

**DIRETORIA DE ENSINO DO *CAMPUS* DE SALVADOR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

**FILIPE ROCHA DA MOTA
RENATO WILLIAM DA SILVA DE CARVALHO
SAMUEL DE ALMEIDA BRITO**

**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO PÚBLICO COM BASE NO BLOCO D DO IFBA SALVADOR**

Salvador

2023

FILIFE ROCHA DA MOTA
RENATO WILLIAM DA SILVA DE CARVALHO
SAMUEL DE ALMEIDA BRITO

**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO PÚBLICO COM BASE NO BLOCO D DO IFBA SALVADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFBA – *Campus* Salvador,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de técnico em Edificações.

Orientadora: Prof^a. Ma. Juliane Santos
Souza

Salvador

2023

FILIPE ROCHA DA MOTA
RENATO WILLIAM DA SILVA DE CARVALHO
SAMUEL DE ALMEIDA BRITO

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICO COM BASE NO BLOCO D DO IFBA SALVADOR

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
como requisito parcial para obtenção do
grau de Técnico em Edificações pelo
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Bahia – Campus Salvador
pela seguinte banca examinadora:

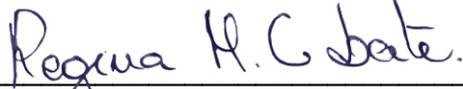
Juliane Santos Souza 
Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental pela UEFS
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador

Documento assinado digitalmente

Adriano Silva Fortes 
Doutor em Engenharia Civil pela UFSC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador



ADRIANO SILVA FORTES
Data: 21/12/2023 14:51:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Regina Maria Cunha Leite 
Doutora em Gestão e Tecnologia Industrial pelo SENAI/CIMATEC Bahia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador

Salvador, 7 de dezembro de 2023

Viver é bom! Pela capacidade de viver, de pensar e escrever, dedicamos a Deus.

AGRADECIMENTOS

Esse é um momento muito importante das nossas vidas. Após 4 anos, chegamos no fim com um resultado excelente. Muitos professores contribuíram para esse resultado, seja de forma direta como Michele Santana, Jenner Carvalho e Juliane Souza, como também, indiretamente, na figura dos professores da instituição que, de alguma forma, fizeram parte da nossa jornada enquanto profissionais técnicos em edificações. E pra finalizar, agradeço aos meus familiares, amigos e amigas que me incentivaram no começo, meio e fim dessa jornada do Instituto Federal da Bahia, foi complexo, mas consegui.

FILIPE ROCHA DA MOTA

Agradeço aos meus pais Natalícia e José e aos meus irmãos Allan e Natanael pelo incentivo desde o começo. A minha tia Elda que investiu no meu crescimento ao longo da minha infância. Aos meus tios e tias (que são muitos): Binha, Dinho, Everaldo, Milton, Zelinho, Minerres, Leda, Pinho e Nai. Aos meus pais na fé, Pr. Emerson e Letícia Miranda, por todo o zelo demonstrado desde que os conheci. Aos meus amigos de curso: Marcelo, Samuel e Filipe pelas risadas e companheirismo extravagantes. Não poderia deixar de agradecer também ao professor Jenner Carvalho, ainda no início do trabalho, enquanto nosso orientador, sua contribuição foi de grande valia! Também, a Adriano Fortes pela forma com a qual nos estimula ao sucesso, a nossa orientadora Juliane Souza pelo empenho e atenção durante o percurso, as professoras: Rafaela Izeli, Marilda Guimarães e Michele Santana pela inspiração. O Senhor me trouxe até aqui! O único motivo pelo qual eu não o citei nesse parágrafo é porque ele já se encontra contido em cada página. Eu já entendi que toda a boa dádiva e todo dom perfeito, vem do alto (Tiago 1:17).

RENATO WILLIAM DA SILVA DE CARVALHO

Nossos agradecimentos **especiais** aos profissionais da DIMAG e DEMAG nas pessoas de Paulo Trinchão, Pedro Ribeiro e Marcelo Souza. Desde o princípio nos recepcionaram da melhor forma possível. Por terem se disponibilizado sem reservas,

seja no recolhimento de informações, entrevistas, planilhas e dados técnicos referentes ao instituto, que serviram de fundamento teórico para o nosso trabalho, somos gratos!

SAMUEL DE ALMEIDA BRITO

“Se eu soubesse que o mundo acabaria amanhã, plantaria uma árvore hoje.”

Martin Luther

MOTA, F. R. da.; CARVALHO, R. W. da. S. de.; BRITO, S. de. A. **Plano de Manutenção Preventiva para Instituição de Ensino Público com base no Bloco D do IFBA – Salvador.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Edificações) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, 2023.

RESUMO

A manutenção predial preventiva é uma atividade vital para a conservação da integridade das edificações, uma vez que atua diretamente na preservação do patrimônio quanto à estrutura e as necessidades dos usuários. Sua prática é importante para a redução de custos com atividades corretivas, diminuição da reincidência de problemas e mitigação de gastos administrativos. Para esse fim, observa-se os critérios de desempenho recomendados nas normas técnicas brasileiras quanto à segurança, sustentabilidade e habitabilidade das edificações. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de um plano de manutenção predial preventivo para o Bloco D do Instituto Federal da Bahia (IFBA) – Campus Salvador. Para tal, inicialmente foi feita uma inspeção predial, a fim de avaliar cada sistema constituinte do edifício e, mais especificadamente, do Bloco D, associada a aplicação de entrevistas com os responsáveis técnicos do setor de Engenharia e Manutenção do IFBA. Essa etapa serviu como parâmetro para a elaboração de um *check-list* de atividades de manutenção e a sua periodicidade, que em conjunto com as normas técnicas vigentes norteou os parâmetros para a elaboração da proposta do plano de manutenção predial preventiva.

Palavras-chave: Manutenção predial preventiva. Inspeção predial. Edificações de ensino público. Desempenho das edificações. Lei de Sitter. IFBA.

MOTA, F. R. da.; CARVALHO, R. W. da. S. de.; BRITO, S. de. A. **Proposal for a Preventive Building Maintenance Plan for a Public Education Institution based on Block D of the Federal Institute of Bahia - Salvador Campus.** 2023. Course Conclusion Work (Building Technician) - Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Salvador, 2023.

ABSTRACT

Preventive building maintenance is a vital activity for preserving the integrity of buildings, as it acts directly on preserving heritage in terms of structure and user needs. Its practice is important for reducing costs with corrective activities, reducing the recurrence of problems and mitigating administrative expenses. To this end, the performance criteria recommended in Brazilian technical standards regarding the safety, sustainability and habitability of buildings are observed. In this context, this work aims to develop a proposal for a preventive building maintenance plan for Block D of the Federal Institute of Bahia (IFBA) – Campus Salvador. To this end, a building inspection was initially carried out in order to evaluate each building's constituent system and, more specifically, Block D, associated with interviews with those responsible for the Engineering and Maintenance sector at IFBA. This step served as a parameter for the preparation of a checklist of maintenance activities and their frequency, which together with the current technical standards guided the parameters for the preparation of the proposed preventive building maintenance plan.

