinando, por exemplo, as especificações dos materiais empregados na construção, que deverão ser selecionados pensando, também, no pós-ocupação (MATTOS, 2010);
- Na fase de execução, quando deverá ser verificado a correta aplicação dos materiais e da mão de obra, através dos devidos procedimentos técnicos, visando conceber uma edificação com as características determinadas nas etapas anteriores (MATTOS, 2010). Ao final dessa fase, quando deverá ser entregue o *as built* (como construído), devendo nele estar contido todas as plantas, memoriais e especificações, com os detalhes do que foi executado e quais insumos foram utilizados nessa etapa de execução (TCU, 2014). Esse documento servirá para informar as reais características da edificação, auxiliando numa eficaz concepção do plano de manutenção;

- Na fase de uso, operação e manutenção na qual deverá ser entregue o manual do usuário, que juntamente ao *as built* servirão para fornecer as informações que alimentarão a devida gestão da manutenção. Ainda nessa fase é importante a execução de inspeções prediais, bem como o registro de cada intervenção que ali ocorrer, visando sempre atualizar as informações contidas e utilizadas para auxiliar as ações de manutenção (NBR 5674:2012).

3.3. INSPEÇÃO PREDIAL

Como citado no tópico anterior, é de suma importância que a manutenção seja considerada em todas as etapas do ciclo de vida da edificação, seja na forma de manutenibilidade, como também na correta coleta e armazenagem de dados, e informações sobre a edificação. Essas informações servirão de base nas escolhas e decisões das estratégias que o responsável pela gestão da manutenção utilizará. Assim, pode-se citar a inspeção predial como ferramenta essencial na busca dessas informações.

De acordo com a norma de inspeção predial nacional instituída pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), inspeção predial “é a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação” (IBAPE, 2012, p.5). Por sua vez a NBR 16747:2020 (Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento), define como:

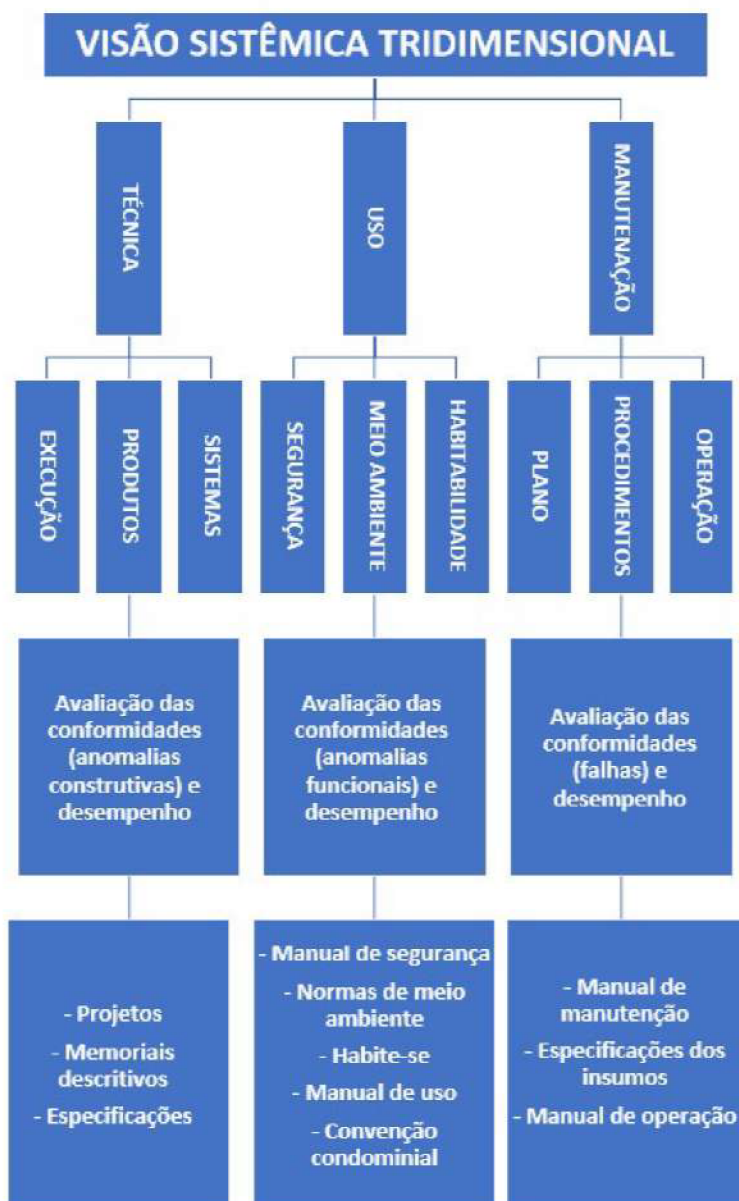
Processo que visa avaliar as condições técnicas, de uso, operação e manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos do usuário. (ABNT, 2020, p.3)

De acordo com Neto (2015, p.91):

A inspeção em edificações pode ser considerada como um check-up da saúde predial, uma visão da manutenção é a que permita conhecer detalhadamente as condições do edifício, oferecendo meios para preservar seu desempenho original e sempre aprimorar sua qualidade.

Segundo Pujadas (2007), a inspeção pode ser interpretada como sendo uma auditoria técnica, cujo objetivo é avaliar e auxiliar a manutenção. A figura 1 e a figura 2 ilustram a visão sistêmica tridimensional que, segundo Gomide *et al.* (2020) pode ser descrita como “uma metodologia de modelagem da análise técnica da edificação que permite analisar todas as variantes que envolvem o desempenho dos elementos edificantes, possibilitando ajustar e introduzir técnicas de manutenção predial”.

Figura 1 - Visão sistêmica da inspeção predial.



Fonte: Gomide *et al.* (2014) *apud* Bões (2017).

Figura 2 - Visão tríplice da inspeção predial.



Fonte: Pujadas (2011).

A investigação sistêmica mostrada nas figuras acima, através da classificação das anomalias e falhas, além de permitir identificar a origem das inconformidades, possibilita ao inspetor predial estimar o grau de risco associado e indicar orientações necessárias visando melhorar a manutenção dos sistemas e elementos construtivos.

Falhas e anomalias podem ser definidas, segundo Pujadas (2007), como:

Falha é incorrer em erro, relacionado ao desvio de uma previsão técnica, ou ainda, ligado à interrupção de um processo operacional. A falha está relacionada a procedimentos e processos sem aderência ou executados equivocadamente. Portanto, falha vincula-se a problemas decorrentes de serviços de Manutenção e Operação das edificações. Já anomalia, é o desvio da normalidade, caracterizando uma irregularidade ou ainda apresentada na forma de sintoma, lesão, defeito ou manifestação patológica. (PUJADAS, 2007, p.4)

Os tipos de anomalias e falhas são verificados, segundo Gomide et al. (2006) apud Castro (2018, p.8), conforme os quadros 1 e 2 a seguir:

Quadro 1 – Tipos de anomalias.

(Continua)

Anomalias	
Endógenas	Anomalias causadas a problemas de ordem construtivas, de projeto, materiais ou execução.
Exógenas	Anomalias causadas por terceiros.

(Continuação)

Anomalias	
Naturais	Anomalias causadas por agentes naturais.
Funcionais	Anomalias relacionadas ao tempo de uso.

Fonte: Gomide et al. (2006) apud Castro (2018).

Quadro 2 – Tipos de falhas.

Falhas	
Falhas de Planejamento	Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações.
Falhas de Execução	Decorrentes de falhas causadas durante a execução.
Falhas Operacionais	Relativa a procedimentos inadequados de registros e controle.
Falhas Gerenciais	Decorrente da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção e acompanhamento.

Fonte: Gomide *et al.* (2006) apud Castro (2018).

Da mesma forma, o IBAPE (2012) classifica as anomalias em: endógenas, exógenas, naturais e funcionais. As falhas por sua vez, classificam-se em: de planejamento, de execução, operacionais e gerenciais.

Para catalogar essas inconformidades e classificá-las de acordo com o grau de risco (mínimo, médio ou crítico) associado, o órgão estabelece que deve-se determinar o nível (nível 1, nível 2 ou nível 3) de inspeção a ser utilizado. Os níveis são definidos de acordo com a complexidade e características da edificação, e o grau de risco é definido com base na capacidade que as inconformidades têm de provocar prejuízos, danos ou perdas aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio (IBAPE, 2012).

Esse conjunto de informações é importante para a elaboração da matriz GUT – Gravidade, Urgência e Tendência, a fim de se determinar uma prioridade na orientação técnica e solução dos problemas encontrados.

A norma regulamentadora do sistema de gestão da manutenção, a NBR 5674:2012 exige que as inspeções sejam feitas por meio de modelos que apresentem informações sobre as formas de degradação natural esperada dos objetos inspecionados e possibilitem descrever no relatório a degradação dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação, estimando sempre que possível a perda de desempenho, recomendando ações para minimizar as correções e elaborando prognósticos a respeito das ocorrências registradas. Estabelece ainda que as inspeções fazem parte da documentação técnica da manutenção e devem ser realizadas de acordo com os períodos estabelecidos no manual elaborado segundo a NBR 14037:2011.

A NBR 14037:2011 (ABNT, 2011, p.8) recomenda que “o manual indique a realização de laudos de inspeção da manutenção, uso e operação, a serem realizados periodicamente, por profissionais habilitados registrados nos conselhos profissionais competentes”. Ao se realizar a inspeção predial, de acordo com a NBR 16747:2020 é de extrema importância que sejam seguidos os seguintes passos:

- a) Levantamento de dados e documentação;
 - b) Análise dos dados e documentação solicitados e disponibilizados;
 - c) Anamnese para a identificação de características construtivas da edificação, como idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas;
 - d) Vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes;
 - e) Classificação das irregularidades constatadas;
 - f) Recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação afetados por falhas de uso operação ou manutenção, anomalias ou manifestações patológicas constatadas e/ou não conformidade com a documentação analisada (considerando, para tanto, o entendimento dos mecanismos de deterioração atuantes e as possíveis causas das falhas, anomalias e manifestações patológicas);
 - g) Organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial;
 - h) Avaliação da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674;
 - i) Avaliação do uso;
 - j) Redação e emissão do laudo técnico de inspeção.
- (ABNT, 2020, p.6).

A Inspeção Predial “é um dos pontos mais importantes na avaliação e diagnóstico da manutenção, porque nela residirá a fonte de coleta de informações sobre o real resultado da estratégia (plano) de manutenção empregada” (PUJADAS,

2007, p.9). Esse fato se faz mais claro e evidente quando se restringe a análise para prédios públicos antigos, pois existe um percalço no sistema de gestão da manutenção desse tipo de prédio. Semelhantemente a dificuldade de se modificar a manutenibilidade pós-obra, é muito difícil de se gerir a manutenção e atender a requisitos normativos que somente surgiram após a sua construção.

A NBR 5674:2012 traz em seu escopo que “Edificações existentes antes da vigência desta norma devem se adequar ou criar os seus programas de manutenção atendendo ao apresentado nesta norma” (ABNT, 2012, p.1). Dentro do programa de manutenção, um dos documentos mais importantes e objeto da NBR 14037:2011, o manual de uso, operação e manutenção, traz a descrição de todos os sistemas, subsistemas, elementos e componentes da edificação e recomendações sobre quais serviços de manutenção e em que períodos de tempo estes devem ser realizados. Em seu escopo essa norma se aplica a edificações em geral e estabelece “os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações elaborado e entregue pelo construtor e/ou incorporador” (ABNT, 2011, p.1).

No que diz respeito às edificações antigas, a realização de intervenções de manutenção com base nas características da edificação é um problema, pois não se conhece adequadamente esses dados, uma vez que não havia a exigência e a preocupação das construtoras/incorporadoras com a manutenção predial, antes do advento das normas. Somado a isso, ainda existe a dificuldade de se encontrar registros como projetos e especificações, visto que os documentos eram exclusivamente físicos. E assim muitos desses documentos, possivelmente, ou estão em estado de conservação ruim ou não são localizados.

Diante desses fatos, a inspeção predial se apresenta como essencial para a gestão da manutenção, principalmente de edificações públicas, pois serve como forma de caracterização dos sistemas e componentes da edificação.

3.4. MANUTENÇÃO, DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO E CUSTOS

Ao se construir uma edificação, espera-se que seus sistemas, elementos e componentes desempenhem suas funções pelo maior tempo e menores custos possíveis.

Segundo Possan e Demoliner (2013, p.2) a degradação prematura das edificações e seus sistemas, e a consequente redução do desempenho, é um problema frequente em todo o mundo. Essa deterioração advém do envelhecimento precoce, que geralmente é desencadeado, dentre outros motivos, pela falta de manutenção. Ainda de acordo com Possan e Demoliner (2013, p.2) “Essa degradação antecipada das edificações tem influência direta dos custos de manutenção e reparo das mesmas”.

É nítido observar que os fatores desempenho, tempo e custo estão correlacionados com a manutenção predial quando se leva em consideração que quanto maior for a perda de desempenho, menor será o tempo de vida útil e maiores serão os custos com atividades de prevenção e correção para se devolver a edificação a níveis adequados de funcionamento. Por isso, o ideal é que a construção se mantenha sempre no mais alto nível de desempenho para que sua vida útil seja prolongada e os custos globais de manutenção sejam mitigados. Para um melhor entendimento desse enlace, faz-se necessário e importante definir os termos vida útil e vida útil de projeto (VUP), relacionando-os com os gráficos de desempenho em função do tempo e da lei de Sitter.

A NBR 15575-1:2013 (Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais) define como:

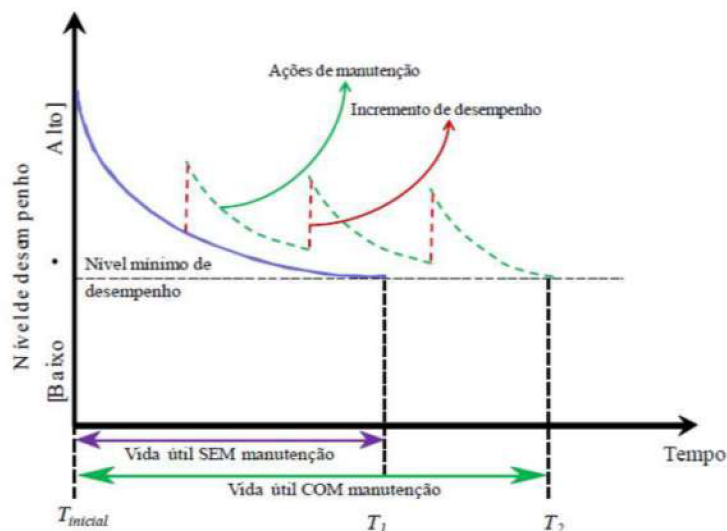
Vida útil – período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção. (ABNT, 2013, p. 22).

Vida útil de projeto – período estimado 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. (ABNT, 2013, p. 22).

A partir do texto extraído da NBR 15575-1:2013, pode-se afirmar que deve ser objetivo do gestor da edificação o cumprimento dos processos de manutenção, visando alcançar uma maior vida útil e até ultrapassar, se possível, a vida útil de

projeto, mantendo-se um desempenho satisfatório por um maior tempo. Essa análise pode ainda ser deduzida a partir da figura 3 abaixo.

Figura 3 - Desempenho ao longo do tempo.



Fonte: Possan e Demoliner (2013).

Como pode ser identificado na figura 3, o desempenho de uma edificação atinge seu máximo no momento de entrega da construção e é inversamente proporcional ao tempo, ou seja, o desempenho diminui ao decorrer dos anos. É nesse ponto em que a manutenção se faz crucial como fator de recuperação ou conservação do desempenho a fim de se prolongar a vida útil da edificação. Observa-se que através das atividades de manutenção, o desempenho decai de forma mais lenta, atrasando o máximo possível o tempo para se atingir um nível mínimo de desempenho requerido.

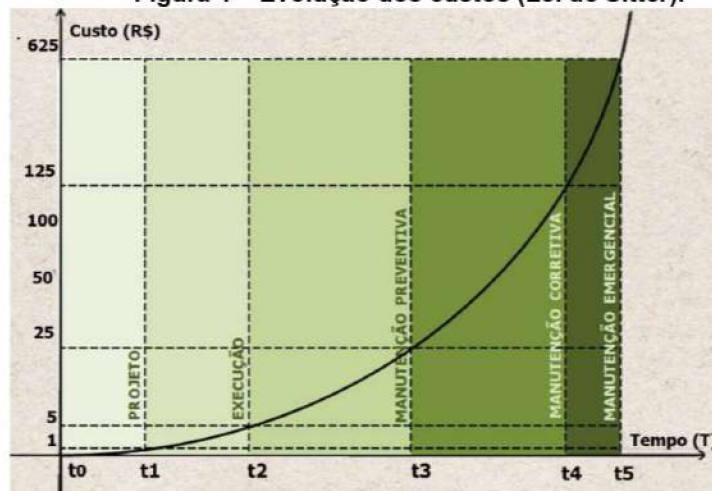
De acordo com a CBIC (2013, p.213) “A vida útil prevista no projeto da habitação só poderá ser atingida no caso do seu uso correto e adoção de processos de manutenção, obedecendo-se ao que estiver estipulado no Manual de Uso, Operação e Manutenção”.

Deve-se salientar que quanto antes a manutenção for planejada, menores serão os custos desta ação. A manutenção quando executada de forma tardia tende a ser mais onerosa, do que quando realizada preventivamente.

Klein (2007) *apud* Carlino (2012, p.33) afirma que a manutenção corretiva não planejada gera altos custos, pois causa perdas na produção, além da possibilidade da extensão dos danos aos equipamentos serem maiores.

A relação entre o aumento dos custos e a etapa na qual a intervenção é realizada, pode ser demonstrada através da Lei de Sitter, ilustrada pela Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Evolução dos custos (Lei de Sitter).



Fonte: Cardoso (2015).

Segundo Sitter, autor da Lei de Sitter, também chamada de Regra dos “5”, se uma intervenção de manutenção for adiada, os custos diretos dessa ação aumentam em uma razão de progressão exponencial de base cinco. Em outras palavras, conforme a intervenção for adiada para outra etapa da vida útil do edifício, os custos são cinco vezes maiores.

De acordo com o gráfico da figura 3, se a intervenção for executada na fase de projeto ela terá um custo unitário 1, se realizada na fase de execução esse valor representativo será 5, e assim por diante, até chegar no patamar de uma manutenção emergencial que será equivalente a 625 vezes o valor de uma atitude tomada na fase inicial. Essa lei evidencia o quão positivo é realizar intervenções o mais cedo possível.

Lopes (1993) *apud* Nunes (2016, p.20) afirma que os custos anuais com manutenção parecem pequenos se comparados ao custo de produção de uma edificação. Mas levando em consideração uma vida útil de projeto de 50 anos e utilizando um valor médio de gastos anuais com manutenção de 3% do custo de produção da edificação, observa-se que os custos durante a vida útil ficam em torno de 1,5 vezes o custo de produção da edificação.

Por outro lado Gomide et al. (2014) informam que os custos anuais com manutenção variam entre 1% e 2% do custo de reposição do edifício. Esses autores

afirmam também que essa porcentagem tende a aumentar à medida que a vida útil é exaurida.

Fazendo uma projeção com um valor de custo anual de manutenção de 1%, desprezando a tendência de aumento dessa porcentagem, e levando em consideração uma vida útil de projeto de 50 anos, tem-se que os custos com manutenção resultariam em 50% do valor de reposição do edifício, ressaltando-se assim, a importância dos custos com manutenção e da necessidade de minimizá-los.

É evidente que a manutenção efetivamente só pode ser realizada durante a fase de uso e operação. Porém, já foi mencionada neste trabalho (item 3.2) a relevância da manutenibilidade para a manutenção nas diversas etapas construtivas, principalmente na fase de projeto e execução, etapas em que a possibilidade de alteração dos elementos da edificação é elevada. Fica claro também a importância da inspeção predial como ferramenta de investigação, coleta de dados, auditoria e fonte de retroalimentação do programa de manutenção preventiva para sobrepujar a manutenção corretiva, fazendo com que a correção seja tratada como uma excepcionalidade.

Entrelaçando desempenho, tempo, custo e manutenção, para o caso das edificações públicas em que a maioria dos prédios possuem idades elevadas, considerando ainda as limitações da manutenibilidade, nota-se que a manutenção preventiva exerce um papel fundamental para diminuir os gastos e estender a vida útil dos edifícios mantendo-os em níveis de desempenho adequados. Essa explicação justifica e ratifica o porquê dos problemas apontados ao final do item 3.1, comprovando que devido a inversão de prioridades que predomina no serviço público, com a correção ocorrendo em detrimento da prevenção, as perdas de desempenho e os custos acabam sendo mais acentuados.

3.5. A EDIFICAÇÃO E SEUS SISTEMAS

A NBR 5674 (2012, p.2) define uma edificação como sendo o “produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura”.

A NBR 15575-1 (2013, p.14), por sua vez, define os sistemas como sendo “a maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a cumprir com uma macrofunção que o define”.

Segundo Lessa e Souza (2010), *apud* Carlino (2012, p.12) uma edificação é uma estrutura complexa, formada por diversos sistemas e subsistemas, que genericamente é composta por: fundações, estrutura, sistema de vedação, revestimentos, esquadrias, sistema de impermeabilização, instalações diversas (elétrica, água fria, água quente, esgoto, incêndio, entre outras) e cobertura. Assim, “cabe a manutenção predial realizar trabalhos voltados à garantia de integridade de todos os elementos que constituem uma edificação, buscando aumentar sua vida útil sem perda de desempenho” (CARLINO, 2012, p.12).

Apesar de não haver uma padronização na literatura, quanto a classificação e divisão dos sistemas que compõem a edificação, alguns sistemas são comumente citados na maior parte da literatura especializada. Dois desses sistemas são: o sistema de instalações elétricas e o sistema de revestimentos. Tais sistemas podem ser destacados tanto pela importância no pleno funcionamento da edificação a qual pertencem, quanto por serem contemplados na grande maioria das edificações, independentemente do tipo dessas.

3.5.1. Sistema de instalações elétricas

A CBIC (2014) define o sistema de instalações elétricas como sendo um sistema com a função de distribuir a energia elétrica de forma segura e controlada em uma edificação, de acordo com projeto específico elaborado dentro dos padrões exigidos nas normas técnicas brasileiras da ABNT e analisado por concessionária local.

Borges (2019, p.3) afirma que as instalações elétricas podem ser divididas em três tipos: prediais, comerciais e industriais. Ainda segundo eles, a diferença entre os três tipos se dá no grau de complexidade das instalações devido a distribuição de potência.

De acordo com o nível de tensão que é realizado o suprimento de energia elétrica e a potência instalada da unidade consumidora, a instalação elétrica pode ser classificada como uma instalação de baixa, média ou alta tensão. A NBR 5410:2004

(Instalações de baixa tensão) é a norma responsável por ditar as condições que devem ser atendidas pelas instalações elétricas de baixa tensão (tensões de operação até 1500 volts em corrente alternada – prédios comerciais e residenciais têm instalações normalmente atuando em 110 ou 220 V), que é o tipo mais comum, como também é o tipo de instalação presente **internamente** nas edificações do Campus Aracaju do IFS.

A composição dos sistemas de instalações elétricas variam muito de acordo com as características da edificação e da necessidade do usuário, contudo alguns componentes são mais comuns, principalmente nas instalações de baixa tensão. Assim as instalações podem ser divididas, e os principais componentes podem ser verificados, de acordo com o quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Principais componentes.

Instalações Elétricas	
Infraestrutura	Eletrodutos
	Caixas de passagem
	Eletrocalhas
	Caixas de medição
	Fixadores e suportes
	Dentre outros
Proteção e Medição	Disjuntores
	Medidores
	Fusíveis
	Relés
Cabeamento	Fios
	Cabos
Controle	Interruptores
	Sensores de automação

Fonte: Autor (2021).

As instalações elétricas necessitam de atenção especial no que se refere a manutenção, isso é justificado devido a diversos fatores, dentre eles podemos destacar os riscos à segurança do responsável pela manutenção e daqueles que habitam a edificação. Por exemplo, Rocha (2007, p.76) afirma que “não se pode ver a corrente elétrica atravessando o condutor”, assim o perigo muitas vezes não é percebido, e uma falha ou anomalia nos componentes do sistema podem facilmente gerar um incêndio (Silvino, 2018, p.40).

Segundo Silva (2016, p.4) e Rangel Júnior (2011), *apud* Silva e Beline (2018, p.2), diversos acidentes envolvendo eletricidade ocorrem em vários locais. Seja no ambiente residencial, comercial, industrial ou na construção civil, os sinistros estão

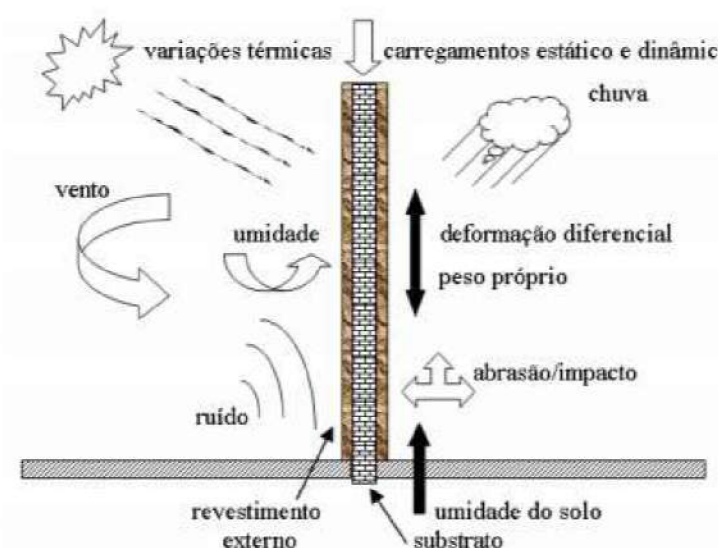
relacionados à imprudência, negligência, imperícia e falta de manutenção, e esses podem causar danos pessoais, materiais ou ambos.

3.5.2. Sistema de revestimentos

Segundo a CBIC (2014) o sistema de revestimento é aquele que tem por função regularizar/uniformizar superfícies, que podem ser elementos estruturais ou de vedação, além de protegerem contra a ação direta de agentes agressivos. A figura 5 ilustra as solicitações impostas às superfícies da edificação.

De acordo com o tipo de revestimento e a necessidade do usuário o sistema de revestimentos também pode conter outras funções, como: isolamento térmico, isolamento acústico e acabamento estético.

Figura 5 - Solicitações impostas às superfícies da edificação.



Fonte: Leal (2003).

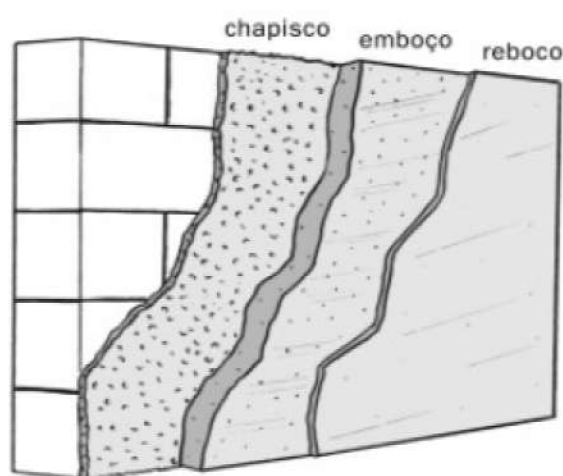
O sistema de revestimentos exerce um papel fundamental para a garantia da durabilidade da edificação, sendo de extrema importância a manutenção do desempenho dos revestimentos acima dos níveis mínimos, para que esse sistema exerça sua função como previsto em projeto (RESENDE *et al.*, 2001, *apud* ZUCHETTI, 2015).

Existem diversos tipos de revestimentos, sendo empregados várias técnicas e insumos diferentes em cada tipo. Porém, alguns tipos serão destacados neste item

pela sua maior utilização na construção civil e por serem os principais tipos empregados nas edificações do Campus Aracaju do IFS, que são objeto deste trabalho. São eles: os revestimentos de argamassa inorgânica (com pintura como acabamento) e os revestimentos cerâmicos.

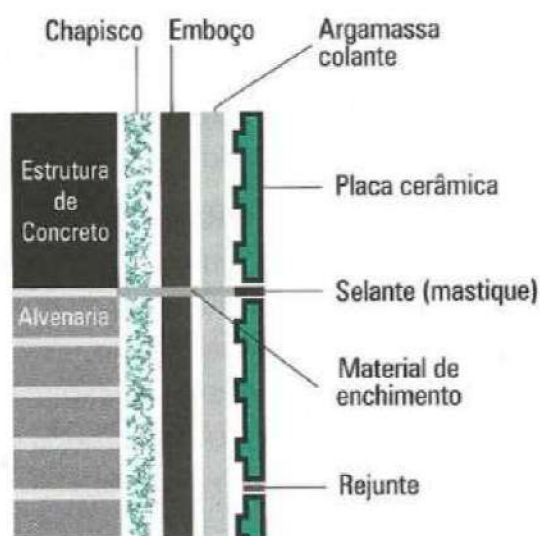
O sistema de revestimento é caracterizado por um conjunto de camadas, onde cada uma tem uma função importante para que o sistema tenha um desempenho eficaz. A figura 6 e a figura 7, a seguir, ilustram como funcionam esses sistemas:

Figura 6 - Camadas do revestimento em argamassa.



Fonte: ABCP (2002).

Figura 7 - Estrutura do revestimento cerâmico.



Fonte: Campante e Baía (2008) *apud* Thielke (2019).

Para melhor entendimento do funcionamento do sistema de revestimentos, faz-se necessário caracterizar cada camada de sua estrutura. Algumas dessas camadas são comuns a ambos os tipos de revestimento:

- Substrato ou base – é a superfície onde será aplicado o revestimento, geralmente formado por elementos de alvenaria/estrutura (REBELO, 2010).
- Chapisco – Camada de preparo da base, que tem a função de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência do revestimento (NBR 13529, 2013).
- Emboço – É a camada executada para cobrir e regularizar a superfície do substrato, possibilitando uma superfície que permita receber outra camada de reboco ou revestimento decorativo (NBR 13529, 2013).

E algumas camadas são exclusivas, ou opcionais, para cada tipo de revestimento:

- Reboco – Camada utilizada para o cobrimento e acabamento do emboço, “propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo ou que se constitua no acabamento final” (NBR 13529, 2013, p.3). Opcional no sistema de revestimentos cerâmicos.
- Massa única – Também conhecida como Emboço paulista, é a camada única que pode substituir e desempenhar as funções do emboço e do reboco (ABCP, 2002).
- Pintura – É o “acabamento final que visa proporcionar proteção das superfícies ou efeito estético” (CBIC, 2014, 127). Camada opcional em ambos os tipos de sistemas, porém é mais comum ser utilizada nos revestimentos em argamassa.
- Argamassa colante – “Argamassa com propriedades adesivas, empregada no assentamento de peças para revestimento (cerâmicas, porcelanatos, pastilhas, ladrilhos, pedras de revestimento, entre outros)” (NBR 13529, 2013, p.6).
- Placas cerâmicas – Peças oriundas de materiais inorgânicos, resultantes de tratamento térmico, utilizados no revestimento de superfícies externas e internas, com intuito de proporcionar proteção e bom acabamento estético (THIELKE, 2019).

Outros elementos devem ser citados devido a sua importância na composição dos sistemas de revestimento cerâmico:

- Juntas – Espaço deixado entre peças cerâmicas com o objetivo de controlar as movimentações devido a esforços sofridos pelas peças, diminuindo a incidência de trincas e fissuras no revestimento (REBELO, 2010).
- Rejunte – “Argamassa para preenchimento de juntas entre peças para revestimento” (NBR 13529, 2013, p.6).

A NBR 7200:1998 (Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento) afirma que “A etapa de execução do revestimento é a principal responsável por fenômenos patológicos observados posteriormente”, exaltando a necessidade de maior atenção a esse sistema, tanto na execução, quanto na manutenção, visando atenuar a ocorrência dos fenômenos patológicos na edificação, conservando seu desempenho, diminuindo os custos com a manutenção e estendendo sua vida útil.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho teve uma finalidade exploratória, visando atender o objetivo geral, de propor manuais de manutenção específicos para dois sistemas do Campus Aracaju do IFS: instalações elétricas e de revestimento, e com isso os objetivos específicos descritos no item 2.2. Para atender a esses fins, seguiu-se um procedimento baseado nos princípios da inspeção predial, indicados no item 3.3, estruturado de acordo com as etapas detalhadas a seguir.

4.1. LEVANTAMENTO DE DADOS E DOCUMENTAÇÃO

Inicialmente, visando obter informações acerca do sistema de gestão da manutenção predial existente nas edificações do campus Aracaju, solicitou-se a direção geral dessa unidade do IFS, os documentos que devem compor um programa de manutenção de uma edificação, caso existissem. Segundo a NBR 5674:2012 a documentação do programa de manutenção de uma edificação deve incluir:

- a) Manual de uso, operação e manutenção das edificações conforme ABNT NBR 14037;
 - b) Manual dos fornecedores dos equipamentos e serviços;
 - c) Programa de manutenção;
 - d) Planejamento da manutenção contendo o previsto e o efetivo, tanto do ponto de vista cronológico quanto financeiro;
 - e) Contratos firmados;
 - f) Catálogos, memoriais executivos, projetos, desenhos, procedimentos executivos dos serviços de manutenção e propostas técnicas;
 - g) Relatório de inspeção;
 - h) Documentos mencionados na ABNT NBR 14037:2011, Anexo A, em que devem constar a qualificação do responsável e os comprovantes de renovação;
 - i) Registros de serviços de manutenção realizados;
 - j) Ata das reuniões de assuntos afetos à manutenção;
 - k) Documentos de atribuição de responsabilidade de serviços técnicos.
- (ABNT, 2012).

Seguindo o que a norma prescreve, esses seriam os documentos solicitados, porém alguns deles não se fazem necessário para a natureza das edificações objeto deste estudo, são eles:

- A ata das reuniões de assuntos afetos à manutenção, que é um documento mais comum as edificações de condomínios;
- Os documentos indicados na alínea “h”, visto que esses são de incumbência do responsável pela entrega da edificação, construtora ou incorporadora, e estão comumente relacionados a edificações de condomínios;

Adicionalmente, para uma melhor análise da gestão da manutenção já existente no campus, foram solicitados ainda os registros de solicitações e de reclamações dos usuários, além de outros que fossem relacionados a gestão da manutenção do campus Aracaju.

4.2. DELIMITAÇÃO E ESCOLHA DOS SISTEMAS

Devido às limitações geradas pela situação de isolamento social, provocada pela pandemia, e pelo tempo disponível para realização deste trabalho, como forma de delimitar os estudos, escolheu-se dois sistemas para que fossem sugeridos os manuais de manutenção: o sistema de instalações elétricas e o sistema de revestimentos.

O sistema de instalações elétricas foi escolhido devido à sua importância para o pleno funcionamento das edificações do campus Aracaju, e das atividades que ali são desempenhadas, visto que muitas delas necessitam de disponibilidade de energia elétrica para ocorrerem devidamente. Outro fator que justificou sua seleção são os severos riscos à ocorrência de eventos de sinistro, especialmente de incêndios, oriundos de um mau funcionamento de uma instalação elétrica, se não mantida em níveis mínimos de desempenho.

Conforme citado no item 3.4.2, o sistema de revestimentos destaca-se quanto à ocorrência de fenômenos patológicos. Além disso, como sua principal função é a proteção contra intempéries e o ataque de agentes agressivos, é primordial para uma edificação, cuja finalidade primária é servir de abrigo para seus usuários.

4.3. VISITAS AO CAMPUS

Nessa etapa foram realizadas visitas ao campus para execução da anamnese e da vistoria nas edificações, com o objetivo de obter informações e coletar dados sobre os sistemas escolhidos, tais como: características construtivas, histórico de desempenho, intervenções realizadas e ocorrência fenômenos patológicos. Para isso, houve a colaboração da Coordenação de Administração (CAD) do campus, setor “responsável por coordenar os serviços de vigilância, limpeza, conservação, transporte, protocolo, arquivo e manutenção em geral”, conforme descreve o regimento interno do campus Aracaju, aprovado pela resolução nº 54/2017/CS/IFS.

Inicialmente ocorreram encontros com os colaboradores da CAD, responsáveis pela execução das atividades de manutenção nos sistemas de instalações elétricas e de revestimentos. A seguir foi realizada inspeção visual nas edificações que compõem o campus, a fim de realizar vistorias e registros fotográficos dos sistemas supracitados. E como a inspeção não teve caráter exaustivo, não houve mapeamento holístico das anomalias e falhas em todas as edificações, porém o suficiente para subsidiar a elaboração dos planos de manutenção a serem sugeridos.