Keywords: Preventive building maintenance. Building inspection. Public education buildings. Building performance. Sitter's Law. Maintaining. IFBA.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de manutenção predial	17
Quadro 2 - Indicadores de desempenho	19
Quadro 3 - Indicadores de gestão do programa de manutenção.....	20
Quadro 4 - Exigências de segurança	21
Quadro 5 - Exigências de habitabilidade	22
Quadro 6 - Exigências de sustentabilidade	24
Quadro 7 - Custos de manutenção	26
Quadro 8 - Relação sitter x fases da obra	28
Quadro 9 - Informações dos elementos construtivos do bloco D.....	34
Quadro 10 - Categorias de manutenção a serem adotadas na proposta de plano de manutenção	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de exigências.....	21
Figura 2 - Relação desempenho x tempo.....	25
Figura 3 - Vida útil de projeto mínima.....	26
Figura 4 - Grau de importância das ferramentas diagnósticas	30
Figura 5 – Localização do bloco D no campus	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
NBR	Norma Brasileira de Referência
ISO	International Organization for Standardization
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
DEMAG	Diretoria Adjunta de Engenharia e Manutenção
IFBA	Instituto Federal da Bahia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. A MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA	15
2.1. MANUTENÇÃO PREDIAL	17
2.2. DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES	18
2.2.1. INDICADORES DE DESEMPENHO	19
2.2.2. EXIGÊNCIAS DOS USUÁRIOS	20
2.3. VIDA ÚTIL.....	24
2.4. LEI DE SITTER.....	27
2.5. INSPEÇÃO PREDIAL	28
3. METODOLOGIA	30
3.1. ESPECIFICAÇÕES	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1. ROTINAS BÁSICAS	32
4.2. PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL	34
4.3. PROPOSTA DO PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE A – ENTREVISTA	60

1. INTRODUÇÃO

Manutenção, para a NBR 5462 (ABNT, 1994) é a mescla de todas as ações técnicas e administrativas, inclusas as de supervisão, que se destinam a manter ou substituir um item para um estado no qual possa exercer uma determinada função. Para isso, considera-se um plano de manutenção, que reúne as informações sobre os sistemas constituintes, bem como da respectiva periodicidade de manutenção requerida, a fim de se prevenir a deterioração do desempenho.

É compreensível que as edificações passem por processos de transformação ao longo do tempo, sendo estes previstos pelo conceito de vida útil de projeto. Por melhor que seja o projeto e a sua execução é inevitável que a edificação passe pelo processo de deterioração natural, principalmente devido a ação de intempéries e atividades envolvendo o uso e operação (Taufer, 2021).

No entanto, no Brasil, o envelhecimento das edificações aliado à ausência de um plano de uso, operação e manutenção das mesmas tem gerado uma elevada demanda de ações corretivas (Bohn, 2018). E conforme Moraes (2022) quando se trata de edificações de uso público esse problema pode ser ainda maior, em decorrência da falta de planejamento de recursos destinados para esse fim.

Num âmbito mais específico, o tema de elaboração de plano de manutenção predial nas escolas públicas tem mobilizado o interesse de estudos e resultado em uma multiplicidade de práticas de manutenção e conservação predial. (Leal *et al*, 2023). “Constitui-se em atividade imprescindível para o atendimento das funções institucionais de uma universidade pública de nível federal, no que tange a plena fruição dos espaços de convivência, de locomoção e usos acadêmicos” (Martins, R.; Espejo, M.; 2023). Leal *et al*, 2023 ainda alerta para a diminuição da vida útil e nos níveis de desempenho para os ambientes escolares.

Em contrapartida, Cavalcante (2019) afirma que o levantamento de informações, quando feito de forma periódica sobre o imóvel, garante o seu bom funcionamento, assim como, faz com que as intervenções de manutenção não tenham gastos elevados.

A manutenção preventiva pode evitar a ocorrência de grandes danos, porque o diagnóstico eficaz de anormalidades pode estender a vida útil de vários componentes estruturais, o que é mais economicamente significativo do que reparar esses componentes danificados em um nível superior (Costa, 2021; Lazzaron, 2022). Com

a programação da manutenção preventiva, reduz-se o número total de intervenções corretivas, o que acarreta na diminuição de custos (Sanches, 2020).

Deste modo, a manutenção se mostra vital, dado que seu objetivo é a garantia da segurança e do conforto dos usuários, assim como da prevenção da deterioração de elementos e sistemas construtivos (Toledo, F.; Hippert, M.; 2022). A compreensão dos temas abordados elucida um fato: no que diz respeito às instituições públicas de ensino, as práticas de manutenção preventiva das edificações não são um acessório, leviano, fortuito, antes, revelam um mecanismo estratégico e necessário.

À face do exposto, e considerando-se um estudo de caso, o trabalho toma por base o bloco D do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Salvador. O IFBA é uma instituição de ensino público técnico/profissional de nível médio e superior associada à Rede Federal de Ensino Profissional do Brasil. Sua trajetória se inicia em 1909 com a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices feita por Nilo Peçanha, então presidente, passando a compor oficialmente a Rede Federal de Ensino pela Lei Federal nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008.

O estudo se encontra fundamentado na necessidade de proposição de um plano de manutenção predial preventivo, bem como do mapeamento das diretrizes mínimas estabelecidas, visando a conservação da funcionalidade dos sistemas construtivos, tendo em vista o bloco D do IFBA – Campus Salvador. A intenção é constatar pelas normas técnicas e por meio das recomendações de órgãos da Engenharia Civil como seria possível se promover à conservação do seu estado de desempenho.

2. A MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA

A ausência de atividades de manutenção em edificações é um dos principais fatores que acarretam a redução da vida útil, comprometendo a durabilidade dos sistemas e, por vezes, a própria funcionalidade dos seus itens. Esse problema é resultante, muitas das vezes, de medidas administrativas precárias, ou até mesmo escassas. Essas atividades tem impacto direto nos custos dos usuários, uma vez que, quanto mais tempo um material durar, menor será a necessidade de reposição, o que favorece a economia de recursos (Carlos, L. 2020).

Nesse sentido, o conceito de desempenho, desenvolvido na NBR 15575:1 (ABNT, 2021), corrobora com a preservação e sustentabilidade dos sistemas, introduzindo parâmetros e requisitos técnicos que abrangem, desde critérios para o conforto, até a segurança dos usuários. Esses critérios consideram a relação tempo x desempenho dos elementos da edificação, bem como da exigência dos usuários e dos prazos de garantia dos itens envolvidos, estabelecendo requisitos mínimos para a conservação da integridade de um edifício.

No entanto, apesar da disponibilidade de diversas diretrizes técnicas, muitas edificações públicas têm problemas oriundos de manutenção inadequada (Brito, M., Caires P., 2022). Conforme Timafejn (2020), de forma geral, a manutenção predial, atualmente praticada, é amplamente tratada de forma improvisada e baseada em intervenções corretivas.

Sabe-se que “[...] culturalmente onde a manutenção na maioria das vezes é feita de forma corretiva, e não preventiva, verifica-se uma ampla falha de sistemas e equipamentos, atrasando as atividades da instituição e prejudicando os usuários” (Andrade, J.; Silva, A.; 2021).