4.4. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES E DADOS OBTIDOS

A partir da anamnese e das vistorias realizadas, conforme descrito no item anterior, analisou-se, e classificou-se as informações e dados coletados, que posteriormente serviram de referência para a elaboração dos manuais de manutenção proposto.

As anomalias e falhas foram caracterizadas e classificadas conforme descrito no item 3.3 deste trabalho. Em seguida, as inconformidades e as intervenções adequadas foram ordenadas de acordo com a análise subjetiva das variáveis gravidade, urgência e tendência, a partir da matriz GUT. O quadro 4, a seguir, apresenta a classificação dos graus de comprometimento da matriz GUT:

Quadro 4 - Classificação dos graus de comprometimento da matriz GUT.

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	Perda de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou prejuízos financeiros	3
Nenhuma		1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a acontecer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto	1
GRAU	TENDÊNCIA	PESO
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide *et al.* (2009) *apud* Carvalho e Almeida (2017).

Posteriormente, avaliou-se o estado de manutenção e as condições de uso dos sistemas das edificações, seguindo o que determina a NBR 16747:2020. Nessa avaliação foram observados: falhas nos elementos e subsistemas que compõem os sistemas escolhidos; não conformidades e falhas registradas; não atendimento do disposto na NBR 5674; e a organização das prioridades quanto às intervenções.

4.5. CONCEPÇÃO DO MANUAL DE MANUTENÇÃO

Utilizando-se das informações e dos dados, coletados e analisados nas etapas descritas anteriormente, confeccionou-se os manuais de manutenção sugeridos para o sistema de instalações elétricas e o sistema de revestimentos do campus Aracaju.

Os manuais foram confeccionados obedecendo as disposições contidas nas normas NBR 5674:2012 e NBR 14037:2011, visando uma gestão da manutenção eficaz e que seja capaz de seguir o padrão de desempenho exigido na NBR 15575:2013. Os manuais foram estruturados de acordo com as recomendações da NBR 14037:2011, e para sua confecção foram utilizadas diversas referências, com destaque para o Guia nacional para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações, de autoria da CBIC (2014); o Manual de obras públicas – Edificações – Manutenção de autoria da SEAP (2020); e o Manual de Manutenção e Conservação de Prédios Públicos de autoria da Secretaria de planejamento, governança e gestão (SPGG) de Porto Alegre (2018).

5 DISCUSSÕES E RESULTADOS

De forma similar ao item Procedimentos Metodológicos, este item foi estruturado em etapas, baseando-se nos princípios da inspeção predial, indicados no item 3.3. Essa estrutura pode ser observada a seguir:

5.1. LEVANTAMENTO DE DADOS E DOCUMENTAÇÃO

Conforme exposto anteriormente, foi solicitado à direção geral do campus Aracaju acesso aos documentos que devem compor o programa de manutenção de uma edificação, se esses existissem. Os documentos recebidos foram listados e confrontados com os solicitados, como pode ser verificado no quadro 5.

Quadro 5 - Checklist dos documentos recebidos da direção do campus Aracaju.
(Continua)

Nº	Documento solicitado	Recebido	Título ou descrição do documento recebido
1	Programa de Manutenção	X	-
2	Relatórios de inspeção	X	-
3	Manual de uso, operação e manutenção	X	-
4	Manual de fornecedores dos equipamentos e serviços	X	-
5	Planejamento da manutenção contendo o previsto e o efetivo (cronológico e financeiro)	X	-
6	Contratos firmados com empresas de manutenção	✓	"Contratos Manutenção em março de 2021"
7	Registros de serviços de manutenção realizados	✓	Relatórios dos serviços de manutenção (de 2016 a 2020)
8	Solicitações e reclamações dos usuários	X	-

Quadro 5 - Checklist dos documentos recebidos da direção do campus Aracaju.
(Continuação)

Nº	Documento solicitado	Recebido	Título ou descrição do documento recebido
9	Documentos de atribuição de responsabilidade técnica dos serviços executados		-
10	Catálogos, projetos, memoriais executivos, desenhos, procedimentos executivos dos serviços de manutenção		-
11	Outros documentos relacionados a gestão da manutenção		Planilha de planejamento das atividades de limpeza e conservação "5W-2H Limpeza Aracaju"
Legenda:  : Recebido documento solicitado ou similar  : Documento solicitado não recebido e considerado inexistente			

Fonte: Autor (2021).

Como observado no quadro 5, diante da solicitação realizada, os documentos recebidos corresponderam a apenas três dos itens da solicitação. Após a verificação dos documentos quanto à existência, fez-se necessário a verificação do conteúdo desses para prosseguimento da metodologia. Assim, esses documentos foram descritos e detalhados a seguir.

No que concerne ao documento correspondente ao item 6 do *checklist*, denominado "Contratos Manutenção em março 2021", foi apresentada uma relação de contratos, em vigor, firmados com empresas terceirizadas, constando a atividade (objeto do contrato), o nome da empresa contratada e o custo anual do contratado. Nessa relação constam também os serviços que estão em processo de contratação, identificando a atividade (objeto do contrato) e a situação em que se encontra cada processo de contratação.

As atividades que constam na relação de contratos firmados são: Dedetização e desratização; Coleta de expurgo; Manutenção preventiva e corretiva de plataformas elevatórias articuladas; Manutenção preventiva e corretiva de elevadores;

Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos de refrigeração; Apoio administrativo (nesse contrato estão os profissionais da equipe de manutenção do Campus); Limpeza, asseio e conservação; Coleta, descaracterização e destinação de lâmpadas.

Os serviços que estão em processo de contratação, e suas situações na data de entrega dos documentos (31 de Março de 2021) são: Manutenção preventiva e corretiva da subestação de energia e rede aérea, com a situação definida como “Ata Publicada”; Manutenção preventiva e corretiva de motobombas, com a situação definida como “Planejamento da contratação concluído, edital a ser publicado”.

O conjunto de documentos correspondentes ao item 7 do *checklist* apresentam relatórios de serviços de manutenção extraídos do Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC), que ocorreram entre o início do ano 2016 e o fim do ano 2020, onde constam a denominação e quantidade das atividades previstas, além das que foram finalizadas. O conjunto é composto por sete documentos, onde cinco deles são relatórios específicos de cada ano, e os outros dois apresentam o panorama geral para os cinco anos.

O quadro 6, a seguir, apresenta um dos relatórios que mostram o panorama geral dos cinco anos.

Quadro 6 - Relatório de serviços na unidade Aracaju.

(Continua)

ORDENS DE SERVIÇOS	Divisão		Manutenção predial	Serviços gerais	Instalações hidráulicas e sanitárias	Instalações elétricas	Total por Situação
	Finalizadas Integralmente		90	214	42	193	539
	Finalizadas Parcialmente	Sobrecarga de Serviço	0	0	0	0	0
		Falta de Material	3	0	0	0	3
		Falta de Equipamento	0	0	0	0	0
		Outros	3	0	0	0	3
		Total	6	0	0	0	6

Quadro 6 - Relatório de serviços na unidade Aracaju.

(Continuação)

ORDENS DE SERVIÇOS	Divisão		Manutenção predial	Serviços gerais	Instalações hidráulicas e sanitárias	Instalações elétricas	Total por Situação
	Não Executadas	Sobrecarga de Serviço	0	0	0	0	0
		Falta de Material	0	0	0	0	0
		Falta de Equipamento	0	0	0	0	0
		Outros	0	0	1	6	7
		Total	0	0	1	6	7
	Total Geral		96	214	43	199	552

Fonte: Campus Aracaju do IFS (2021).

Como explicitado na solicitação, foi requerido que fossem enviados, além dos documentos exigidos na NBR 5674:2012, outros documentos similares ou que fossem relacionados a gestão da manutenção do campus Aracaju. Dessa forma, recebeu-se o documento correspondente ao item 11 do *checklist*, denominado “5W-2H Limpeza Aracaju”. Esse documento utiliza a metodologia 5W2H para expor um plano de ação para as atividades de limpeza e conservação do campus.

O plano de ação 5W2H é uma ferramenta da gestão da qualidade, que tem por objetivo a melhoria contínua da qualidade dos processos. Sua metodologia consiste na elaboração de um planejamento que descreva o processo, respondendo às seguintes perguntas: (What) O que deve ser feito? (Why) Porque realizar essa ação? (Who) Quem deve realizá-la? (Where) Onde a ação deve ser executada? (When) Quando realizá-la? (How) Como ela deve ser realizada? (How much) Quanto custará a execução dessa ação? (LAUTENCHLEGER *et al.*, 2015).

Um fragmento do documento é apresentado, a seguir, no quadro 7.

Quadro 7 - 5W-2H Limpeza Aracaju (fragmento).

5W2H - ATIVIDADES DE LIMPEZA E CONSERVAÇÃO		
Procedimento (WHAT)	Limpeza dos Banheiros (Ginásio, Leyda Régis & Salas S)	Limpeza das Salas de Aula e Laboratórios
Objetivo (WHY)	Promover: Abastecimento de papel higiênico; Abastecimento de sabonete líquido; Recolhimento do lixo; Limpeza das pias, aparelhos sanitários e piso.	Promover: Limpeza e organização das mesas e cadeiras; Limpeza dos quadros e janelas; Limpeza do teto, parede e piso; Recolhimento do lixo.
Local (WHERE)	Banheiros do Ginásio, Leyda Régis e Salas S	Salas de Aula e Laboratórios
Quando (WHEN)	Diariamente, 3x por dia: 06h, 12h e 18h*	Diariamente, 3x por dia: 06h, 12h e 18h*
Quem (WHO)	Ginásio: Genildes e Carlos; Leyda Régis: Carlos e Lucivânia; Salas S: Simone e Fabiano; À noite*: Wilamys e Joseane.	Turismo: Lúcia; Eletrotécnica: Rosemeire; Constr. Civil: Simone; Edificações: Débora; Eletrônica: Karine; Química: Dilma; Petróleo e Gás: Flávia; Ginásio: Genildes,
Como será feito (HOW)	Lavagem e limpeza utilizando: água sanitária; sabão; ácido muriático.	Limpeza utilizando: vassoura; flanela; pasta cristal; veja multiuso.
Quantos farão (HOW MANY)	5/2*	13/2*

Fonte: Campus Aracaju do IFS (2021).

Silva *et al.* (2019) e Grosbelli (2014) também descrevem o plano de ação 5W2H da mesma forma que Lautenchleger *et al.* (2015). No entanto o documento apresentado demonstra algumas divergências quanto ao que é definido por esses autores: o tópico “Quanto custará (How much)” foi substituído por “Quantos farão (How many)”; e o tópico “Objetivo (why)”, que deveria descrever o objetivo ou o porquê da realização daquela atividade, foi preenchido com a metodologia da atividade, sendo mais coerente se fosse introduzida no tópico “Como será feito (How)”. É válido ressaltar que essas adaptações não foram justificadas pelo autor do documento.

Os documentos recebidos, e posteriormente analisados, são relevantes e contribuem com a gestão da manutenção do campus, porém ainda são insuficientes para uma gestão da manutenção eficaz, e que cumpra as exigências da NBR 5674:2012. Assim, como ilustrado no quadro 5, diversos documentos necessários à composição de um programa de manutenção inexistem, o que revela a necessidade de melhorias na gestão da manutenção dos sistemas constituintes das edificações do campus do IFS em questão.

5.2. VISITAS AO CAMPUS

Como descrito no procedimento metodológico, as visitas foram realizadas com intuito de obter informações e dados acerca dos sistemas de instalações elétricas e revestimento do campus, através de anamnese e de vistorias às edificações.

5.2.1. Anamnese

A partir da anamnese realizada junto aos colaboradores da CAD foi possível obter informações e dados, apresentados nos quadros 8 e 9, a seguir.

Quadro 8 - Resultados da anamnese preliminar – Sistema de instalações elétricas.

Nº	Anomalias	Observações
1	Lâmpadas queimadas	. Substituídas apenas quando param de funcionar completamente.
2	Desarme de disjuntores	As salas 1S e 2S, do bloco das salas S, normalmente não podem funcionar simultaneamente, pois o disjuntor desarma após um curto período de tempo.
3	Superaquecimento de componentes dos quadros de distribuição geral	Componentes dos quadros de distribuição geral do bloco S e do bloco de Eletrotécnica apresentam superaquecimento em momentos de maior demanda de energia.
4	Mal funcionamento de tomadas, interruptores ou sensores	Provavelmente gerada por deterioração devido ao tempo, uso repetitivo ou uso inadequado.
5	Eletrodutos com deformações térmicas	Ocorre com eletrodutos externos, afetando as junções entre as peças e, conseqüentemente, a qualidade da vedação. Possivelmente ocasionada devido à exposição constante a luz solar.
Outras informações obtidas		
Há aproximadamente 7 anos todos os componentes das instalações compreendidos entre a subestação e os quadros de distribuição geral foram trocados por componentes novos.		
Semestralmente são executadas ações de limpeza e reaperto dos componentes do sistema.		

Fonte: Autor (2021).

Quadro 9 - Resultados da anamnese preliminar – Sistema de revestimentos.

Nº	Anomalias	Observações
1	Fissuras, destacamento e/ou desagregação	Manifestação notada principalmente nas vergas dos cobogós em vários prédios do campus.
2	Infiltração	Manifestação notada principalmente próximo às marquises. Possivelmente ocasionada por ineficiência do sistema de impermeabilização.
3	Eflorescência, manchas de mofo e/ou bolor	Manifestação notada especialmente em revestimentos externos.
4	Descascamento, bolhas e/ou enrugamento	Manifestação notada especialmente em revestimentos externos.
Nº	Falha	Observações
1	Ausência de intervenções de manutenção nos revestimentos externos	Observada principalmente nas regiões mais altas dos prédios. Ocasionalmente pela falta de materiais necessários para trabalhos em altura.
Outras informações obtidas		
Semestralmente a pintura dos ambientes internos são revisadas, e as regiões mais deterioradas são pintadas novamente.		
A manutenção do revestimento externo é, geralmente, executada por empresa especializada (terceirizada).		

Fonte: Autor (2021).

A partir do conteúdo dos quadros ilustrados acima, pode-se observar a existência de diversas inconformidades, e que essas são de conhecimento dos colaboradores. Apesar do setor responsável pela manutenção demonstrar ser atuante e existirem ações de manutenção preventiva, as ações de manutenção corretiva, ou não planejadas, ainda são os tipos predominantes na matriz da manutenção do campus. Esse fato pode ser evidenciado em ambos os sistemas, em especial no sistema de revestimentos, possivelmente devido à idade elevada dos campus e por grande parte do sistema de instalações elétricas ter sido reformado a poucos anos. Essas observações justificam a necessidade deste trabalho visando incentivar a cultura de planejar, prever, detectar e prevenir, no que se refere a manutenção predial.

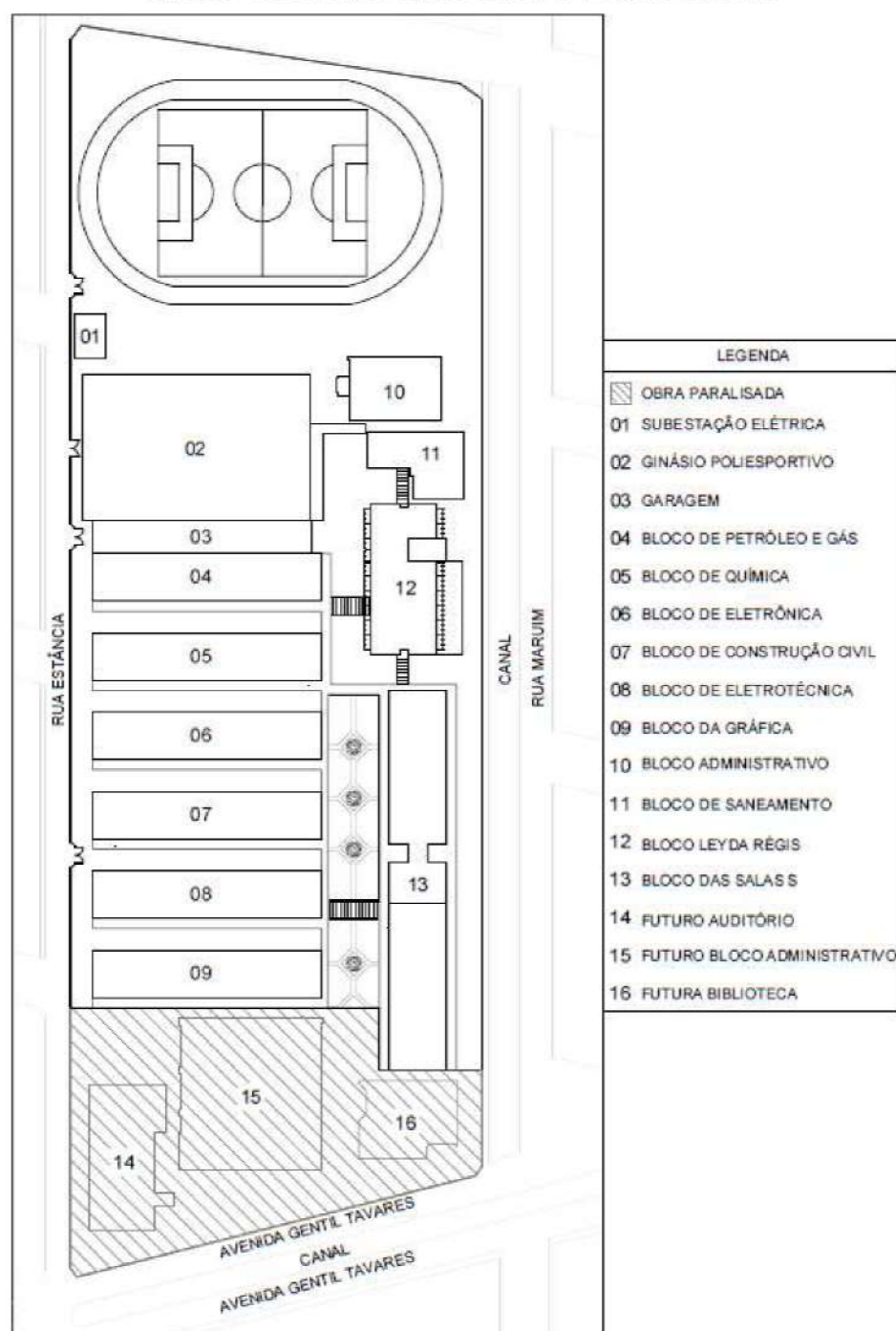
5.2.2. Inspeção – Caracterização dos sistemas

Prosseguindo com a metodologia, após a anamnese foram realizadas vistorias através de inspeção visual, e registros fotográficos, nos prédios que compõem o campus Aracaju. Essa inspeção teve, dentre outros objetivos, identificar e caracterizar os sistemas de instalações elétricas e de revestimentos.

Como dito anteriormente, a inspeção não teve caráter exaustivo. Dessa forma, como o modelo construtivo se repetia em grande parte do campus, a inspeção e os registros fotográficos ocorreram por amostragem. Foram selecionados e averiguados locais que apresentavam características construtivas que se repetiam na maioria dos prédios do campus, bem como locais que apresentaram características específicas e que são relevantes ao trabalho, a exemplos dos locais que apresentavam anomalias e falhas.

Atualmente o campus Aracaju do IFS contempla dezesseis edificações, sendo que as mais antigas começaram a ser utilizadas a partir da segunda metade da década de 60 (NETO, 2016). O campus está localizado atualmente na avenida engenheiro Gentil Tavares, número 1166, com o CEP 49061-020, Aracaju -SE. A localização e disposição das edificações, podem ser verificadas através da vista superior, apresentada pela figura 8, que foi adaptada a partir de projeto arquitetônico cedido pela Diretoria de Planejamento de Obras e Projetos (DIPOP), que é o “órgão responsável por planejar, coordenar, executar e avaliar os projetos e atividades relacionadas às demandas de infraestrutura”, conforme descreve o regimento interno geral, aprovado pela resolução nº 52/2011/CS/IFS.

Figura 8 - Disposição arquitetônica do campus Aracaju.



Fonte: Adaptado da DIPOP (2021).

Todos as edificações ilustradas e identificadas na figura acima foram visitadas, com exceção dos prédios 14, 15 e 16. Esses foram desconsiderados devido a sua construção não ter sido concluída até o momento.

5.2.2.1. Caracterização: Sistema de instalações elétricas

A inspeção realizada nas edificações contaram com registros fotográficos que, na ausência de projetos, especificações técnicas ou memoriais descritivos, serviram para caracterizar o sistema de instalações elétricas. Esses registros podem ser verificados nas figuras a seguir (figuras 9 a 16).

Figura 9 - Quadro de distribuição geral do bloco Leyda Régis.



Fonte: Autor (2021).

Figura 10 - Eletrocalhas do bloco Leyda Régis.



Fonte: Autor (2021).

Figura 11 - Eletrodutos do ginásio poliesportivo.



Fonte: Autor (2021).

Figura 12 - Caixa de passagem subterrânea.



Fonte: Autor (2021).

Figura 13 - Luminária fluorescente do corredor.



Fonte: Autor (2021).

Figura 14 - Componentes da Subestação.



Fonte: Autor (2021).

Figura 15 - Equipamentos de laboratório com tomadas de uso específico.



Fonte: Autor (2021) .

Figura 16 - Fiação de cobre (baixa tensão).



Fonte: Autor (2021).

Como pôde ser verificado nas figuras acima, o sistema de instalações elétricas do campus tem a função de distribuir a energia elétrica, que é utilizada para fins comuns como iluminação, tomadas de uso geral e específico. O sistema classifica-se como uma instalação de baixa tensão (instalações predominantemente 127 e 220V). É importante salientar a presença da subestação (edificação 01 da figura 8) que regula o fluxo de energia, alterando os níveis de tensão (de 13,8KV para 127/220V) e a corrente elétrica, utilizado internamente no campus.

No que diz respeito às tomadas de uso específico, alimentam aparelhos elétricos que demandam maior potência, como é o caso dos aparelhos de ar condicionado e dos equipamentos específicos dos laboratórios (figura 15).

O sistema de instalações elétricas é fundamental para o pleno funcionamento das atividades desempenhadas no campus. Devido a isso, torna-se imprescindível que as ações de manutenção sejam executadas de forma preventiva e planejada, visando manter o desempenho do sistema e, conseqüentemente, o funcionamento adequado do campus.

5.2.2.2. Caracterização – Sistemas de revestimentos

Em virtude da inexistência de dados e documentos que descrevessem o sistema de revestimentos verificado no campus, os registros fotográficos produzidos

durante a inspeção das edificações contribuíram para a caracterização desse sistema. Esses registros são apresentados pelas figuras abaixo (figuras 17 a 20).

Figura 17 - Revestimento cerâmico de ambientes externos.



Fonte: Autor (2021).

Figura 18 - Revestimento de ambientes externos em argamassa (com pintura).



Fonte: Autor (2021).

Figura 19 - Revestimento de ambientes internos em argamassa (com pintura).



Fonte: Autor (2021).

Figura 20 - Revestimento cerâmico de ambientes internos.



Fonte: Autor (2021).

Conforme verificados nas figuras 17, 18, 19 e 20, os tipos de revestimentos predominantes nas edificações do campus são os revestimentos de argamassa

inorgânica, com pintura como acabamento, e os revestimentos cerâmicos. Ambos os tipos podem ser observados tanto em ambientes externos, como em ambientes internos.

Os revestimentos cerâmicos podem ser notados em ambientes como banheiros, laboratórios e corredores, e em sua maioria apresentam um bom estado de conservação. Enquanto o revestimento em argamassa (com pintura como acabamento) pode ser notado nas demais áreas, apresentando bom estado de conservação em grande parte dos ambientes internos, porém o mesmo não é verificado nos ambientes externos.

5.3. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES E DADOS OBTIDOS

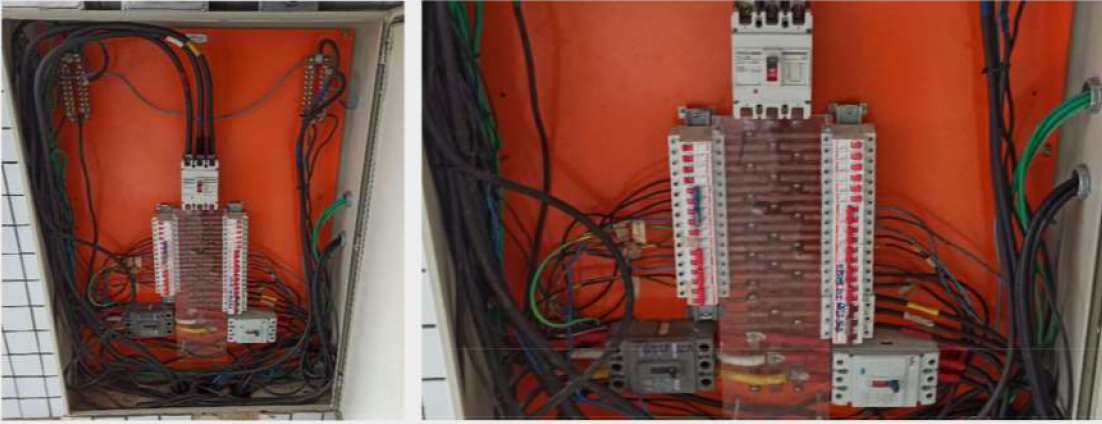
Neste item foram realizadas a caracterização e classificação das anomalias, a avaliação do estado de manutenção e a avaliação do uso dos sistemas averiguados durante a inspeção.

5.3.1. Caracterização e classificação das inconformidades

A partir das informações e dados obtidos, as inconformidades foram caracterizadas e, posteriormente, ordenadas de acordo com a prioridade para realização de intervenção, utilizando o método GUT.

A caracterização foi realizada através de registros fotográficos, e/ou descrição da inconformidade; classificação em anomalia (endógena, exógena, natural ou funcional) ou falha (de planejamento, de execução, operacional ou gerencial); classificação quanto a criticidade (crítico, médio ou mínimo), levando em consideração aspectos técnicos, como probabilidade de causar acidentes, custo de reparo, grau de deterioração, perda de desempenho e comprometimento do valor imobiliário; e recomendação técnica. O método aqui adotado teve como referência o que foi utilizado no trabalho de Carvalho e Almeida (2017) e apresentado pelos quadros 10 a 17.

Quadro 10 - Caracterização da inconformidade 1.

Sistema:	Instalações elétricas
Inconformidades:	Desarme de disjuntores (Salas 1S e 2S)
Descrição:	As salas 1S e 2S, do bloco das salas S, normalmente não podem funcionar simultaneamente, com carga instalada usual de ambas, pois o disjuntor desarma após curto período de tempo
	
Classificação:	Anomalia endógena
Criticidade:	Crítico
Recomendações técnicas:	Revisão do dimensionamento das instalações, bem como dos dispositivos de proteção dos circuitos elétricos

Fonte: Autor (2021).

Quadro 11 - Caracterização da inconformidade 2.

Sistema:	Instalações elétricas
Inconformidades:	Eletrodutos com deformações
	
Classificação:	Anomalia endógena
Criticidade:	Crítico
Recomendações técnicas:	Revisão do subsistema de transporte e proteção dos cabearamentos/fiação das instalações elétricas

Fonte: Autor (2021).

Quadro 12 - Caracterização da inconformidade 3.

Sistema:	Instalações elétricas	
Inconformidades:	Lâmpadas queimadas ou ausência de lâmpadas nas luminárias	
	Lâmpadas queimadas	Ausência de lâmpadas nas luminárias
		
Classificação:		
	Anomalia funcional	Falha gerencial
Criticidade:	Médio	
Recomendações técnicas:	Revisão dos dispositivos de iluminação dos ambientes do campus, visando alcançar níveis de iluminação adequados.	

Fonte: Autor (2021).

É necessário ressaltar a importância da manutenção dos níveis adequados de iluminação, principalmente em uma edificação escolar, visto que níveis inadequados podem prejudicar a saúde e o bem-estar dos usuários (Dias *et al.*, 2014).

Outro fator que deve ser citado são as vantagens obtidas com a substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED. Apesar do seu custo de aquisição ser maior que o da lâmpada fluorescente, a sua eficiência energética é maior, se tornando mais econômica a médio prazo. Outras vantagens da lâmpada de LED são: maior durabilidade e menor impacto ambiental com o descarte das lâmpadas. (Santos *et al.*, 2015)

Quadro 13 - Caracterização da inconformidade 4.

Sistema:	Instalações elétricas
Inconformidades:	Superaquecimento de componentes dos quadros de distribuição geral do bloco das salas S e do bloco de Eletrotécnica
Componentes prematuramente desgastados devido ao superaquecimento	
	
Classificação:	Anomalia endógena
Criticidade:	Crítico
Recomendações técnicas:	Contratação de especialista técnico (habilitado) para realização de maiores investigações sobre o nexso causal.

Fonte: Autor (2021).

Quadro 14 - Caracterização da inconformidade 5.

Sistema:	Instalações elétricas
Inconformidades:	Cabeamento sem proteção em área molhável
	
Classificação:	Falha gerencial
Criticidade:	Crítico
Recomendações técnicas:	Revisão do subsistema de transporte e proteção dos cabeamentos/fiação das instalações elétricas

Fonte: Autor (2021).

Quadro 15 - Caracterização da inconformidade 6.

Sistema:	Revestimentos
Inconformidades:	Fissura, destacamento e/ou desagregação e armadura exposta
	
Classificação:	Anomalia funcional
Criticidade:	Crítico
Recomendações técnicas:	Contratação de especialista técnico (habilitado) para realização de maiores investigações sobre o nexo causal, especialmente em relação a integridade da estrutura em concreto armado.

Fonte: Autor (2021).

Quadro 16 - Caracterização da inconformidade 7.

Sistema:	Revestimentos
Inconformidades:	Manchas na pintura em ambientes externos
	
Classificação:	Falha gerencial
Criticidade:	Média
Recomendações técnicas:	Revisão dos procedimentos de pintura e impermeabilização (materiais e técnicas) e dos elementos construtivos de proteção contra águas pluviais

Fonte: Autor (2021).

Quadro 17 - Caracterização da inconformidade 8.

Sistema:	Revestimentos
Inconformidades:	Descascamento da pintura
	
Classificação:	Anomalia funcional
Criticidade:	Médio
Recomendações técnicas:	Revisão dos procedimentos de pintura e impermeabilização (materiais e técnicas) e dos elementos construtivos de proteção contra águas pluviais

Fonte: Autor (2021).

É necessário salientar que as caracterizações (quadro 10 a 17), assim como as recomendações técnicas, foram realizadas baseando-se no conhecimento e experiência do autor, adquiridos a partir dos componentes curriculares que compõem o curso de bacharelado em Engenharia Civil do campus Aracaju. Devido a esse fator, e às limitações geradas pela escassez de tempo e pelo isolamento social (ocasionado pela pandemia), é recomendável maiores investigações acerca das inconformidades e seus nexos causais, visando prescrições técnicas mais precisas e acuradas.

Após caracterização das inconformidades, elas foram organizadas em ordem de prioridade para intervenção, levando-se em consideração os riscos gerados. Para isso, foi utilizado o método GUT, onde cada inconformidade recebeu uma pontuação total, resultado da multiplicação dos pesos determinados para gravidade, urgência e tendência das possíveis consequências geradas pelas inconformidades (quadro 4). O quadro 18 apresenta o resultado da classificação, assim como a pontuação para cada critério, e a pontuação total.

Quadro 18 - Definição das prioridades pelo método GUT (Gravidade x Urgência x Tendência).

Descrição da inconformidade	Ordem	Critério			Total
		G	U	T	
Fissura, destacamento e/ou desagregação e armadura exposta	1°	10	8	8	640
Cabeamento sem proteção em área molhável	2°	8	6	6	288
Desarme de disjuntores (salas 1S e 2S)	3°	6	8	3	144
Superaquecimento de componentes dos quadros de distribuição geral do bloco das salas S e do bloco de eletrotécnica	3°	8	3	6	144
Eletrodutos com deformações	4°	6	6	3	108
Lâmpadas queimadas ou ausência de lâmpadas nas luminárias	5°	6	3	3	54
Manchas na pintura em ambientes externos	6°	3	3	3	27
Descascamento da pintura	6°	3	3	3	27

Fonte: Autor (2021).

É necessário ressaltar que a análise da criticidade tem caráter subjetivo, não contendo um critério preciso e acurado para as considerações adotadas. Dessa forma, pessoas diferentes podem divergir quanto as pontuações adotadas no preenchimento da matriz. Gomide et al (2020) ratifica isso ao afirmar que “A análise da criticidade depende dos conhecimentos técnicos e práticos do engenheiro diagnóstico, conhecimentos esses imprescindíveis na ponderação do grau de comprometimento”.

Outro fator que demanda atenção é a função da matriz GUT (quadro 18), que é determinar uma prioridade na orientação técnica e solução dos problemas encontrados. Porém a ordem de prioridade determinada não significa, necessariamente, a ordem cronológica, visto que as intervenções das inconformidades de menor prioridade podem ser mais fáceis ou céleres, podendo ser executadas antes, ao mesmo tempo ou enquanto são providenciados os meios necessários para realização das intervenções prioritárias.

5.3.2. Avaliação do uso

De acordo com a NBR 16747:2020, a avaliação do uso é classificada em regular ou irregular, sendo:

Uso regular: ocorre quando o uso está de acordo com previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e uso, operação e manutenção (ABNT, p.10, 2020);

Uso irregular: ocorre quando o uso apresenta divergência em relação ao que foi previsto em projetos, normas técnicas, dados fabricantes e manual de uso, operação e manutenção (ABNT, p.10, 2020).

Porém, como já foi demonstrado no item 5.1 deste trabalho, não foram recebidos documentos que descrevessem o uso para o qual as edificações do campus foram projetadas. Diante desse impasse a NBR 16747:2020 preconiza:

Em caso de inexistência de informações de projetos que estabeleçam os parâmetros operacionais e de uso de sistemas para a edificação inspecionada, o inspetor predial deve observar as normas técnicas, dados de fabricantes, legislação específica e outros documentos que indiquem o uso adequado dos elementos, sistemas e equipamentos inspecionados (ABNT, p.10, 2020).

Diante do que foi exposto acima, confrontando o conteúdo apresentado no referencial teórico, sobre as características dos sistemas de instalações elétricas e de revestimentos (item 3.5), com as características verificadas durante a inspeção (relacionadas no item 5.2.2), o uso poderia ser classificado como regular. Porém, deve-se levar em consideração as limitações da inspeção realizada, além da ausência de maiores informações sobre os sistemas do campus.

5.3.3. Avaliação da manutenção

A NBR 16747:2020 preconiza que para a avaliação da manutenção deve-se avaliar o plano de manutenção, assim como o cumprimento e a execução das atividades previstas nele. A norma também cita os critérios que devem ser atendidos, e, a partir deles, pode-se classificar a manutenção, como o IBAPE (2012) indica, em: Atende, Atende parcialmente, ou Não atende.

Porém, como citado no item 5.1 deste trabalho, o plano de manutenção foi considerado como inexistente, diante do não recebimento dele ou de documentos que comprovassem sua existência. Perante o exposto, o IBAPE (2012) sugere que deve-se “verificar as atividades realizadas e devidamente registradas (evidências),

comparando-as com o conjunto de recomendações mínimas de fabricantes e fornecedores de equipamentos e sistemas inspecionados”.

A NBR 16747:2020 afirma que:

“São elementos observados no trabalho de inspeção predial que devem ser considerados na avaliação da manutenção: falhas nos elementos, subsistemas e sistemas construtivos; não conformidades e falhas registradas nos documentos analisados e pertinentes à manutenção; não conformidades em relação ao disposto na ABNT NBR 5674; organização das prioridades quanto às ações corretivas recomendadas pelo inspetor predial para os sistemas, subsistemas e elementos construtivos.”

Levando-se em consideração o conteúdo exposto anteriormente, alguns fatores devem ser ressaltados:

- A administração do campus demonstra ser atuante e realiza ações de manutenção preventiva, porém as intervenções corretivas, ou não planejadas, ainda são predominantes.
- Foram encontradas irregularidades, que comprometem o desempenho e a vida útil dos sistemas, e seus componentes;
- Inexistência de um plano de manutenção, bem como de outros documentos exigidos pela NBR 5674:2012.

Diante disso, a manutenção do campus foi classificada como “não atende”, sendo indicado o desenvolvimento de ações para atendimento das normas pertinentes a manutenção predial.