Neste cenário, para que a vida útil da construção seja garantida, é indispensável que o setor de manutenção apresente um gerenciamento estruturado a partir de um conjunto de práticas de manutenção bem definidas, sólidas e disseminadas por toda a área (Sanches, 2020). Por conseguinte, é necessário que sejam feitas inspeções periódicas no edifício, caso contrário, podem ocorrer consequências mais graves, pois não há o conhecimento exato do estado do sistema ou elemento do edifício (Timafejn, 2020).

Ainda, observa-se a considerável responsabilidade dos profissionais que atuam na área de manutenção de conscientizar os administradores públicos acerca da necessidade latente do destino de recursos para a realização de uma manutenção especializada e planejada (Hauashdh *et al.*, 2020; Araújo Neto, 2015; Viana *et al.*, 2022). Para Lazzaron (2022) toda a manutenção preventiva, que vise ser eficaz, deve ser feita de forma organizada por um responsável técnico, e não pautada em improviso.

2.1. MANUTENÇÃO PREDIAL

De acordo com a NBR 5462 (ABNT, 1994) a manutenção, por conceito, são atividades técnicas e administrativas que visam a preservação da integridade de um item. Sua compreensão se baseia fundamentalmente no princípio da manutenibilidade e do desempenho. No que diz respeito à manutenibilidade ela afirma:

“A manutenibilidade é a capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos.” ABNT NBR 5462:1994.

Ademais, a norma NBR 16747:2020 de inspeção predial ao falar sobre desempenho define:

“Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas (estruturas, fachadas, paredes externas, pisos, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas), quando submetidos às condições de exposição e de uso a que estão sujeitos ao longo de sua vida útil e mediante as operações previstas em projeto e na construção.” ABNT NBR 16747:2020.

De acordo com Bento (2020) e Campos *et al.* (2014), alguns tipos de manutenção predial podem ser caracterizados quanto às funcionalidades e motivos, conforme descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Tipos de manutenção predial.

<p>Preditiva</p>	<p>É a atividade prognóstica que se caracteriza pela antecipação de possíveis problemas nos sistemas constituintes através da análise de seus comportamentos, atuando na prevenção de anomalias e defeitos. Auxilia no direcionamento dos procedimentos de manutenção preventiva.</p>
-------------------------	---

Preventiva	É a atividade de prevenção de um item a fim de se evitar que o mesmo necessite de reparo. Seu exercício é programado e periódico sendo determinado por parâmetros técnicos a partir de dados pré-estabelecidos pelo fabricante. O registro das atividades executadas é indispensável.
Corretiva	É a atividade reparativa que atua na correção de falhas, sendo caracterizada por serviços previamente planejados ou não. Implica necessariamente na paralização total ou parcial de um sistema. Caracteriza-se pelo maior custo de execução dentre as demais.
Detectiva	É a atividade de apuração não só de um problema, mas também da sua origem, corroborando com o plano de manutenção a fim de se solucionar a anomalia como um todo, não só um determinado sintoma. Pode ser compreendida como manutenção proativa.

Fonte: Bento (2020) e Campos *et al.* (2014), adaptado pelos Autores.

O presente estudo trata do segundo tipo de atividade de manutenção: a preventiva, amparado pelas normas técnicas de desempenho e manutenibilidade das edificações, abordadas nos tópicos seguintes.

2.2. DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

A norma NBR 15575 (ABNT, 2021) trata dos requisitos básicos de desempenho para as edificações. Seu objetivo é, através de um conjunto de definições e regras estabelecer critérios mínimos que uma edificação deve possuir para que se garanta o conforto do usuário e a segurança da estrutura. Ela estabelece níveis de desempenho para diversos tipos de elementos construtivos, tais como: sistemas estruturais, sistemas de cobertura, vedação, entre outros.

Seu foco é especificamente no comportamento dos sistemas construtivos e no cumprimento dos requisitos dos usuários e não em se atribuir como os sistemas devem ser construídos. Para tal propósito, foi organizada em função dos tipos de elementos de um edifício, considerando as exigências dos usuários, como também as necessidades dos itens no que tange à sua manutenibilidade. Assim, em consonância com a NBR 5674 (ABNT ISO, 2017) e NBR 5462 (ABNT, 1994), a NBR 15575 (ABNT, 2021) introduz alguns conceitos que serão tratados a seguir.

2.2.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicadores de desempenho são dados obtidos pela comparação entre a realidade de manutenção obtida e a meta estabelecida. Servem para conferir o desempenho das atividades de manutenção a fim de torna-las mais eficientes.

Para a NBR 5674 (ABNT, 1994) alguns indicadores devem ser considerados, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Indicadores de desempenho.

1.	Taxa de sucesso das correções (reincidência de trabalho/retrabalho)
2.	Relação custo x benefício ao longo do tempo
3.	Estado de preservação da vida útil pelas práticas realizadas
4.	Relação custo por tempo desejado versus tempo realizado

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 1994), adaptado pelos Autores.

Ainda recomenda que os indicadores de gestão do programa de manutenção sejam reavaliados recorrentemente, para que se contemple os requisitos que constam no Quadro 3.

Quadro 3: Indicadores de gestão do programa de manutenção.

1.	Tempo médio de resposta às solicitações dos usuários e possíveis intervenções emergenciais.
2.	Prazo combinado entre a constatação do problema e conclusão do serviço de manutenção.
3.	Adequação aos requisitos de desempenho conforme descrito na NBR 15575 (ABNT, 2021).
4.	Registros das inspeções realizadas.
5.	Periodicidade das atividades de manutenção e de inspeção predial definidas no manual de operação, uso e manutenção da edificação.

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 1994), adaptado pelos Autores.

2.2.2. EXIGÊNCIAS DOS USUÁRIOS

A NBR 15575 (ABNT, 2021) indica que a edificação deve seguir três critérios: segurança, sustentabilidade e habitabilidade, como mostrado na Figura 1.

Figura 1: Diagrama de exigências



Fonte: Autores.

Para os requisitos de segurança do usuário e da edificação, é necessário considerar os parâmetros listados no Quadro 4.

Quadro 4: Exigências de segurança.

<p>Segurança Estrutural</p>	<p>Os projetos estruturais e sua execução devem assegurar a estabilidade e segurança da edificação frente à cargas gravitacionais, exposições e à ação do vento. Deve incluir o comportamento da estrutura frente ao uso do patrimônio, como a capacidade de suspensão de cargas e resistência de pisos e paredes a impactos de corpo mole e duro.</p>
<p>Segurança contra Fogo</p>	<p>Atendimento de elementos e componentes da construção ao tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF), referente à propagação da fumaça, definição de rotas de fuga, equipamentos de extinção de incêndio, assim como facilidade de acesso dos bombeiros;</p>

<p>Segurança no Uso e na Operação</p>	<p>Trata-se de critérios que objetivam a redução de riscos de ferimentos nos usuários durante o uso da habitação, tais como: quedas, choques elétricos, queimaduras, coeficiente de atrito de pisos, manutenção dos telhados, resistência mecânica dos guarda-corpos, entre outros.</p>
--	---

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 1994), adaptado pelos Autores.