5.4. CONCEPÇÃO DO MANUAL DE MANUTENÇÃO

As informações e dados coletados, nos itens anteriores, foram utilizados para subsidiar a concepção dos manuais de uso, operação e manutenção dos sistemas de instalações elétricas e de revestimentos (apêndice A e B). A estrutura adotada para os manuais foi adaptada do que é indicado pela NBR 14037:2011, conforme apresentado no quadro 19.

Quadro 19 - Estrutura de manual sugerida pela NBR 14037:2011

Capítulo	Subdivisões
1. Apresentação	Índice
	Introdução
	Definições
2. Garantias e assistência técnica	Garantias e assistência técnica
3. Memorial descritivo	
4. Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
5. Operação, uso e limpeza	Sistema de instalações elétricas
	Sistema de revestimento
6. Manutenção	Programa de manutenção preventiva
	Registros
	Inspeções
7. Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade
	Segurança
	Operação dos equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do manual
	Atualização do manual

Fonte: ABNT (2011).

Dessa forma, diante do que sugere a NBR 14037:2011 e o guia nacional para elaboração do manual de uso, operação e manutenção (CBIC, 2014), os manuais foram concebidos e divididos em capítulos que serão detalhados nos tópicos a seguir.

5.4.1. Apresentação

Capítulo introdutório, onde são trazidas informações iniciais, necessárias para melhor compreensão do manual. Foi fragmentado em três subdivisões: Índice, Introdução e Definições.

5.4.1.1. Índice

É o segmento que lista a ordem (alfanumérica) dos capítulos e subdivisões, identificando a localização no manual, através do número da página.

5.4.1.2. Introdução

A NBR 14037:2011 preconiza que este segmento “deve conter informações sobre o empreendimento e fazer comentários sobre o manual”. Assim foram expostas informações acerca dos prédios que compõem o campus Aracaju do IFS, como também foram registrados comentários a respeito das responsabilidades dos agentes envolvidos na produção do manual e na utilização dele. Além disso, buscou-se enfatizar a importância da manutenção e seus benefícios para a edificação, incentivando, assim, a leitura e o uso do manual.

5.4.1.3. Definições

A NBR 14037:2011 apresenta que “o manual deve ser escrito em linguagem simples e direta, utilizando vocabulário preciso e adequado ao proprietário”. Assim, visando atender ao que é expresso em norma, nessa subdivisão foram apresentados os termos técnicos utilizados, definindo-os, com o intuito de facilitar o entendimento daqueles que utilizarão o manual. Dessa forma, seguindo as indicações da norma, foram apresentadas apenas as definições necessárias à compreensão de certo termos técnicos e legais adotados no manual (ABNT, 2011).

5.4.2. Garantias e assistência técnica

É nesse capítulo do manual que “deve conter informações sobre os prazos de garantia [...] com base no seu memorial descritivo” (ABNT, 2011), apresentados e determinados conforme prescrito na NBR 15575-1:2013, constando explicitamente as condições de perdas de garantias e a forma como o construtor é obrigado a prestar o serviço de atendimento ao cliente, para orientações e para o esclarecimento de dúvidas no que diz respeito à manutenção, garantia e assistência técnica (ABNT, 2011).

Porém, levando-se em consideração que as edificações do campus foram construídas antes do advento das normas pertinentes ao manual de manutenção (item 5.2.2), e a inexistência de documentos relacionados, não houve recomendações referentes às garantias e a assistência técnica.

5.4.3. Memorial descritivo

A NBR 14037:2011 prescreve que nesse segmento deve ser apresentado uma descrição de como a edificação foi construída. A norma também define quais informações são essenciais e ressalta que “a abordagem e a extensão das informações vão depender da complexidade da edificação ou de seus equipamentos” (ABNT, 2011).

No entanto, a construção das edificações objeto de estudo ocorreram antes do advento da norma, e como já foi relatado no item 5.1, vários documentos referentes à manutenção e às características das edificações inexistem. Diante desses fatores, a descrição do sistema contemplado pelo manual ocorreu com base nas informações expostas no item 5.2.2, sendo possível, assim, cumprir com parte do que é exigido na NBR 14037:2011 para o memorial descritivo.

5.4.4. Fornecedores

Capítulo fragmentado em três subdivisões: Relação de fornecedores, Relação de projetistas e Relação dos serviços de utilidade. Seguindo o que prescreve a NBR 14037:2011, nesses segmentos devem ser apresentados a indicação dos

fornecedores em geral; indicação dos responsáveis pela elaboração dos projetos; indicação das concessionárias; e os dados para contatos de todos que foram relacionados nesse segmento (ABNT, 2011). Assim como no item anterior, diante das limitações, no manual do sistema de instalações elétricas foi indicado somente a concessionária responsável pela energia elétrica em Aracaju (Energisa).

5.4.5. Uso, operação e manutenção

Visando tornar o manual mais didático, e de fácil entendimento, adaptou-se a estrutura recomendada pela NBR 14037:2011, unindo o capítulo 5 (Operação, uso e limpeza) e o capítulo 6 (Manutenção). Dessa forma, as atividades instruídas pelo manual serão mais facilmente sequenciadas, visto que algumas atividades de limpeza também podem ser consideradas de manutenção, assim como algumas atividades de ambos os tipos podem ocorrer de forma simultânea.

Dessa forma, esse capítulo será formado por três subdivisões, sendo elas: Sistema de instalações elétricas (ou Sistema de revestimentos), Registros e Inspeções. Onde a primeira subdivisão seguirá uma metodologia, instruindo sobre o uso correto e a aplicação da manutenção de forma preventiva para o respectivo sistema abordado pelo manual.

5.4.5.1. Sistema de instalações elétricas / Sistema de revestimento

Diante do que expõe a NBR 14037:2011, nessa seção foram descritos os procedimentos de uso e operação adequados, e as atividades de manutenção preventiva a serem realizadas, objetivando a prevenção de danos aos componentes do sistema indicado e a conservação do desempenho satisfatório. Assim, as atividades foram detalhadas de forma a indicar: a periodicidade em que devem ocorrer; o procedimento a ser executado; o elemento ou estrutura onde será executada; e o responsável pela execução da atividade, sendo recomendado que seja efetuada por pessoal qualificado ou empresa especializada (ABNT, 2011).

Em concordância com o que preconiza a NBR 14037:2011 o programa de manutenção foi elaborado atendendo ao que determina a NBR 5674:2012, utilizando

como referência o anexo A, disponibilizado pela própria norma, além de outras referências como: O guia para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações (CBIC, 2014); o Manual de obras públicas – Edificações – Manutenção (SEAP, 2020); o guia Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas (TCU, 2014); entre outras referências, incluindo as normas pertinentes aos sistemas que serão objetos dos manuais.

5.4.5.2. Registros

A NBR 14037:2011 informa que “o manual deve indicar a obrigatoriedade de se registrar a realização da manutenção. Esses registros devem ser armazenados conforme ABNT NBR 5674”. Dessa forma, nesse segmento é instruído que qualquer ação relacionada a gestão da manutenção do campus, sejam intervenções, planejamentos, inspeções ou contratações, sejam devidamente registradas e armazenadas. Ressaltou-se também a responsabilidade da CAD com relação ao cumprimento dessa instrução.

5.4.5.3. Inspeções

Assim como determina a NBR 14037:2011, nessa seção foi indicada a realização de inspeções periódicas, orientando a realização de laudos, a metodologia a ser adotada, e recomendando que seja executada por profissionais habilitados. Enfatizou-se, também, a necessidade da realização de inspeções prediais e sua importância, sendo realizadas conforme prescrito na NBR 16747:2020.

5.4.6. Informações complementares

Capítulo segmentado em seis subdivisões: Meio ambiente e sustentabilidade; Segurança; Operação dos equipamentos e suas ligações; Documentação técnica e legal; Elaboração e entrega do manual; e Atualização do manual.

5.4.6.1. Meio ambiente e sustentabilidade

Nesse item foram apresentadas sugestões para uso consciente e racional dos recursos inerentes aos sistemas apresentados neste trabalho, assim como indicações para o correto descarte de resíduos derivados de intervenções ou reformas.

5.4.6.2. Segurança

A partir do que é determinado na NBR 14037:2011 foram apresentadas recomendações para situações de emergências relacionadas aos respectivos sistemas, que necessitassem de providências imediatas objetivando a segurança da edificação e dos seus usuários. A norma preconiza também a descrição da localização dos componentes de controle, operação e segurança, porém a descrição foi impossibilitada devido à inexistência de projetos ou maiores informações.

Ainda de acordo com a norma, foram realizadas indicações acerca de possíveis modificações no sistema e sobre limitações, e impedimentos, quanto ao uso do sistema e seus componentes, sendo sugerida análise prévia para ambas as situações.

5.4.6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações

A NBR 14037:2011 informa que “o manual deve fazer referência aos manuais específicos dos fornecedores dos equipamentos e sistemas, a fim de que as devidas operações e manutenções sejam respaldadas tecnicamente”. Assim, devido à insuficiência de documentos citadas no item 5.1, foram referenciadas somente as normas pertinentes ao sistema citado no manual.

5.4.6.4. Documentação técnica e legal

A NBR 14037:2011 preconiza que “o manual deve conter relação de documentos técnicos e legais, indicando a incumbência pelo fornecimento inicial, o responsável e a periodicidade da renovação”, apresenta também os projetos que minimamente devem ser incluídos nessa relação.

Diante da inexistência de documentos descritos no item 5.1, nesse ponto foi recomendado a realização de levantamentos cadastrais, se assim fosse possível, visando sanar essa deficiência.

5.4.6.5. Elaboração e entrega do manual

Na NBR 14037:2011 é apresentado que “A elaboração do manual, objeto desta norma, deve ser feita por empresa ou responsável técnico”. Assim, a entrega do manual deve ser feita pela construtora. Porém, o manual elaborado e sugerido neste trabalho, foi elaborado por um graduando do curso de bacharel em engenharia civil do IFS, autor deste trabalho. Assim, foi recomendado que o manual seja analisado e revisado por um profissional técnico habilitado, visando sua plena utilização, respeitando o que é determinado em norma.

Ressalta-se que os manuais de uso, operação e manutenção apresentados foram elaborados visando preencher a lacuna exposta no item 5.1, devido à inexistência desses documentos. Apesar das edificações do campus terem sido construídas antes do advento das normas pertinentes à manutenção, os manuais demonstram-se necessários para uma gestão da manutenção eficaz, apresentando diversas vantagens à edificação e à seus usuários, como exposto no item 3.4.

5.4.6.6. Atualização do manual

Seguindo as informações expressas em norma, nesse seção foi advertido, de forma explícita, sobre a responsabilidade obrigatória da atualização do manual, quando realizado modificações na edificação, alterando as características originais e documentadas no manual. Ainda nessa seção, foram feitas recomendações quanto a revisão/atualização, como: a identificação de versões desatualizadas; a necessidade de uma nova estrutura de manual dependendo da intensidade das modificações realizadas; e a necessidade da atualização ser realizada por empresa ou responsável técnico.

6 CONCLUSÃO

A partir da elaboração deste trabalho foi possível a ampliação dos conhecimentos técnicos do autor sobre o tema trabalhado, proporcionando um desenvolvimento profissional e acadêmico, sendo fundamental para o seguimento como futuro bacharel em engenharia civil.

Agindo de acordo com os procedimentos apresentados no item 4, visando alcançar o objetivo geral, e os objetivos específicos (item 2), foram realizadas investigações sobre a manutenção predial no campus Aracaju do IFS. A partir dela, foi possível a caracterização dos sistemas de instalações elétricas e de revestimento, assim como a constatação de deficiências na gestão da manutenção, quanto ao que é exigido nas normas pertinentes à manutenção.

A gestão do campus demonstrou ser ativa quanto a manutenção e demonstrou interesse, e preocupação, quanto ao tema, colaborando na execução das investigações. Através delas constatou-se lacunas quanto aos documentos que são necessários para uma gestão da manutenção eficiente, e evidenciou-se a presença de anomalias e falhas, que são prejudiciais à edificação e seus sistemas, gerando perda de desempenho, diminuição de vida útil e acarretando em intervenções mais custosas para correções.

Dessa forma, visando contribuir para sanar a deficiência constatada e objetivando promover o ideal de planejar, prevenir e predizer, foram confeccionados e propostos manuais de uso, operação e manutenção (apêndice A e B) específicos para os sistemas de instalações elétricas e de revestimentos do campus Aracaju do IFS.

Por fim, o trabalho abre a possibilidade de novos estudos, para a elaboração de manuais de uso, operação e manutenção de outros sistemas e subsistemas que compõem as edificações do campus, ambicionando ainda mais benefícios aos prédios do campus, e, conseqüentemente, aos seus usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro/RJ. 2004.

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200:1998 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**: Procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 1998.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13529:2013 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**: Terminologia. Rio de Janeiro/RJ. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755:2017 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante**: Projeto execução, inspeção e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 2017.

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:2013 – Edificações habitacionais**: Desempenho parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro/RJ. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280:2020 – Reforma em edificações**: Sistema de gestão de reformas. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747:2020 – Inspeção predial**: Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

ABCP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND *et al.* **Manual de revestimentos de argamassa**. [S. l.]: ABCP, 2002. 104 p.

BOES, Jeferson Spiering. Inspeção predial: uma metodologia integradora para identificação e priorização de manifestações patológicas em edificações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS, XIII, 2017, Crato – CE. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.]. 17 p.

BORGES, Leandro Francisco Pereira. **Instalações elétricas**: Construção de uma rede elétrica dimensionada. Orientador: Geisla Aparecida Maia Gomes. 2019. 20 p. Artigo (Bacharelado Engenharia Civil) - Centro Universitário do Sul de Minas, [S. l.], 2019. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1263>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CARDOSO, Alex de Souza. **A importância da manutenção predial: Relevante conscientização.** São Paulo/SP: [s. n.], [2015]. 13 p. *E-book*.

CARLINO, Alex Elias. **Melhorias dos Processos de Manutenção em Prédios Públicos.** 2012. 153p. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CARVALHO, Emerson Meireles de; ALMEIDA, Levy Santos. Check-list para inspeções prediais residenciais de múltiplos pavimentos: desenvolvimento e aplicação. *In: COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias*, XIX. 2017, Foz do Iguaçu - PR. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.]. p. 1-33. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/096.pdf>. Acesso em: 24 julho 2021.

CASTRO, Renan Rosa de. **Estudo para elaboração de plano de manutenção aplicado ao subsistema de cobertura:** Caso: Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2018. 60 p. Projeto de Graduação (Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2018.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Desempenho de Edificações Habitacionais:** guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª. ed. Brasília/DF: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-da-norma-de-desempenho-2013>. Acesso em: 22 maio 2021.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações.** Brasília/DF: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014. 185 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-de-elaboracao-de-manuais-2014>. Acesso em: 19 maio 2021.

CREA/SP – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO (São Paulo). **Boas Práticas de fiscalização na inspeção predial periódica.** [S.l.]: CREA/SP, [entre 2015 e 2021]. 6p. Disponível em: https://www.creasp.org.br/arquivos/75soea/impessos/folder_inspecao.pdf. Acesso em: 8 agosto 2021.

DIAS, M. V.; SCARAZZATO, P. S.; MOSCHIM, E.; BARBOSA, F. R. Iluminação e saúde humana: estado da arte em dispositivos de medição de luz no nível dos olhos. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, [S. l.], v. 21, n. 36, p. 210-227, 2015. DOI: 10.11606/issn.2317-2762.v21i36p210-227. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/90261>. Acesso em: 23 julho. 2021.

FONTOURA, Luciano Homrich Neves da; SANTOS, Carlos Honorato Schuch; OLIVEIRA, Celmar Corrêa de. Manutenção de prédios públicos: Uma questão de gestão. **Revista eletrônica de administração**, [s. l.], ano 2019, v. 18, n. 2, ed. 35, p. 322-346, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/1648/1436>. Acesso em: 18 jun. 2021.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et al. **Inspeção predial total**: Diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e engenharia diagnóstica. 2. ed. São Paulo - SP: PINI Ltda, 2014.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; GULLO, Marco Antonio; NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes; FLORA, Stella Marys Della. **Inspeção predial total**. 3ª. ed. São Paulo/SP: Oficina de Textos, 2020. E-book.

GROSBELLI, Andressa Carla. **Proposta de melhoria contínua em almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. Orientador: Prof. Ms. Carine Cristiane Machado Urbim Pasa. 2014. 52 p. TCC (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira - PR, 2014.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. [S. l.]. 2012.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. MPF. **Resolução nº 52/2011/CS, de 20 de dezembro de 2011**. Regimento Geral. Aracaju –SE, 2011. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2018/1-Janeiro/Regimento_Geral_atualizado_conforme_termo_de_audiencia.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. MPF. **Resolução nº 54/2017/CS/IFS, de 19 de dezembro de 2017**. Regimento Interno campus Aracaju. Aracaju –SE, 2011. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2018/1-Janeiro/Regimento_Interno_Campus_Aracaju.compressed.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

LEAL, Franz Eduardo Castelo Branco. **Estudo do desempenho do chapisco como procedimento de preparação de base em sistemas de revestimento**. Orientador: Elton Bauer, DSc. 2003. 115 p. Dissertação (Mestrado em estruturas e construção civil) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2003.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010. 426 p. ISBN 9878-8S-7266-223-9.

NETO, Amâncio Cardoso dos Santos. Da escola de aprendizes ao Instituto Federal de Sergipe: 1909 - 2009. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 25-39, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940>. Acesso em: 12 Julho 2021

NETO, Paschoal Gavazza de Araújo. A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação. **E&S Engineering and Science**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 85-93, 2015. DOI: 10.18607/ES201532557. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/2557>. Acesso em: 24 Maio 2021.

NUNES, Hélder de Assis. **Proposta de um manual de manutenção predial para utilização nas centrais de aulas do CDSA-UFCG**. 2016. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé/PB, 2016.

LAUTENCHLEGER, Eliezer Paulo; FLECK, Diogo; STAMM, Pablo Rubens. Ferramentas de qualidade: Uma abordagem conceitual. *In*: SEMANA INTERNACIONAL DE ENGENHARIA E ECONOMIA FAHOR, 5°. 2015, Horizontina - RS. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.]. 9 p.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: Abordagem geral. **Revista técnico - Científica do CREA-PR**, [s. l.], ed. 1ª edição, p. 1-14, Outubro 2013.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta. Inspeção predial – Ferramenta de Avaliação da manutenção. *In*: COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, XIV., 2007, Salvador, BA. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2013/02/Inspecao-Predial-Ferramenta-de-Avaliacao-da-Manutencao.pdf>. Acesso em: 10 junho 2021.

RAZÊRA, André Luiz. **Manutenção predial**. Orientador: Prf. André Penteado Tramontin. 2007. 164 p. TCC (Bacharelado Engenharia Civil) - Universidade de São Francisco, Itatiba - SP, 2007.

REBELO, Carlos da Rocha. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**: Interno. Orientador: Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho júnior. 2010. 55 p. Monografia (Especialização em Construção Civil de Engenharia) - UFMG, Belo Horizonte - MG, 2010.

ROCHA, Hidelbrando Fernandes. Importância da manutenção predial preventiva. **Holos**, [s. l.], v. 2, p. 72-77, 2007. DOI <https://doi.org/10.15628/holos.2007.104>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/104>. Acesso em: 18 jun. 2021.

SANTOS, Talía Simões dos *et al.* Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]**, Limeira - SP, v. 20, n. 4, p. 595-602, 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040125106>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/gZgg9y4kV5RrgK8Mv6J9YNh/?lang=pt#>. Acesso em: 23 jul. 2021.

SEAP - SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E PATRIMÔNIO (Brasil). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de Obras Públicas - Edificações - Manutenção**: Práticas da SEAP. [S. l.]: SEAP, [2020c]. 29 p. Disponível em: https://www.gov.br/compras/pt-br/centrais-de-conteudo/manuais/manual-obras-publicas-edificacoes-praticas-da-seap-manuais/manual_obraspublicas_manutencao.pdf/view. Acesso em: 4 jul 2021.

SILVA, Mauricio Dias Paixão da. **Prevenção de acidentes nas instalações elétricas**. Orientador: Jorge Luiz do Nascimento. 2016. 123 p. Projeto de graduação (Bacharelado Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, Natanael Barbosa da. **Estudo comparativo entre o disposto nas normas de manutenção (NBR 5674:2012 e NBR 14037:2011) e o praticado por condomínios residenciais na cidade de Aracaju/SE**. 79f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2017).

SILVA, Aylanna Alves da; BELINE, Ederaldo Luiz. Um estudo sobre incêndios de causas elétricas. *In*: EEPA – Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, XII, 2018, Campo Mourão, PR. **Anais** [...]. [S.l.: s.n.].

SILVA, Briany Campos do Carmo. **Aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e 5W2H**: Um estudo de caso em uma microempresa de móveis no sul de mina. Orientador: Jéssica de Castro Trombine. 2019. 13 p. Artigo (Engenharia de Produção) - Centro Universitário do Sul de Minas, [S. l.], 2019. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1199>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SILVINO, Marcelo Santana. **A importância da conformidade das instalações elétricas para a gestão de riscos e prevenção de incêndios em patrimônio cultural edificado**. Orientador: Prof. Dr. Paulo Gustavo von Kruger. 2018. 127 p. Dissertação (Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2018.

SPGG - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO (Rio Grande do Sul). **Programa de manutenção de prédios públicos**: Manual de manutenção e conservação. Rio Grande do Sul: [s. n.], 2018. 40 p.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). Secretaria-Geral de Controle Externo. Secretaria de Fiscalização de Obras de Infraestrutura Urbana. **Obras Públicas**: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas. 4ª. ed. Brasília/DF: TCU, 2014. 100 p. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/obras-publicas-recomendacoes-basicas-para-a-contratacao-e-fiscalizacao-de-obras-e-edificacoes-publicas.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.

THIELKE, Maiquel. **Estudo de aderência à tração em sistemas de revestimentos cerâmicos**. Orientador: Aldo Leonel Temp. 2019. 62 p. TCC (Bacharelado Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pampa, Alegrete - RS, 2019.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil**: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS. Orientador: Prof. M.Sc. João Batista Gravina. 2015. 128 p. TCC (Bacharelado Engenharia Civil) - Centro Universitário Univates, Lajeado - RS, 2015.

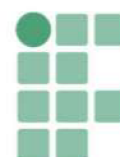
**APÊNDICE A – MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA O
SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO CAMPUS ARACAJU DO IFS**

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO CAMPUS ARACAJU

ARACAJU 2021

JOANDERSON COUTINHO FORTUNA



**INSTITUTO
FEDERAL**
Sergipe

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO.....	3
1.1. INTRODUÇÃO	3
1.2. RESPONSABILIDADES	4
1.3. DEFINIÇÕES	5
2 GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	6
3 MEMORIAL DESCRITIVO.....	7
3.1. Sistema de Instalações elétricas	7
4 FORNECEDORES.....	10
5 USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	11
5.1. Sistema de instalações elétricas	11
5.2. Registros	13
5.3. Inspeções	14
6 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	15
6.1. Meio Ambiente e sustentabilidade.....	15
6.2. Segurança	15
6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações.....	17
6.4. Documentação técnica e legal	17
6.5. Elaboração e entrega do manual	19
6.6. Atualização do manual	19
7 REFERÊNCIAS	20

1 APRESENTAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, a preocupação com a manutenção predial ainda é algo recente e pouco difundida, seja aplicada à prédios públicos ou privados, ela ainda é considerada uma atividade improdutiva e geradora de despesas. Esse fato pode ser melhor evidenciado se comparamos a atenção dada a manutenção de outros bens como meios de transporte e equipamentos eletrônicos.

Porém esse cenário vem sendo alterado, aos poucos, devido as vantagens obtidas com uma gestão da manutenção eficiente, como redução de custos, conservação do desempenho e aumento da vida útil da edificação; e devido a atualização e concepção de normas que dizem respeito a gestão da manutenção; ao manual de uso, operação e manutenção; e ao desempenho das edificações.

O manual de uso, operação e manutenção é uma ferramenta fundamental para a eficaz implementação da manutenção, e para o atendimento das normas reguladoras. Diante desse cenário, este manual foi confeccionado e sua utilização é sugerida ao Campus Aracaju do IFS, visando contribuir para o melhor desempenho possível das atividades realizadas no campus.

O campus Aracaju é uma unidade do Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Sergipe, que tem a missão de promover a educação profissional, científica e tecnológica através da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, visando a formação de cidadãos íntegros que sejam capazes de contribuir no desenvolvimento sustentável do estado e da região. O campus é localizado na Av. Eng. Gentil Tavares, nº 1166, em Aracaju - SE, e sua estrutura física é composta por 16 edificações, sendo que três delas não tiveram a sua construção concluída até o momento de publicação deste manual. A construção das primeiras edificações datam da segunda metade da década de 60 do século XX, enquanto as mais recentes apresentam idade próxima dos 30 anos, ratificando a necessidade de atenção quanto ao tema Manutenção.

Este manual tem por objetivo específico sintetizar as informações necessárias para uma gestão da manutenção eficiente, ao sistema de instalações elétricas, orientando sobre as características desse sistema, o uso adequado e sobre as atividades de manutenção a serem executadas; tendo em vista a conservação do desempenho, aumento da vida útil, redução dos custos e a segurança dos usuários das edificações.

É recomendado que seja feita uma leitura cuidadosa deste manual, assim como das normas citadas, que serviram de referência na elaboração dele.

1.2. RESPONSABILIDADES

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2014) afirma que a responsabilidade pela elaboração e aplicação do manual é dividida em três grupos: Construtores, Projetistas e Usuários (gestores). Porém, no campus Aracaju as edificações foram inauguradas quando as normas referentes a manutenção ainda não existiam, eximindo, assim, a responsabilidade dos construtores e projetistas, quanto ao que se exige deles nas normas de manutenção aqui enfatizadas. O quadro 1 apresenta uma adaptação do que a CBIC afirma ser responsabilidade dos usuários (gestores).

Quadro 1: Responsabilidade dos usuários (gestores).

RESPONSABILIDADES	
Usuários (gestores)	• Não utilizar as edificações em condições diferentes do que é indicado, nem realizar modificações antes da aprovação de uma responsável técnico; • Não realizar reformas em desacordo com a norma ABNT NBR 16280 – Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas - Requisitos; • Seguir o manual de uso, operação e manutenção da edificação, implantando e executando o sistema de gestão da manutenção; • Garantir que a manutenção ocorra de acordo com o programa de manutenção. Registrar as manutenções e inspeções realizadas. Atualizar o manual quando ocorrerem modificações na edificação. Repassar o manual em caso de transição de usuário (gestor).

1.3. DEFINIÇÕES

Manutenção: Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. (ABNT, 2013)	Vida útil: Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, [...] considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção. (ABNT, 2013)
Elemento: Parte de um sistemas com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes (por exemplo, parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado, estrutura de cobertura) (ABNT, 2013)	Sistema: Maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define (por exemplo, fundação, estrutura, pisos, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, coberturas). (ABNT, 2013)
Componente: Unidade integrante de determinado sistema da edificação, com forma definida e destinada a atender funções específicas (por exemplo, bloco de alvenaria, telha, folha de porta). (ABNT, 2013)	Equipe de manutenção local: pessoas que realizam diversos serviços, tenham recebido orientação e possuam conhecimento de prevenção de riscos e acidentes. (ABNT, 2012)
Prazo de garantia: Período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto. (ABNT, 2013)	Manual de uso, operação e manutenção: Documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos. (ABNT, 2013)
Usuário: pessoa que ocupa ou utiliza as dependências da edificação. (ABNT, 2011)	Desempenho: Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. (ABNT, 2013)
Empresa capacitada: organização ou pessoa que tenha recebido capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado. (ABNT, 2012)	Profissional habilitado: Pessoa física e/ou jurídica, prestadora de serviço, legalmente habilitada, com registro válido em órgão legais competentes para exercício da profissão, prevenção de respectivos riscos e implicações de sua atividade nos demais sistemas do edifício. (CBIC, 2014)
Empresa especializada: Organização ou profissional liberal que exerce função na qual são exigidas qualificação e competência técnica específicas. (ABNT, 2012)	Fornecedor: Organização ou pessoa que fornece um produto (por exemplo, produtor, distribuidor, varejista ou comerciante de um produto ou prestador de um serviço ou informação. (ABNT, 2013)
Manutenção preventiva: Atividade de manutenção executada antes da ocorrência de falha ou desempenho insuficiente dos componentes da edificação. (SEAP, 2020)	Manutenção corretiva: Atividade de manutenção executada após a ocorrência de falha ou desempenho insuficiente dos componentes da edificação. (SEAP, 2020)

2 GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Seguindo o que prescreve a NBR 14037:2011 (Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos) essa seção é destinada a apresentar informações no que diz respeito a prazos e garantias, a partir do memorial descritivo das edificações, devendo ser apresentadas conforme a NBR 15575-1:2013 (Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais), constando as condições de perda de garantias e as formas como o construtor é obrigado a prestar serviço de atendimento relacionados a manutenção, assistência técnica e garantia.

A partir do anexo D, disponível na NBR 15575-1:2013, o prazo máximo de garantia, recomendado pela norma, para um sistema, elemento, componentes ou instalações, é de 3 anos (a partir da expedição do Habite-se ou Auto de conclusão).

Porém, como não existem, ou não estão disponíveis, documentos que contenham informações sobre as garantias, e como a construção das edificações do campus Aracaju datam de antes do advento dessas normas, os prazos de garantia estabelecidos são desconhecidos.

NOTA

- ✓ Os gestores devem demandar atenção quanto às futuras edificações, sistemas e equipamentos instalados, exigindo dos construtores e dos fornecedores o manual de uso, operação e manutenção, e que nele constem informações sobre os prazos e garantias aplicados. Atentando para a devida guarda e disponibilidade acessível desses documentos.

3 MEMORIAL DESCRITIVO

3.1. Sistema de Instalações elétricas

É o sistema responsável pela distribuição controlada, e com segurança, da energia elétrica empregada nos prédios do campus. O sistema do campus é classificado como uma instalação de baixa tensão, e é utilizado para fins comuns, como iluminação de ambientes, tomadas de uso geral e específico. Ele contempla diversos elementos, como quadros de distribuição, eletrodutos, eletrocalhas, caixas de passagem, disjuntores, luminárias, tomadas, fios e cabos, entre outros (figuras 1 a 7).

Por se tratar de uma unidade de ensino, o campus contempla diversas salas de aula e laboratórios, e consequentemente diversos equipamentos que necessitam de tomadas de uso específico, o que aumenta a complexidade do sistema.

O campus também apresenta uma subestação (figura 8), que é responsável por regular o fluxo de energia, alterando os níveis de tensão (de 13,8KV para 127/220V) e corrente elétrica utilizados internamente nas edificações.



Figura 1: Quadro de distribuição geral.



Figura 2: Eletrocalhas dos corredores.



Figura 3: Eletrodutos do ginásio.



Figura 4: Caixa de passagem subterrânea.



Figura 5: Equipamentos de laboratório com tomadas de uso específico.



Figura 6: Luminária fluorescente do corredor.

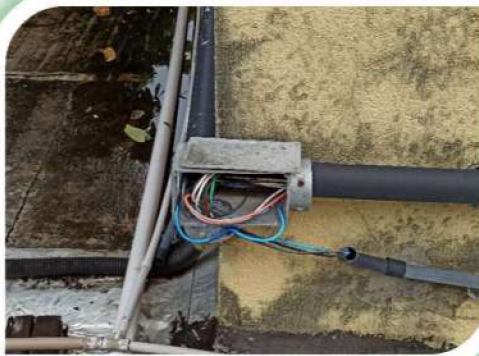


Figura 7: Fiação de cobre da rede aérea.



Figura 8: Componentes da subestação do campus.

NOTA

- ✓ Este manual não abrange a subestação e seus componentes. Essa situação é justificada devida a complexidade desse componente, e pelo fato do campus estar em processo de contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva da subestação.

4 FORNECEDORES

A partir do que é recomendado pela NBR 14037:2011, neste item devem ser apresentados a indicação dos fornecedores em geral; indicação dos responsáveis pela elaboração dos projetos; indicação das concessionárias; e os dados para contato de todos que foram relacionados.

Indicações e contatos relacionados ao sistema de instalações elétricas estão dispostos no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Indicação de concessionária.

Concessionárias – Sistema de instalações elétricas	
Energisa	➤ Atendimento telefônico (24h, todos os dias da semana) 0800 079 0196 ➤ Contato para atendimento a deficientes auditivos 0800 079 1234 ➤ Atendimento via aplicativo Whatsapp (Gisa) (79) 98101 0715 ➤ Sede administrativa: Rua Rui Barbosa, 81 – Inácio Barbosa, Aracaju – SE

NOTA

- ✓ Como as construções do campus datam de antes do advento das normas referentes à manutenção, não haverá indicação dos fornecedores e dos responsáveis pela elaboração de projetos do sistema.

5 USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Neste capítulo são apresentadas instruções relacionadas aos cuidados na utilização e procedimentos de manutenção, objetivando conservação do desempenho e extensão da vida útil do sistema e de seus componentes.

5.1. Sistema de instalações elétricas

É o sistema responsável pela distribuição controlada, e com segurança, da energia elétrica. O uso inadequado do sistema pode levar a diminuições no desempenho e na vida útil do sistemas, assim como gerar riscos a integridade da edificação e dos seus usuários. Algumas recomendações, quanto ao uso, são necessárias e podem ser verificadas através do quadro 3, a seguir.

Quadro 3: Recomendações quanto ao uso do sistema.

(Continua)

CUIDADOS NO USO DO SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
RECOMENDAÇÕES
Não alterar as especificações dos disjuntores localizados nos quadros de distribuição.
Identificar, nos quadros, os circuitos e suas correntes suportadas (amperagem).
Não abrir furos próximos aos quadros de distribuição.
Utilizar somente equipamentos com resistências blindadas.
Em caso de desarme repetitivo de disjuntor, solicitar análise de profissional habilitado.
Não ligar aparelhos diretamente no quadro.
Verificar a carga dos aparelhos antes da instalação, para um funcionamento adequado às especificações e visando evitar sobrecargas.
Não ligar aparelhos de voltagem diferente ao especificado na tomada.
Utilizar proteção individual (estabilizados e filtros de linha, por exemplo) para aparelho mais sensíveis, como computadores.
Não utilizar multiplicadores de tomada, comumente conhecidos como “Tês” ou Benjamins, ou extensões com várias tomadas, visando evitar sobrecarga.

(Continuação)

CUIDADOS NO USO DO SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
RECOMENDAÇÕES
A instalação de equipamentos deve ser realizada por profissional capacitado, observando-se aterramento, tensão (voltagem), bitola e qualidade dos fios; isolamentos, tomadas e plugues.
Não ligar aparelhos de voltagem diferente ao especificado na tomada.
Utilizar proteção individual (estabilizados e filtros de linha, por exemplo) para aparelho mais sensíveis, como computadores.
Executar serviços de manutenção com os circuitos desenergizados (disjuntores desligados), se necessário devem ser executados por profissional capacitado ou habilitado, dependendo da complexidade.
Em caso de incêndio, desligar o disjuntor geral do quadro de distribuição.
Só instalar lâmpadas compatíveis com a tensão do projeto.
Não colocar líquidos em contato com os componentes elétricos do sistemas.
Somente profissionais habilitados devem ter acesso às instalações, equipamentos e áreas técnicas de eletricidade, evitando curto-circuito, choque, risco a vida, entre outros.
Não pendura objetos nas instalações aparentes.
Não utilizar os equipamentos/componentes do sistema para outros fins para os quais não foram projetados.
Efetuar limpeza nas partes externas das instalações, como em tampas de quadro ou espelhos, somente com pano seco.
Equipamentos/componentes instalados em áreas descobertas ou externas, devem receber maior atenção quanto a manutenção de vedações e isolamentos.
Somente usar peças/equipamentos originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalentes.

Além do uso adequado, a manutenção preventiva é de fundamental importância na conservação do desempenho do sistema, atenuando a ocorrência de inconformidades (anomalias e falhas), e estendendo sua vida útil. A seguir, no quadro 4, são apresentadas algumas recomendações para aplicabilidade da manutenção preventiva.