Por conseguinte, as diretrizes de habitabilidade corroboram na compreensão da relação dos usuários com a estrutura, como pode ser observado nos preceitos listados pela NBR 5674 (ABNT, 1994) (Quadro 5).

Quadro 5: Exigências de habitabilidade.

<p>Funcionalidade e Acessibilidade</p>	<p>As edificações devem possuir espaços suficientes para móveis como armários, utensílios domésticos e camas, além de fornecer conforto ao usuário.</p>
<p>Conforto Tátil e Antropodinâmica</p>	<p>Para o conforto tátil, considera-se padrões de ergonomia como tamanho médio de adultos e crianças, bem como da disposição física para operação de torneiras, portas e outros. O conforto antropodinâmico estabelece limites quanto à deformação de pisos, velocidade de elevadores e inclinação de rampas.</p>

<p>Saúde, Higiene e Qualidade do Ar</p>	<p>As edificações devem apresentar nível adequado de agentes patológicos como bactérias, poeira, microorganismos e gases tóxicos, além de promover condições de salubridade e estanqueidade, inibindo a proliferação de insetos.</p>
<p>Estanqueidade da Água</p>	<p>As edificações devem observar os critérios de estanqueidade a fim de evitar a ocorrência de patologias como fungos e bactérias, prezando pelo bem estar tanto dos usuários quanto da estrutura. Abrange os sistemas que apresentam acúmulo d'água, tais: coberturas, fachadas, instalações hidráulicas, outros.</p>
<p>Desempenho Acústico</p>	<p>As edificações devem apresentar características de isolamento acústico, visando inibir o incômodo aos usuários pela passagem de carros na rua, barulho de vizinhos, ruídos sonoros e outros. Abrange sistemas como paredes, fachadas, contrapisos e telhados.</p>
<p>Desempenho Térmico</p>	<p>As edificações devem apresentar eficiência térmica, considerando o nível médio de acordo com as exigências dos usuários, podendo ser feita por processamento artificial (calefação e refrigeração), visando o conforto do usuário durante suas atividades noturnas e diárias.</p>
<p>Desempenho Lumínico</p>	<p>A iluminação das edificações, sejam elas naturais ou artificiais, devem considerar as atividades do dia a dia dos usuários nos diversos tipos de construções, em concordância com a NBR 5461 (ABNT, 1991)</p>

Finalmente, no que diz respeito à sustentabilidade, a norma discorre acerca das condições do edifício incluso no meio, isto é, da sua integridade, bem como de suas características, como indicado no Quadro 6

Quadro 6: Exigências de sustentabilidade.

Impacto Ambiental	Considera-se as condições de agressividade do meio, as características geomorfológicas do ambiente, necessidade de interações com construções vizinhas, outros. É vital que o controle de resíduo da edificação seja eficiente, de modo a não contaminar o lençol freático e o solo existentes.
Durabilidade	Capacidade das edificações de manter sua performance ao longo de sua vida útil, sendo consideradas ações de manutenção e conservação do patrimônio. Abrange o controle dos materiais, sistemas e demais componentes da edificação.
Manutenibilidade	Trata da facilidade de manutenção dos sistemas constituintes da edificação, considerando suas especificações técnicas. Abrange o controle da vida útil, da gestão de manutenção e da redução de custos.

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 1994), adaptado pelos Autores.

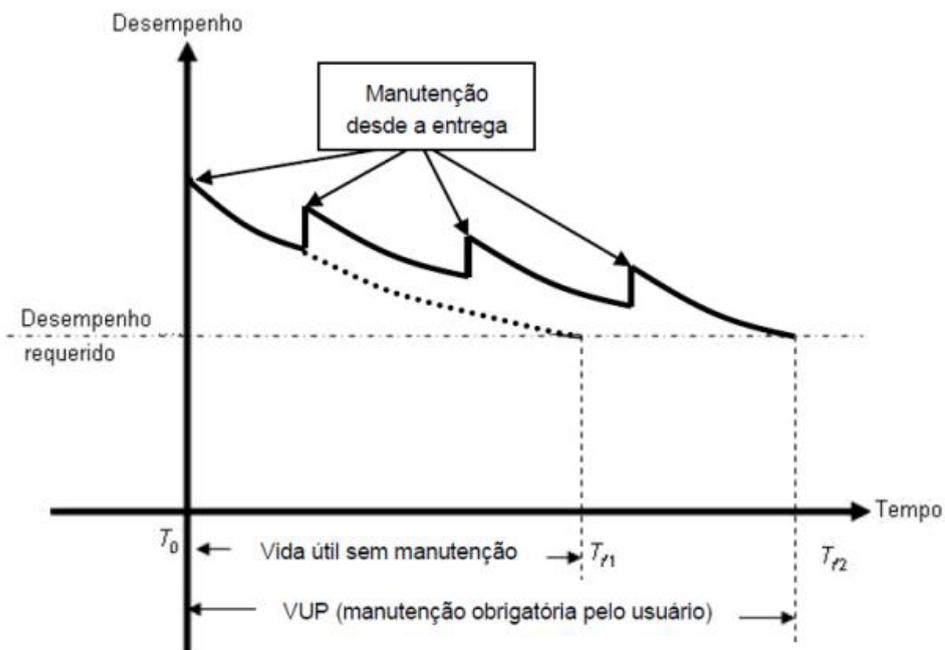
2.3. VIDA ÚTIL

A carência de manutenção adequada em edificações é responsável pelos mais diversos tipos de anomalias, que por sua vez podem causar danos materiais e, às vezes pessoais. Esses danos tendem a ser significantes e atingem não apenas ao

proprietário, mas também a sociedade em geral (Ibape-SP, 2005), de forma geral o que se observa é que a ausência de manutenção pode prejudicar a vida útil da edificação.

A NBR 15575:1 (ABNT, 2013) caracteriza a vida útil (VU) como “o 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. Para tal, ela demonstra um gráfico que especifica a relação entre o desempenho e o tempo, como mostrado na Figura 2.

Figura 2: Relação desempenho x tempo.



Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2021).

De acordo com o gráfico, é possível perceber que a atividade de manutenção é inevitável para a conservação das edificações. À medida em que o tempo avança as ações de manutenção se tornam mais necessárias, o que impacta diretamente no custo de reposição/reparação dos itens frente à sua vida útil. Em função disso, levam-se em consideração as limitações econômicas do usuário, bem como as necessidades mínimas de proteção no conceito de vida útil de projeto mínima:

Figura 3: Vida útil de projeto mínima.

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥25	≥ 30

* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2021).

Nesse sentido, de acordo com levantamento feito pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas especificado na norma NBR 5674 (ABNT, 2012), nota-se que os gastos anuais que estão relacionados com a operação e manutenção predial englobam cerca de 1% a 2% do custo total da edificação. A fim de se organizar os recursos financeiros do departamento de manutenção, subdivide-se os custos das manutenções conforme o Quadro 9.

Quadro 7: Custos de manutenção.

Custos diretos da manutenção	Valores destinados à revisão dos equipamentos e maquinários, geralmente aplicados em inspeções regulares, reparações de avarias e ajustes das máquinas.
Custos indiretos da manutenção	Recursos atrelados aos processos de melhorias que são elaborados pelas equipes de gestão e apoio administrativo, tais como: estudos e análises de melhorias, supervisão, entre outros.