Quadro 4: Recomendações quanto a manutenção preventiva do sistema.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA: SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
PERIODICIDADE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
A cada 2 meses	Testar os disjuntores, do tipo DR, interrompendo a energia, desligando-os. Caso a energia não seja interrompida ao apertar o botão do disjuntor, promover a troca do equipamento.	Equipe de manutenção local ou empresa especializada
	Verificar lâmpadas, possível indicação de queima, oscilação ou redução de luminosidade, se constatado, efetuar troca da lâmpada. Em caso de queima de lâmpada em curto intervalo de tempo, verificar soquete e providenciar troca se necessário.	
A cada 1 ano	Verificar o estado de isolamento das emendas de fios e, no caso de problemas, providenciar correções.	Empresa especializada/ Equipe de manutenção local
	Verificar e, se necessário, reapertar as conexões do quadro de distribuição, e proceder com limpeza.	
	Verificar a vedação/isolamento de equipamentos em área externas ou descobertas, se necessário providenciar correções.	
	Verificar o estado dos contatos elétricos. Caso possua desgaste, substituir as peças (tomadas, interruptores, pontos de luz e outros).	
A cada 2 anos	Reapertar e limpar todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz e outros).	

5.2. Registros

Todas as atividades relacionadas a realização da manutenção devem ser, obrigatoriamente, registradas. Esses registros podem ser entendidos como: ordens de serviços, contratos, propostas, protocolos ou instruções de manutenções, certificados, atestados, ART, termos de garantia, projetos, entre outros. Eles devem ser armazenados de acordo com o que preconiza a NBR 5674:2012 (Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão da manutenção), mantidos legíveis

e disponíveis, evidenciando a aplicação do programa de manutenção, do planejamento, e das inspeções.

NOTA

- ✓ O regimento interno do campus Aracaju do IFS descreve que a Coordenação de Administração (CAD) é o setor “responsável por coordenar os serviços de vigilância, limpeza e conservação, transporte, protocolo, arquivo e manutenção em geral”. Desta forma é recomendado que a responsabilidade por arquivar os registros seja atribuída a CAD.

5.3. Inspeções

É recomendável a realização de inspeções prediais, periodicamente, de acordo com as diretrizes e metodologia determinada pela NBR 16747:2020 (Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento). A partir do folheto “boas práticas de fiscalização na inspeção predial periódica” do Crea-SP, é indicado que as inspeções ocorram anualmente.

NOTA

- ✓ O folheto indica a periodicidade para renovação da Certidão de Inspeção e Fiscalização Predial Periódica a partir da idade das edificações, determinando que ocorra anualmente, para edificações com mais de 50 (cinquenta) anos.

6 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

6.1. Meio Ambiente e sustentabilidade

Aqui estão expostas indicações para uso consciente e racional dos recursos inerentes ao sistema, apresentadas pelo quadro 5, visando uma gestão sustentável e a conservação do meio ambiente.

Quadro 5: Recomendações – Meio ambiente e sustentabilidade.

RECOMENDAÇÕES
USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA
É recomendado o uso adequado da energia, desligando, quando possível, pontos de iluminação e equipamentos. É importante lembrar de não desligar os equipamentos que permitem o funcionamento do edifício, a exemplo de bombas, alarmes, etc., além do fato do setor sistêmico de tecnologia de informação do IFS funcionar no campus Aracaju.
Para evitar fuga de corrente elétrica, realizar as atividades sugeridas no programa de manutenção preventiva e respeitar o uso adequado do sistema.
É recomendado o uso de equipamentos que possuam bons resultados de eficiência energética, como o selo PROCEL em níveis de eficiência A ou B, ou desempenho semelhante.
RESÍDUOS SÓLIDOS
É recomendado a implantação de um programa de coleta seletiva no edifício e destinar os materiais coletados a instituições que possam recicla-los ou reutilizá-los.
No caso de reforma ou manutenções, que gerem resíduos de construção ou demolição, atender à legislação específica.

6.2. Segurança

Objetivando a segurança das edificações e de seus usuários, aqui estão dispostas algumas recomendações básicas para situações que requerem providências rápidas e imediatas, que possam ocorrer envolvendo o sistema que é objeto deste manual. Essas recomendações podem ser verificadas no quadro 6, a seguir.

Quadro 6: Recomendações – Segurança.

RECOMENDAÇÕES
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Em caso de curto-circuito, os disjuntores (do quadro de comando) desligam-se automaticamente e consequentemente as partes afetadas pela anormalidade. Para corrigir, voltar o disjuntor correspondente à sua posição original. Mas antes deve ser verificado o nexos causal da anormalidade, sendo indicado contatar profissional ou empresa capacitada.
Em caso de curto-circuito em equipamentos ou aparelhos, desarmar manualmente o disjuntor correspondente ou a chave geral.
Em caso de princípio de incêndio, ligar para o corpo de bombeiros, acionar o alarme de incêndio, dirigir-se às rotas de fuga. Se possível, desligar as chaves ou disjuntores gerais de energia.
No caso de ausências prolongadas, ou paralisação total da atividades, desligar a rede elétrica das edificações possíveis.
Orientar os usuários (servidores e alunos) que, se constatado alguma anormalidade, comuniquem a equipe de manutenção, para realização de intervenções.
Qualquer atividade ou intervenção relacionada ao sistema deve ocorrer em consonância à norma regulamentadora do Ministério do Trabalho nº 10 (NR10), que diz respeito à segurança em instalações e serviços em eletricidade.
Qualquer atividade ou intervenção realizada em altura, como na rede aérea das instalações elétricas, por exemplo, deve ocorrer em consonância à norma regulamentadora do Ministério do Trabalho nº 35 (NR35), que diz respeito à segurança para trabalho em altura.

Em caso de modificações ou reformas na edificação, e no sistema, seguir as recomendações apresentadas pelo quadro 7, a seguir.

Quadro 7: Recomendações – Modificação ou reformas.

RECOMENDAÇÕES
MODIFICAÇÃO OU REFORMAS
Consulte sempre um profissional habilitado tecnicamente para avaliar as implicações nas condições de segurança, estabilidade, salubridade e conforto, decorrente das modificações efetuadas.
As reformas deverão ocorrer em consonância com a norma ABNT NBR 16280, específica sobre a gestão das reformas, e deverão seguir as diretrizes das normas da ABNT referentes ao sistema que sofrerá alterações.
Após as reformas, os manuais das edificações deverão ser adequados conforme determina a ABNT NBR 14037.

NOTA

- ✓ Diante da impossibilidade de consulta a construtora ou projetistas, em virtude do que já foi apresentado acerca das edificações do campus em itens anteriores, qualquer modificação ou consulta quanto as limitações de uso deverá passar por análise e aprovação de um responsável técnico, com o acompanhamento do setor técnico competente da instituição.

6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações

Devido a insuficiência de documentos ou informações relacionadas aos fornecedores dos equipamentos e do sistema, recomenda-se a leitura das normas pertinentes ao sistema descrito neste manual, em destaque a NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.

6.4. Documentação técnica e legal

Assim como no item “Registros”, com o intuito de evidenciar a existência e aplicação do programa de manutenção, o quadro 9 expõe a relação de documentos que devem ser renovados e arquivados para serem recuperados quando necessário.

Quadro 8: Relação de documentos do anexo A da NBR 14037:2011.

(Continua)

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL		
DOCUMENTO	INCUBÊNCIA PELA RENOVAÇÃO	PERIODICIDADE DE RENOVAÇÃO
Manual de uso, operação e manutenção	Gestores	Quando houver alteração na fase de uso
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	Gestores	A cada nova aquisição/manutenção
Notas fiscais dos equipamentos	Gestores	A cada nova aquisição/manutenção

Quadro 8: Relação de documentos do anexo A da NBR 14037:2011.

(Continuação)

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL		
DOCUMENTO	INCUBÊNCIA PELA RENOVAÇÃO	PERIODICIDADE DE RENOVAÇÃO
Manuais técnicos de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados	Gestores	A cada nova aquisição/manutenção
Recibo de pagamento da concessionária de energia elétrica (último pagamento)	Gestores	Não há
Atestado de instalações elétricas	Gestores	Verificar legislação específica

NOTA

- ✓ Os documentos deverão ser arquivados de acordo com o que é exposto no item 5.2 deste manual.
- ✓ Devido a inexistência de projetos, e outros documentos similares, esses não foram citados neste item. Visto isso, é recomendado que sejam realizados levantamentos cadastrais.
- ✓ Os demais documentos relacionados no anexo A da NBR 14037:2011 não foram citados porque ou eram de responsabilidade do construtor, não cabendo renovação; ou não se aplicam às edificações do campus Aracaju; ou não se aplicam ao sistema relacionado neste manual.

6.5. Elaboração e entrega do manual

A NBR 14037:2011 preconiza que o manual deve ser confeccionado por uma empresa ou responsável técnico. Porém devido ao fato das edificações do campus datarem de antes do advento das normas pertinentes à manutenção, essa responsabilidade não foi delegada ao construtor(es). Assim, objetivando sanar essa ausência, este documento foi confeccionado por um graduando, sendo objeto de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Dessa forma, é necessário que o manual seja analisado e revisado por um profissional técnico habilitado, visando sua plena utilização, respeitando o que é determinado em norma.

6.6. Atualização do manual

Este manual foi confeccionado para as edificações do campus Aracaju do IFS, levando-se em consideração as características atuais no momento da confecção, apresentadas no “Memorial descritivo” deste manual. Assim, em caso de modificações na edificação, é obrigatório a revisão e atualização do conteúdo do manual. Outras recomendações são apresentas no quadro abaixo.

Quadro 9: Recomendações quanto a atualização do manual.

RECOMENDAÇÕES - ATUALIZAÇÃO
A atualização deve incluir a revisão e correção de todas as discriminações técnicas e projetos técnicos da edificação, além da revisão do manual.
A atualização pode ser realizada na forma de encartes que documentem a revisão em partes isoladas, identificando-se no corpo do manual os itens revisados, ou na forma de uma nova estrutura de manual, dependendo da intensidade das modificações realizadas na edificação.
As versões desatualizadas do manual devem ser claramente identificadas como fora de atualização, devendo, contudo, ser guardadas como fonte de informações acerca da memória técnica da edificação.
A atualização do manual é um serviço técnico, e deve ser realizado por empresa ou responsável técnico.

7 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro/RJ. 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações**: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro/RJ. 2012.

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:2013 - Edificações habitacionais**: Desempenho parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro/RJ. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280:2020 – Reforma em edificações**: Sistema de gestão de reformas. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747:2020 - Inspeção predial**: Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Desempenho de Edificações Habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª. ed. Brasília/DF: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-da-norma-de-desempenho-2013>. Acesso em: 22 maio 2021.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Brasília/DF: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014. 185 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-de-elaboracao-de-manuais-2014>. Acesso em: 19 maio 2021.

CREA/SP – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO (São Paulo). **Boas Práticas de fiscalização na inspeção predial periódica**. [S.l.]: CREA/SP, [entre 2015 e 2021]. 6p. Disponível em: https://www.creasp.org.br/arquivos/75soea/impressos/folder_inspecao.pdf. Acesso em: 8 agosto 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. MPF. **Resolução nº 54/2017/CS/IFS, de 19 de dezembro de 2017.** Regimento Interno campus Aracaju. Aracaju –SE, 2011. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2018/1-Janeiro/Regimento_Interno_Campus_Aracaju.compressed.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

NETO, Amâncio Cardoso dos Santos. Da escola de aprendizes ao Instituto Federal de Sergipe: 1909 - 2009. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 25-39, 2009. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940>. Acesso em: 12 Julho 2021

SEAP - SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E PATRIMÔNIO (Brasil). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de Obras Públicas - Edificações - Manutenção:** Práticas da SEAP. [S.l.]: SEAP, [2020c]. 29 p. Disponível em: https://www.gov.br/compras/pt-br/centrais-de-conteudo/manuais/manual-obras-publicas-edificacoes-praticas-da-seap-manuais/manual_obraspublicas_manutencao.pdf/view. Acesso em: 4 jul 2021.

SPGG - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO (Rio Grande do Sul). **Programa de manutenção de prédios públicos:** Manual de manutenção e conservação. Rio Grande do Sul: [s. n.], 2018. 40 p.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). Secretaria-Geral de Controle Externo. Secretaria de Fiscalização de Obras de Infraestrutura Urbana. **Obras Públicas:** Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas. 4ª. ed. Brasília/DF: TCU, 2014. 100 p. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/obras-publicas-recomendacoes-basicas-para-a-contratacao-e-fiscalizacao-de-obras-e-edificacoes-publicas.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.

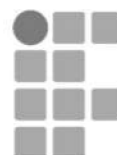
**APÊNDICE B – MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA O
SISTEMA DE REVESTIMENTOS DO CAMPUS ARACAJU DO IFS**

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

SISTEMA DE REVESTIMENTOS

ARACAJU 2021

JOANDERSON COUTINHO FORTUNA



**INSTITUTO
FEDERAL**
Sergipe

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO.....	3
1.1. INTRODUÇÃO.....	3
1.2. RESPONSABILIDADES	4
1.3. DEFINIÇÕES.....	5
2 GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	6
3 MEMORIAL DESCRITIVO.....	7
3.1. Sistema de Revestimentos	7
4 FORNECEDORES.....	10
5 USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	11
5.1. Sistema de revestimentos	11
5.2. Registros	13
5.3. Inspeções	13
6 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	14
6.1. Meio Ambiente e sustentabilidade.....	14
6.2. Segurança	14
6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações.....	15
6.4. Documentação técnica e legal.....	16
6.5. Elaboração e entrega do manual	17
6.6. Atualização do manual.....	17
7 REFERÊNCIAS.....	18

1 APRESENTAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, a preocupação com a manutenção predial ainda é algo recente e pouco difundida, seja aplicada à prédios públicos ou privados, ela ainda é considerada uma atividade improdutiva e geradora de despesas. Esse fato pode ser melhor evidenciado se comparamos a atenção dada a manutenção de outros bens como meios de transporte e equipamentos eletrônicos.

Porém esse cenário vem sendo alterado, aos poucos, devido as vantagens obtidas com uma gestão da manutenção eficiente, como redução de custos, conservação do desempenho e aumento da vida útil da edificação; e devido a atualização e concepção de normas que dizem respeito a gestão da manutenção; ao manual de uso, operação e manutenção; e ao desempenho das edificações.

O manual de uso, operação e manutenção é uma ferramenta fundamental para a eficaz implementação da manutenção, e para o atendimento das normas reguladoras. Diante desse cenário, este manual foi confeccionado e sua utilização é sugerida ao Campus Aracaju do IFS, visando contribuir para o melhor desempenho possível das atividades realizadas no campus.

O campus Aracaju é uma unidade do Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Sergipe, que tem a missão de promover a educação profissional, científica e tecnológica através da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, visando a formação de cidadãos íntegros que sejam capazes de contribuir no desenvolvimento sustentável do estado e da região. O campus é localizado na Av. Eng. Gentil Tavares, nº 1166, em Aracaju - SE, e sua estrutura física é composta por 16 edificações, sendo que três delas não tiveram a sua construção concluída até o momento de publicação deste manual. A construção das primeiras edificações datam da segunda metade da década de 60 do século XX, enquanto as mais recentes apresentam idade próxima dos 30 anos, ratificando a necessidade de atenção quanto ao tema Manutenção.

Este manual tem por objetivo específico sintetizar as informações necessárias para uma gestão da manutenção eficiente, ao sistema de revestimentos, orientando sobre as características desse sistema, o uso adequado e sobre as atividades de manutenção a serem executadas; tendo em vista a conservação do desempenho, aumento da vida útil, redução dos custos e a segurança dos usuários das edificações.

É recomendado que seja feita uma leitura cuidadosa deste manual, assim como das normas citadas, que serviram de referência na elaboração dele.

1.2. RESPONSABILIDADES

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2014) afirma que a responsabilidade pela elaboração e aplicação do manual é dividida em três grupos: Construtores, Projetistas e Usuários (gestores). Porém, no campus Aracaju as edificações foram inauguradas quando as normas referentes a manutenção ainda não existiam, eximindo, assim, a responsabilidade dos construtores e projetistas, quanto ao que se exige deles nas normas de manutenção aqui enfatizadas. O quadro 1 apresenta uma adaptação do que a CBIC afirma ser responsabilidade dos usuários (gestores).

Quadro 1: Responsabilidade dos usuários (gestores).

RESPONSABILIDADES	
Usuários (gestores)	• Não utilizar as edificações em condições diferentes do que é indicado, nem realizar modificações antes da aprovação de uma responsável técnico; • Não realizar reformas em desacordo com a norma ABNT NBR 16280 – Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas - Requisitos; • Seguir o manual de uso, operação e manutenção da edificação, implantando e executando o sistema de gestão da manutenção; • Garantir que a manutenção ocorra de acordo com o programa de manutenção. Registrar as manutenções e inspeções realizadas. Atualizar o manual quando ocorrerem modificações na edificação. Repassar o manual em caso de transição de usuário (gestor).

1.3. DEFINIÇÕES

Manutenção: Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. (ABNT, 2013)	Vida útil: Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, [...] considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção. (ABNT, 2013)
Elemento: Parte de um sistemas com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes (por exemplo, parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado, estrutura de cobertura) (ABNT, 2013)	Sistema: Maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define (por exemplo, fundação, estrutura, pisos, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, coberturas). (ABNT, 2013)
Componente: Unidade integrante de determinado sistema da edificação, com forma definida e destinada a atender funções específicas (por exemplo, bloco de alvenaria, telha, folha de porta). (ABNT, 2013)	Equipe de manutenção local: pessoas que realizam diversos serviços, tenham recebido orientação e possuam conhecimento de prevenção de riscos e acidentes. (ABNT, 2012)
Prazo de garantia: Período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto. (ABNT, 2013)	Manual de uso, operação e manutenção: Documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos. (ABNT, 2013)
Usuário: pessoa que ocupa ou utiliza as dependências da edificação. (ABNT, 2011)	Desempenho: Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. (ABNT, 2013)
Empresa capacitada: organização ou pessoa que tenha recebido capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado. (ABNT, 2012)	Profissional habilitado: Pessoa física e/ou jurídica, prestadora de serviço, legalmente habilitada, com registro válido em órgão legais competentes para exercício da profissão, prevenção de respectivos riscos e implicações de sua atividade nos demais sistemas do edifício. (CBIC, 2014)
Empresa especializada: Organização ou profissional liberal que exerce função na qual são exigidas qualificação e competência técnica específicas. (ABNT, 2012)	Fornecedor: Organização ou pessoa que fornece um produto (por exemplo, produtor, distribuidor, varejista ou comerciante de um produto ou prestador de um serviço ou informação. (ABNT, 2013)
Manutenção preventiva: Atividade de manutenção executada antes da ocorrência de falha ou desempenho insuficiente dos componentes da edificação. (SEAP, 2020)	Manutenção corretiva: Atividade de manutenção executada após a ocorrência de falha ou desempenho insuficiente dos componentes da edificação. (SEAP, 2020)

2 GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Seguindo o que prescreve a NBR 14037:2011 (Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos) essa seção é destinada a apresentar informações no que diz respeito a prazos e garantias, a partir do memorial descritivo das edificações, devendo ser apresentadas conforme a NBR 15575-1:2013 (Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais), constando as condições de perda de garantias e as formas como o construtor é obrigado a prestar serviço de atendimento relacionados a manutenção, assistência técnica e garantia.