<p>Custos de perda de produção</p>	<p>Despesas oriundas de perdas e falhas dos equipamentos, bem como quebra ou baixo desempenho dos sistemas.</p>
---	---

Fonte: Autor.

Além da vida útil previamente estabelecida em projeto, os usuários também desempenham influência sobre a edificação. A definição da VUP é desenvolvida pelo projetista de arquitetura e especificada em projeto para cada um dos sistemas, contudo o uso inadequado dos sistemas constituintes por parte do usuário gera avarias, sendo de sua responsabilidade a realização dos programas de manutenção e a consideração das instruções do manual de uso, segundo norma NBR 5674 (ABNT, 1994).

Para tanto, toma-se por base a inspeção predial. Nela é feita a verificação do estado atual da edificação em suas condições de uso, estado de desempenho e conservação, através de vistorias regulares que contribuam no levantamento de informações para a confecção do plano de manutenção. Por norma, o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (São Paulo) estabelece que a mesma deve ser “proporcional e adequada à complexidade da edificação e ao nível de inspeção a ser realizado”.

2.4. LEI DE SITTER

A lei de Sitter, também conhecida como Lei dos Cinco ou até como a Lei da Evolução dos Custos, preconiza que os custos de manutenção aumentam seguindo uma lógica de progressão geométrica de quinta razão. Pela lógica, para cada valor que deixa de ser investido em prevenção durante o projeto, tornam-se necessários 125 vezes o valor inicial para execução de correções.

O que a Lei de Sitter propõe não é a ausência de práticas corretivas, mas sim a redução da reincidência dispendiosa de problemas pela prevenção dos mesmos. “Não se pode descartar as manutenções corretivas, pois elas sempre irão ocorrer, porém é preciso reduzi-las para que o custo não seja tão alto. [...] manutenções

preventivas são menos onerosas, levando em conta o planejamento realizado para que elas ocorram” (Paula e Ribeiro, 2021).

É possível se compreender a aplicabilidade da Lei de Sitter por meio da consideração de quatro fases, como mostrado no Quadro 10.

Quadro 8: Relação sitter x fases da obra .

Fase de Projeto	Iniciativas de prevenção durante o processo de elaboração do projeto correspondem a um valor (\$) inicial X.	X
Fase de Execução	Medidas adotadas durante a fase de execução da obra correspondem a 5 vezes o valor (\$) inicial.	5X
Fase de Manutenção Preventiva	Precauções iniciadas durante o período de uso e manutenção do edifício concluído, correspondem a 25 vezes o valor (\$) inicial.	25X
Fase de Manutenção Corretiva	Providências tomadas após a manifestação de problemas de forma tardia, com função corretiva correspondem a 125 vezes o valor (\$) inicial.	125X

Fonte: Paula, D., Ribeiro, M., 2021, adaptado pelos Autores.

Desse modo, conforme se avançam as fases, os custos de manutenção aumentam consideravelmente. Cada valor que deixa de ser investido nas atividades de manutenção, retornam em um valor mais caro nas demais etapas do projeto. Como por exemplo, se o valor de manutenção da fase de projeto for 500, na execução será 2500, na prevenção 12500 e na correção será de 65000.

Vale-se considerar que essa é uma Lei antiga e que, durante a pesquisa, não foi identificada a existência de outros estudos que façam esse tipo de análise. Contudo, a relevância da Lei de Sitter para o presente trabalho se dá em compreender que, se as atividades de manutenção forem subestimadas, sua prática se tornará cada vez mais cara, algo que pode ser evitado.

2.5. INSPEÇÃO PREDIAL

A inspeção predial é a atividade que visa avaliar o estado das condições técnicas de uso, operação, funcionalidade e manutenção de um edifício, tendo como base os seus sistemas e subsistemas construtivos, sendo feita de forma sistêmica, considerando-se os requisitos dos usuários (NBR 16747, 2020). Sua necessidade se deve ao fato de que:

A Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP no ano de 2009, preocupada com a relação “causa x efeito” dos acidentes e sua forte correlação com a Manutenção Predial, realizou um estudo sobre acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos, apresentado no XV COBREAP [...] Nesse estudo, os acidentes prediais analisados ocorreram, exclusivamente, em edificações na sua fase de uso. [...] Dos resultados obtidos, 66% das prováveis causas e origens dos acidentes são relacionadas à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. (IBAPE-SP, 2015)

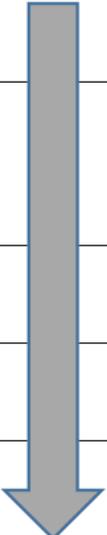
Mas também ao fato de que sua prática, quando exercida com qualidade e de forma sistemática atua na redução dos custos e despesas, uma vez que corrobora com a manutenção a fim de se promover um bom estado de desempenho da edificação e atender aos requisitos de conforto, agregando tanto valor ao patrimônio quanto, segurança aos usuários.

Para tal, a inspeção predial se utiliza da atividade de vistoria. Por conceito, a vistoria é a “constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam” (NBR 14653-1, 2019). Em sintonia, a NBR 13752 (ABNT, 1996) define vistoria como “constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que a constituem”.

Entretanto é importante se pontuar a diferença entre vistoria e inspeção, já que a vistoria contém menos informações do que a inspeção por se tratar de uma primeira visualização do local, não contendo as informações mais precisas no que diz respeito aos sistemas constituintes, como a análise de risco. Desse modo a engenharia diagnóstica compreende vistoria como constatação de um problema e a inspeção predial como sua análise.

A Figura 4 denota esquematicamente e por ordem de sucessão o grau de importância das ferramentas da engenharia diagnóstica. Nota-se que a atividade de inspeção auxilia de forma substancial a prática de manutenção predial, uma vez que corrobora no desenvolvimento de um plano de manutenção, tomando como base as peculiaridades dos sistemas, tal qual suas situações específicas, refletindo diretamente na percepção e compreensão do seu nível de desempenho.

Figura 4: Grau de importância das ferramentas diagnósticas.

Ferramenta	Nível de importância	Definição	Autoria
Vistoria		É constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um edifício	Lívio, Cabral e Gullo (2009)
Inspeção		É a análise técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um edifício, com base em informações genéricas e interpretações, baseada na experiência do engenheiro diagnóstico	Instituto de Engenharia (2016)
Auditoria		É o atestamento técnico de conformidade, ou não, de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação	Lívio, Cabral e Gullo (2009)
Perícia		É a determinação da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.	Instituto de Engenharia (2016)
Consultoria		É prognóstico e a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação	Instituto de Engenharia (2016)

Fonte: Carvalho Filho, 2018.

Os registros obtidos pela inspeção são posteriormente utilizados na elaboração de checklists, recomendações técnicas que corroboram na gestão e no planejamento das atividades de manutenção. É a partir do levantamento dessas informações que são estabelecidos os tipos de atividades a serem realizadas, assim como sua periodicidade.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho consistiu, em um primeiro momento, em pesquisas de caráter exploratório. Gil (2002, p. 41) afirma que essas pesquisas visam familiarizar o problema a fim de compreendê-lo. Para tanto, foi estabelecido um estudo

critérios das principais normas e recomendações técnicas, bem como de estudiosos que contribuíssem na composição do arcabouço teórico. Nesse sentido, o levantamento bibliográfico, bem como, entrevistas com engenheiros da DEMAG contribuíram na coleta de informações.

A compreensão das normas técnicas corroborou com o entendimento das atividades de manutenção, uma vez que serviram de norte teórico, esclarecendo os principais requisitos de desempenho. A NBR 5462 (ABNT, 1994) define os termos técnicos relacionados a confiabilidade e manutenibilidade enquanto que a NBR 14037 (ABNT, 2011, Versão Corrigida: 2014) estabelece diretrizes para elaboração de manuais de manutenção. Também a norma de inspeção predial nacional do IBAPE – cuja finalidade é orientar a constatação do estado de conservação e funcionamento das edificações – e a NBR 5674 (Abnt Iso, 2017) abordam os requisitos para o sistema de gestão da manutenção.

Por conseguinte, um levantamento de campo foi responsável por delimitar a pesquisa. Nele, foram definidas as características dos sistemas construtivos do bloco D, iniciada pela atividade de vistoria e, posteriormente, de inspeção, a fim de se obter dados relevantes que corroborassem na compreensão do seu desempenho. O levantamento de campo associado a uma entrevista realizada com os Engenheiros da DEMAG (Apêndice A) permitiu ter maior conhecimento sobre as rotinas de manutenção realizadas no IFBA, assim como as necessidades.

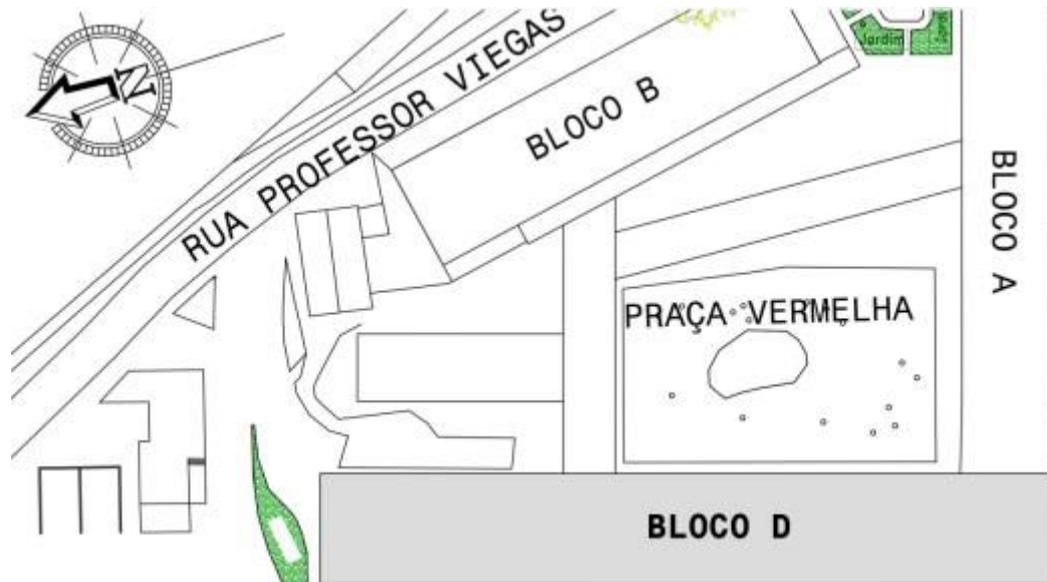
Visando a assimilação do assunto abordado, como também, o asseguramento da qualidade da pesquisa, foram especificadas as principais características do Bloco D a fim de se introduzir um plano de manutenção predial preventivo adequado. Por fim foi exemplificado um plano de manutenção preventiva, abordando os procedimentos necessários para a preservação do desempenho mínimo do bloco D.

3.1. ESPECIFICAÇÕES

Situado adjacente ao Bloco A (Pavilhão Administrativo) e próximo à praça central – também conhecida como Praça Vermelha – e ao Bloco B, encontra-se o Bloco D, como descrito na Figura 5. Ao longo dos anos esse pavilhão sofreu algumas modificações, sobretudo da inserção do elevador e do piso tátil (Santos, I. P.; Santana, I. P. 2019). No piso térreo localizam-se alguns dos principais departamentos do IFBA

tais quais o Serviço Médico e Odontológico, Departamento de Desenho e de Construção Civil.

Figura 5: Localização do bloco D no campus.



Fonte: SANTOS, I. P.; SANTANA, I. P. (2019)

O edifício apresenta as seguintes características:

- (Edifício Educacional;
- (Estrutura de concreto armado e alvenarias de vedação em blocos cerâmicos;
- (Cobertura em estrutura de madeira e telhas em fibrocimento;
- (Classificada como padrão de desempenho mínimo segundo NBR 15575:2021;
- (Localizada na costa nordeste brasileira, estando situada na Zona Bioclimática Oito pela NBR 15220-3:2005;
- (4 pavimentos nos quais se encontram distribuídos salas de departamentos, banheiros, salas de desenho, elevadores, 16 salas de aula e auditório;
- (Área total construída de 3.509,78m²;
- (Todas as fachadas do edifício voltadas para o interior do campus;

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. ROTINAS BÁSICAS

Atualmente no IFBA – Campus Salvador, a Diretoria Adjunta de Engenharia e Manutenção (Demag), setor responsável pela gestão da manutenção no campus realiza, sobretudo, atividades corretivas nas edificações. Isto se deve a uma série de fatores: a ausência de disponibilidade orçamentária, a alta demanda de atividades, falta de mão de obra e, principalmente, a reincidência de problemas devido à precarização das atividades preventivas.

Como há uma demanda muito grande de serviços, com mão de obra e orçamentos reduzidos, o setor acaba por não conseguir realizar adequadamente as atividades de prevenção. Sempre que iniciada, rapidamente é sobreposta por atividades de correção, pelo surgimento de novos problemas ou da recorrência de antigos que se agravaram devido ao tempo, tendo-se que suspender as medidas preventivas.

Outra questão a se considerar é a idade da maioria dos prédios da instituição (mais de 50 anos) e a ausência de projetos (estrutural, elétrico, hidrossanitários) que em grande parte se perderam, e os que existem permanecem desatualizados. Devido ao desgaste natural dos edifícios, se torna ainda mais complexa a atividade de manutenção, sobretudo quando projetos específicos (hidráulico, elétrico) não se encontram disponíveis para consulta.

Os principais problemas atualmente enfrentados (manutenção corretiva) no instituto são: infiltrações em telhados, vazamentos recorrentes (hidráulica); falha em sistemas elétricos e defasagem de instalações e do plano elétrico (fiação e disjuntores de modelo antigo); reincidência de problemas corrigidos; gastos recorrentes com correção de pintura (repintura); indisponibilidade orçamentária para a contratação de empresas de manutenção especializadas; ausência de mão de obra técnica (pintores, pedreiros) e especializada (engenheiros e técnicos em edificações), entre outros.