A partir do anexo D, disponível na NBR 15575-1:2013, o prazo máximo de garantia, recomendado pela norma, para um sistema, elemento, componentes ou instalações, é de 3 anos (a partir da expedição do Habite-se ou Auto de conclusão).

Porém, como não existem, ou não estão disponíveis, documentos que contenham informações sobre as garantias, e como a construção das edificações do campus Aracaju datam de antes do advento dessas normas, os prazos de garantia estabelecidos são desconhecidos.

NOTA

- ✓ Os gestores devem demandar atenção quanto às futuras edificações, sistemas e equipamentos instalados, exigindo dos construtores e dos fornecedores o manual de uso, operação e manutenção, e que nele constem informações sobre os prazos e garantias aplicados. Atentando para a devida guarda e disponibilidade acessível desses documentos.

3 MEMORIAL DESCRITIVO

3.1. Sistema de Revestimentos

Sistema caracterizado por um conjunto de camadas, que tem por função uniformizar e/ou regularizar superfícies, que podem ser elementos estruturais ou de vedação, além de proteger contra a ação direta de agentes agressivos. O sistema de revestimento também contribui em características como isolamento térmico, isolamento acústico e no acabamento estético.

Existem diversos tipos de revestimentos, sendo empregados várias técnicas e insumos diferentes em cada um. No campus Aracaju dois tipos são predominantes, são eles: os revestimentos de argamassa inorgânica (com pintura como acabamento) e os revestimentos cerâmicos. Os dois tipos podem ser verificados tanto em ambientes internos (figuras 3 e 4), como em ambientes externos (figuras 1 e 2).



Figura 1: Revestimento Cerâmico em ambientes externos.

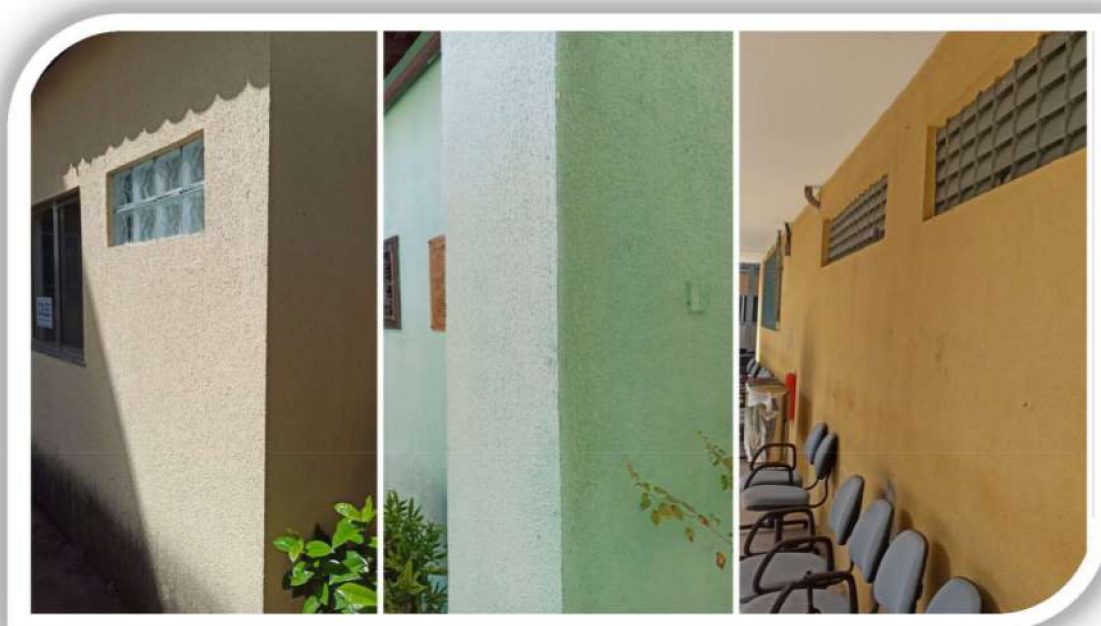


Figura 2: Revestimento de ambientes externos em argamassa (com pintura).

Os revestimentos cerâmicos podem ser notados em ambientes como corredores, banheiros e laboratórios. Enquanto os revestimentos em argamassa, com pintura como acabamento, pode observado nas demais áreas, como nas fachadas, em salas de aula, escadas, dentre outros.



Figura 3: Revestimento de ambientes internos em argamassa (com pintura).



Figura 4: Revestimento cerâmico em ambientes internos.

4 FORNECEDORES

A partir do que é recomendado pela NBR 14037:2011, neste item devem ser apresentados a indicação dos fornecedores em geral; indicação dos responsáveis pela elaboração dos projetos; indicação das concessionárias; e os dados para contato de todos que foram relacionados. Os fornecedores, projetistas e concessionárias, relacionados ao sistema de revestimentos, estão apresentados no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Indicação de fornecedores, projetistas e concessionárias.

Fornecedores	Não se aplica as edificações do campus Aracaju.
Projetistas	Não se aplica as edificações do campus Aracaju.
Concessionárias	Não se aplica ao sistema de revestimento.

NOTA

- ✓ Como as construções do campus datam de antes do advento das normas referentes à manutenção, não haverá indicação dos fornecedores e dos responsáveis pela elaboração de projetos do sistema.

5 USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Neste capítulo são apresentadas instruções relacionadas aos cuidados na utilização e procedimentos de manutenção, objetivando conservação do desempenho e extensão da vida útil do sistema e de seus componentes.

5.1. Sistema de revestimentos

É o sistema que tem por função uniformizar e/ou regularizar superfícies, que podem ser elementos estruturais ou de vedação, além de proteger contra a ação direta de agentes agressivos, e contribuir com o isolamento térmico, isolamento acústico e no acabamento estético. Algumas recomendações, quanto ao uso, são necessárias e podem ser verificadas através do quadro 3 a seguir.

Quadro 3: Recomendações quanto ao uso.

CUIDADOS NO USO DO SISTEMA DE REVESTIMENTOS
RECOMENDAÇÕES
Na fixação de equipamento, móveis ou acessórios, usar parafusos e buchas apropriados, e evitar impactos no revestimento que possam causar danos ou prejuízo ao desempenho do sistema.
Antes de perfurar qualquer ambiente, consultar os projetos de instalações, visando evitar perfurações acidentais em tubulações, camadas impermeabilizadas, etc.
Evitar choques causados por batidas na utilização das esquadrias.
Somente lavar áreas denominadas molhadas.
Na remoção ou instalação de equipamentos ou componentes de outros sistemas, atentar para não danificar o revestimento, e vedar possíveis furos com silicone, mastique ou produto com desempenho equivalente, visando evitar futuras infiltrações.
Limpar os revestimentos somente com produtos apropriados, que atendam aos requisitos definidos pelo fabricante.
Manter os ambientes bem ventilados, visando evitar o aparecimento de bolor ou mofo.
Utilizar somente componentes originais ou com qualidade comprovada.
Não utilizar esponjas ásperas, buchas, palha de aço, lixas e máquinas com jato de pressão, em caso de necessidade de limpeza.
Se necessário a repintura, utilizar as mesmas especificações da pintura original.

Além do uso adequado, a manutenção preventiva é de fundamental importância na conservação do desempenho do sistema, atenuando a ocorrência de inconformidades (anomalias e falhas), e estendendo sua vida útil. A seguir, no quadro 4, são apresentadas algumas recomendações para aplicabilidade da manutenção preventiva.

Quadro 4: Recomendações quanto a manutenção preventiva do sistema.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA: SISTEMA DE REVESTIMENTOS		
PERIODICIDADE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
Semanalmente	Proceder com limpeza conforme cronograma interno.	Empresa de manutenção local
A cada 1 ano	Verificar calafetação e fixação de rufos, para raios, antenas, esquadrias, elementos decorativos, etc.	Empresa especializada / Equipe de manutenção local
	Verificar e, se necessário, efetuar manutenções a estanqueidade do sistema. [Revestimento cerâmico]	
	Verificar a integridade e efetuar reposição/reconstrução, se necessário, das peças cerâmicas e dos rejuntamentos internos e externos. [Revestimento cerâmico]	
	Verificar e, se necessário, efetuar manutenção em desgastes, rachaduras, infiltrações e vandalismos.	
A cada 2 anos	Revisar a pintura das áreas secas e, se necessário, repintá-las, realizando tratamento prévio da base e remoção da tinta antiga.	Empresa especializadas
A cada 3 anos	Repintar paredes e tetos das áreas secas, evitando envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e eventuais fissuras.	
	As áreas externas devem ter sua pintura revisada e, se necessário, repintada, evitando envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e eventuais fissuras.	

5.2. Registros

Todas as atividades relacionadas a realização da manutenção devem ser, obrigatoriamente, registradas. Esses registros podem ser entendidos como: ordens de serviços, contratos, propostas, protocolos ou instruções de manutenções, certificados, atestados, ART, termos de garantia, projetos, entre outros. Eles devem ser armazenados de acordo com o que preconiza a NBR 5674:2012 (Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão da manutenção), mantidos legíveis e disponíveis, evidenciando a aplicação do programa de manutenção, do planejamento, e das inspeções.

NOTA

- ✓ O regimento interno do campus Aracaju do IFS descreve que a Coordenação de Administração (CAD) é o setor “responsável por coordenar os serviços de vigilância, limpeza e conservação, transporte, protocolo, arquivo e manutenção em geral”. Desta forma é recomendado que a responsabilidade por arquivar os registros seja atribuída a CAD.

5.3. Inspeções

É recomendável a realização de inspeções prediais, periodicamente, de acordo com as diretrizes e metodologia determinada pela NBR 16747:2020 (Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento). A partir do folheto “boas práticas de fiscalização na inspeção predial periódica” do Crea-SP, é indicado que as inspeções ocorram anualmente.

NOTA

- ✓ O folheto indica a periodicidade para renovação da Certidão de Inspeção e Fiscalização Predial Periódica a partir da idade das edificações, determinando que ocorra anualmente, para edificações com mais de 50 (cinquenta) anos.

6 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

6.1. Meio Ambiente e sustentabilidade

Aqui estão expostas indicações para uso consciente e racional dos recursos inerentes ao sistema, apresentadas pelo quadro 5, visando uma gestão sustentável e a conservação do meio ambiente.

Quadro 5: Recomendações – Meio ambiente e sustentabilidade.

RESÍDUOS SÓLIDOS
É recomendado a implantação de um programa de coleta seletiva no edifício e destinar os materiais coletados a instituições que possam recicla-los ou reutilizá-los.
No caso de reforma ou manutenções, que gerem resíduos de construção ou demolição, atender à legislação específica.

6.2. Segurança

Objetivando a segurança das edificações e de seus usuários, aqui estão dispostas algumas recomendações básicas para situações que requerem providências rápidas e imediatas, que possam ocorrer envolvendo o sistema que é objeto deste manual. Essas recomendações podem ser verificadas no quadro 6, a seguir.

Quadro 6: Recomendações – Segurança.

RECOMENDAÇÕES
REVESTIMENTOS
Qualquer atividade ou intervenção realizada em altura, como em regiões altas das fachadas, por exemplo, deve ocorrer em consonância à norma regulamentadora do Ministério do Trabalho nº 35 (NR35), que diz respeito à segurança para trabalho em altura.

Em caso de modificações ou reformas na edificação, e no sistema, seguir as recomendações apresentadas pelo quadro 7, a seguir.

Quadro 7: Recomendações – Modificação ou reformas.

RECOMENDAÇÕES
MODIFICAÇÃO OU REFORMAS
Consulte sempre um profissional habilitado tecnicamente para avaliar as implicações nas condições de segurança, estabilidade, salubridade e conforto, decorrente das modificações efetuadas.
As reformas deverão ocorrer em consonância com a norma ABNT NBR 16280, específica sobre a gestão das reformas, e deverão seguir as diretrizes das normas da ABNT referentes ao sistema que sofrerá alterações.
Após as reformas, os manuais das edificações deverão ser adequados conforme determina a ABNT NBR 14037.

NOTA

- ✓ Diante da impossibilidade de consulta a construtora ou projetistas, em virtude do que já foi apresentado acerca das edificações do campus em itens anteriores, qualquer modificação ou consulta quanto as limitações de uso deverá passar por análise e aprovação de um responsável técnico, com o acompanhamento do setor técnico competente da instituição.

6.3. Operação dos equipamentos e suas ligações

Devido a insuficiência de documentos ou informações relacionadas aos fornecedores dos equipamentos e do sistema, recomenda-se a leitura das normas pertinentes ao sistema descrito neste manual, em destaque a NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento, e a NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação - Procedimento.

6.4. Documentação técnica e legal

Assim como no item “Registros”, com o intuito de evidenciar a existência e aplicação do programa de manutenção, o quadro 9 expõe a relação de documentos que devem ser renovados e arquivados para serem recuperados quando necessário.

Quadro 8: Relação de documentos do anexo A da NBR 14037:2011.

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL		
DOCUMENTO	INCUBÊNCIA PELA RENOVAÇÃO	PERIODICIDADE DE RENOVAÇÃO
Manual de uso, operação e manutenção	Gestores	Quando houver alteração na fase de uso

NOTA

- ✓ Os documentos deverão ser arquivados de acordo com o que é exposto no item 5.2 deste manual.
- ✓ Devido a inexistência de projetos, e outros documentos similares, esses não foram citados neste item. Visto isso, é recomendado que sejam realizados levantamentos cadastrais.
- ✓ Os demais documentos relacionados no anexo A da NBR 14037:2011 não foram citados porque ou eram de responsabilidade do construtor, não cabendo renovação; ou não se aplicam às edificações do campus Aracaju; ou não se aplicam ao sistema relacionado neste manual.

6.5. Elaboração e entrega do manual

A NBR 14037:2011 preconiza que o manual deve ser confeccionado por uma empresa ou responsável técnico. Porém devido ao fato das edificações do campus datarem de antes do advento das normas pertinentes à manutenção, essa responsabilidade não foi delegada ao construtor(es). Assim, objetivando sanar essa ausência, este documento foi confeccionado por um graduando, sendo objeto de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Dessa forma, é necessário que o manual seja analisado e revisado por um profissional técnico habilitado, visando sua plena utilização, respeitando o que é determinado em norma.

6.6. Atualização do manual

Este manual foi confeccionado para as edificações do campus Aracaju do IFS, levando-se em consideração as características atuais no momento da confecção, apresentadas no “Memorial descritivo” deste manual. Assim, em caso de modificações na edificação, é obrigatório a revisão e atualização do conteúdo do manual. Outras recomendações são apresentas no quadro abaixo.

Quadro 9: Recomendações quanto a atualização do manual.

RECOMENDAÇÕES - ATUALIZAÇÃO
A atualização deve incluir a revisão e correção de todas as discriminações técnicas e projetos técnicos da edificação, além da revisão do manual.
A atualização pode ser realizada na forma de encartes que documentem a revisão em partes isoladas, identificando-se no corpo do manual os itens revisados, ou na forma de uma nova estrutura de manual, dependendo da intensidade das modificações realizadas na edificação.
As versões desatualizadas do manual devem ser claramente identificadas como fora de atualização, devendo, contudo, ser guardadas como fonte de informações acerca da memória técnica da edificação.
A atualização do manual é um serviço técnico, e deve ser realizado por empresa ou responsável técnico.

7 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações**: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro/RJ. 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200:1998 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**: Procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 1998.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755:2017 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante**: Projeto execução, inspeção e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 2017.

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:2013 - Edificações habitacionais**: Desempenho parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro/RJ. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280:2020 – Reforma em edificações**: Sistema de gestão de reformas. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747:2020 - Inspeção predial**: Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 2020.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Desempenho de Edificações Habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª. ed. Brasília/DF: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-da-norma-de-desempenho-2013>. Acesso em: 22 maio 2021.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (Brasil). **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Brasília/DF: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014. 185 p. Disponível em: <https://brasil.cbic.org.br/acervo-publicacao-guia-de-elaboracao-de-manuais-2014>. Acesso em: 19 maio 2021.

CREA/SP – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO (São Paulo). **Boas Práticas de fiscalização na inspeção predial periódica**. [S.l.]: CREA/SP, [entre 2015 e 2021]. 6p. Disponível em: https://www.creasp.org.br/arquivos/75soea/impressos/folder_inspecao.pdf. Acesso em: 8 agosto 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. MPF. **Resolução nº 54/2017/CS/IFS, de 19 de dezembro de 2017**. Regimento Interno campus Aracaju. Aracaju –SE, 2011. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2018/1-Janeiro/Regimento_Interno_Campus_Aracaju.compressed.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

NETO, Amâncio Cardoso dos Santos. Da escola de aprendizes ao Instituto Federal de Sergipe: 1909 - 2009. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 25-39, 2009. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940>. Acesso em: 12 Julho 2021

SEAP - SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E PATRIMÔNIO (Brasil). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de Obras Públicas - Edificações - Manutenção**: Práticas da SEAP. [S.l.]: SEAP, [2020c]. 29 p. Disponível em: https://www.gov.br/compras/pt-br/centrais-de-conteudo/manuais/manual-obras-publicas-edificacoes-praticas-da-seap-manuais/manual_obraspublicas_manutencao.pdf/view. Acesso em: 4 jul 2021.

SPGG - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO (Rio Grande do Sul). **Programa de manutenção de prédios públicos**: Manual de manutenção e conservação. Rio Grande do Sul: [s. n.], 2018. 40 p.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). Secretaria-Geral de Controle Externo. Secretaria de Fiscalização de Obras de Infraestrutura Urbana. **Obras Públicas**: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas. 4ª. ed. Brasília/DF: TCU, 2014. 100 p. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/obras-publicas-recomendacoes-basicas-para-a-contratacao-e-fiscalizacao-de-obras-e-edificacoes-publicas.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.