Todos esses fatores influem no encargo de despesas e aumento de gastos que oneram a instituição. A manutenção preventiva, caso fosse feita de forma prioritária e devida, corroboraria na redução de custos desnecessários com atividades de correção, bem como em um melhor planejamento (gestão) das atividades de manutenção do campus, atuando na conservação do desempenho das edificações,

manutenibilidade dos itens dos sistemas contidos e na preservação do patrimônio público.

4.2. PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL

Como descrito na etapa de revisão bibliográfica, um plano de manutenção predial propõe atividades periódicas e planejadas que visam prevenir a incidência de patologias e/ou avarias nas edificações. Sua prática atua diretamente na mitigação dos custos com o edifício durante a vida útil da edificação, bem como da manutenção da integridade dos sistemas e de suas funcionalidades frente à inevitável degradação do patrimônio.

Considerando-se o arcabouço teórico, bem como as recomendações técnicas discorridas, a proposta de plano de manutenção preventiva que abrange as características dos sistemas constituintes do Bloco D, conforme descrito no Quadro 11.

Quadro 9: Informações dos elementos construtivos do Bloco D

O que tem no Bloco D enquanto sistema?		
Sistema	Tipo	Componentes
Estrutural	Estrutura de concreto armado (lajes, pilares e vigas) e alvenarias (paredes) em blocos cerâmicos.	Cimento, aço, água e agregados
Cobertura	Telhado	Telha de fibrocimento e estrutura em madeira

Alvenaria	Vedação	Bloco cerâmico, cimento, água e agregados
Esquadrias	Janelas	Alumínio, vidro temperado, roldanas...
	Portas	Madeira (folha e guarnições), fechadura, dobradiça.
Pisos e Revestimentos	Piso Cimentado	Piso de Alta Resistência (Concreto Polido)
	Revestimento	Cerâmico e/ou pintura com tinta PVA
Elevador	Elétrico	Estrutura de concreto armado, alvenaria de vedação, cabos, aço e casa de máquinas
Hidráulico	Rede primária e secundária	Tubulações PVC, algumas em ferro fundido, conexões, torneiras, registros...
Elétrico	Iluminação de emergência	Luminárias de Emergência LED

	Instalações elétricas	Circuitos elétricos (Cabos, tomadas, interruptores, quadros de distribuição...)
Reservatório (compartilhado)	Concreto armado	Cimento, aço, água e agregados
Telefonia	VoIP	Cabos e computadores

No que diz respeito à periodicidade, foram consideradas as rotinas de manutenção da atual empresa contratada, assim como recomendações do plano básico de manutenção predial da UFPE, uma vez que dialoga com o trabalho proposto ao ter sido confeccionada pela Superintendência de Infraestrutura, órgão similar à DEMAG, responsável pela conservação predial, também público.

4.3. PROPOSTA DO PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA

O plano de manutenção proposto configura as categorias descritas no Quadro 12.

Quadro 10: Categorias de manutenção a serem adotadas na proposta de plano de manutenção

CATEGORIAS
Manutenção Civil; Manutenção Mecânica;

Manutenção Hidráulica; Manutenção Elétrica.	
MANUTENÇÃO CIVIL	
Sistemas estruturais; Paredes e vedações; Cobertura; Pisos e tetos;	Esquadrias; Revestimento; Pintura interna e externa.
MANUTENÇÃO MECÂNICA	
Elevadores;	Refrigeração.
MANUTENÇÃO HIDRÁULICA	
Instalações hidrossanitárias; Elementos hidráulicos;	Reservatório; Barriletes e colunas de distribuição.
MANUTENÇÃO ELÉTRICA	
Instalações elétricas; Barramento; Sistemas de aterramento;	Iluminação de emergência. Rede de distribuição de energia de baixa tensão;

Fonte: Autores

Considerando todos os aspectos supracitados, foi elaborado um Checklist dos procedimentos que devem ser executados nas atividades de manutenção preventiva do Bloco D do IFBA – Campus Salvador, a seguir:

LEGENDA
D.: DIÁRIO
SN.: SEMANAL
M.: MENSAL
BM.: BIMESTRAL
SM.: SEMESTRAL

PLANO DE MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA ESTUDO DE CASO: BLOCO D DO IFBA						
ITEM	ORDEM DE SERVIÇOS	PERIODICIDADE				
		D.	SN.	M.	BM.	SM.
1.	QUANTO AOS SISTEMAS ESTRUTURAIS (elementos fundacionais, pilares, lajes, vigas, contenção, marquises, escadas)					
1.1.	Deve-se verificar a exposição de elementos no subsolo.					
1.2.	Deve-se verificar a ocorrência de ferragens expostas.					
1.3.	Deve-se verificar possíveis pontos de corrosão nas ferragens.					
1.4.	Deve-se verificar a integridade dos sistemas e seus elementos.					
1.5.	Deve-se verificar a ocorrência de patologias (fissuras, trincos, rachaduras).					

1.6.	Deve-se verificar possíveis pontos deteriorados.					
1.7.	Deve-se verificar a infiltração de umidade nos elementos.					
2.	QUANTO AOS PISOS E TETOS (cerâmicas, azulejos)					
2.1.	Deve-se verificar as condições de conservação devido ao uso.					
2.2.	Deve-se verificar a ocorrência de fissuras e rachaduras no piso.					
2.3.	Deve-se verificar a existência de pedras/lajotas soltos e reassentá-los ou substituí-los.					
2.4.	Deve-se verificar a integridade dos pisos e da cerâmica.					
2.5.	Deve-se verificar a ocorrência de placas com desnível para possíveis reparos.					
3.	QUANTO A COBERTURA (calhas, estrutura de telhado, cobertura, telhados, rufos, condutores de água pluvial)					
3.1.	Deve-se realizar a limpeza do telhado.					
3.2.	Deve-se verificar calafetação de junções para realização de limpeza nas calhas e rufos.					
3.3.	Deve-se verificar avarias nos itens do sistema.					
3.4.	Deve-se verificar avarias na cobertura do prédio.					
3.5.	Deve-se verificar avarias na estrutura do telhado.					

3.6.	Deve-se substituir elementos avariados na estrutura e cobertura.					
3.7.	Deve-se verificar integridade dos elementos da fixação.					
3.8.	Deve-se identificar e corrigir possíveis erros na impermeabilização.					
3.9.	Deve-se verificar o ressecamento de buchas de fixação para possíveis substituições.					
3.10.	Deve-se inspecionar o telhado a fim de identificar as condições da impermeabilização.					
3.11.	Deve-se verificar os elementos impermeabilizantes (rebocos de cumeeiras e mantas).					
3.12.	Deve-se verificar pontos sem impermeabilização.					
3.13.	Deve-se verificar a capacidade de escoamento.					
3.14.	Deve-se verificar possíveis erros de queda d'água e vazamentos.					
3.15.	Deve-se inspecionar os tubos de descarte e escoamento d'água.					
3.16.	Deve-se verificar a ocorrência de umidade.					
4.	QUANTO ÀS PAREDES E VEDAÇÕES (internas e externas)					
4.1.	Deve-se verificar a possibilidade de substituição de vidros deteriorados.					
4.2.	Deve-se verificar os perfis das divisórias.					

4.3.	Deve-se inspecionar as divisórias internas (drywall, mdf, madeira, outros).					
4.4.	Deve-se verificar possíveis defeitos na alvenaria de vedação.					
4.5.	Deve-se inspecionar e identificar a condição da alvenaria.					
4.6.	Deve-se verificar a ocorrência de umidade e identificar causas.					
4.7.	Deve-se verificar a ocorrência de azulejos e cerâmicas soltas e reassentá-los.					
5.	QUANTO ÀS ESQUADRIAS (vidro, madeira, alumínio, ferro)					
5.1.	Deve-se verificar o estado de lubrificação das dobradiças.					
5.2.	Deve-se inspecionar fechaduras e dobradiças.					
5.3.	Deve-se revisar a vedação de estruturas metálicas.					
5.4.	Deve-se verificar o estado de conservação das janelas e portas.					
5.5.	Deve-se inspecionar portões e grades.					
5.6.	Deve-se inspecionar os componentes gerais.					
5.7.	Deve-se identificar avarias gerais para possíveis substituições e reparos.					
6.	QUANTO AO REVESTIMENTO (pedras e cerâmica)					

6.1.	Deve-se verificar as condições de conservação (existência de riscos ou manchas).					
6.2.	Deve-se verificar possíveis variações (folgas, desníveis, amassos) nos revestimentos.					
6.3.	Deve-se verificar o rejunte e a vedação dos revestimentos.					
7.	QUANTO A PINTURA (externa e interna)					
7.1.	Deve-se verificar possíveis desvios no acabamento a serem reparados.					
7.2.	Deve-se verificar a condição da pintura interna.					
7.3.	Deve-se realizar a recuperação da pintura.					
8.	QUANTO A MANUTENÇÃO MECÂNICA (elevadores)					
8.1.	Deve-se verificar a integridade do painel operacional.					
8.2.	Deve-se verificar as condições do piso, painéis de acabamento e frisos.					
8.3.	Deve-se verificar funcionamento das lâmpadas e sua fixação.					
8.4.	Deve-se verificar condições gerais da cabine.					
8.5.	Deve-se verificar a integridade dos elementos da casa de máquinas.					
8.6.	Deve-se verificar o funcionamento entre o comunicador e a portaria.					

8.7.	Deve-se verificar estado de corrediças, portas e réguas de segurança.					
8.8.	Deve-se verificar a ocorrência de ruídos anormais durante uso da cabine.					
8.9.	Deve-se identificar avarias no guarda-corpo (quebra, amasso, fixação, riscos).					
8.10.	Deve-se verificar funcionamento do indicador.					
9.	QUANTO A REFRIGERAÇÃO (ar-condicionado, janela, split)					
9.1.	Deve-se verificar a drenagem do condensado (bandeja) - Portaria MS nº 3.523/98.					
9.2.	Deve-se realizar a limpeza do biofilme. Portaria MS nº 3.523/98.					
9.3.	Deve-se inspecionar possíveis obstruções nas entradas e saídas de ar.					
9.4.	Deve-se realizar limpeza interna e externa.					
9.5.	Deve-se verificar as condições do aletado.					
9.6.	Deve-se realizar a lubrificação dos sistemas mecânicos.					
9.7.	Deve-se inspecionar possíveis vazamentos e corrigi-los.					
9.8.	Deve-se verificar a ocorrência de avarias na moldura e no aletado.					
9.9.	Deve-se verificar as condições dos elementos de vedação.					

9.10.	Deve-se verificar os amortecedores e a fixação.					
9.11.	Deve-se verificar a quantidade de gás refrigerante dentro do sistema.					
9.12.	Deve-se verificar a ocorrência de possível vazamento de gás e corrigi-lo.					
9.13.	Deve-se verificar a temperatura de retorno de ar e de insuflamento.					
9.14.	Deve-se identificar o estado de conservação do isolamento termoacústico.					
9.15.	Deve-se verificar a integridade do sistema de renovação de ar.					
9.16.	Deve-se verificar a ocorrência de ruídos anormais e corrigi-los.					
9.17.	Deve-se verificar a fiação e isolamento.					
9.18.	Deve-se verificar as condições dos motores e terminais elétricos.					
9.19.	Deve-se transportar o conjunto até a oficina para revisão.					
9.20.	Deve-se realizar testes de funcionamento e medições.					
9.21.	Deve-se realizar a calibração dos dispositivos de segurança.					
10.	QUANTO ÀS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (fixações, tubulações, conexões, outros)					
10.1.	Deve-se verificar e realizar limpeza geral.					

10.2.	Deve-se verificar e realizar limpeza de sifões (lavatórios, pias).					
10.3.	Deve-se verificar a ocorrência de retorno de odores e corrigi-la.					
10.4.	Deve-se verificar a ocorrência de refluxos e corrigi-los.					
10.5.	Deve-se verificar a ocorrência de vazamentos ou entupimentos.					
10.6.	Deve-se verificar e corrigir possíveis avarias nos elementos hidráulicos.					
10.7.	Deve-se verificar e realizar a limpeza das louças sanitárias com bomba.					
10.8.	Deve-se verificar saídas de tubos de ventilação.					
10.9.	Deve-se verificar a existência de inclinações defeituosas e corrigi-las.					
10.10.	Deve-se verificar e realizar limpeza de caixas sifonadas.					
10.11.	Deve-se verificar o estado das conexões entre as peças e a tubulação.					
10.12.	Deve-se verificar a integridade da fixação das tubulações e possível deterioração.					
10.13	Deve-se verificar a integridade da bomba (desempenho, estabilidade, vibração, outros).					
10.14.	Deve-se verificar os registros das caixas.					
11.	QUANTO AOS ELEMENTOS (aparelhos sanitários, registros, válvula de caixa de descarga, ralos e grelhas, caixa de inspeção, metais sanitários)					

11.1.	Deve-se identificar possível ocorrência de vazamentos e entupimentos e corrigi-los.					
11.2.	Deve-se verificar a ocorrência de entupimentos e proceder com a desobstrução.					
11.3.	Deve-se verificar a regulagem das válvulas dos aparelhos sanitários.					
11.4.	Deve-se verificar as condições de integridade de grelhas e ralos.					
11.5.	Deve-se proceder ao reparo de possíveis avarias nas grelhas e ralos.					
11.6.	Deve-se proceder a limpeza e desobstrução das grelhas e ralos.					
11.7.	Deve-se inspecionar as condições de conservação dos metais.					
11.8.	Deve-se verificar avarias em peças dos aparelhos sanitários.					
11.9.	Deve-se realizar a lubrificação de válvulas e registros do barrilete.					
11.10.	Deve-se verificar a ocorrência de possíveis entupimentos e/ou transbordamentos.					
11.11.	Deve-se realizar o teste de operação para as torneiras automáticas (pressão, sensor).					
11.12.	Deve-se verificar o desempenho das peças sanitárias.					
11.13.	Deve-se inspecionar o estado das válvulas de caixas de descarga e repará-las.					
11.14.	Deve-se inspecionar as condições das conexões e ligações (oxidação, vazamentos).					
11.15.	Deve-se verificar a estanqueidade e desempenho de torneiras e registros.					

11.16.	Deve-se verificar e corrigir problemas de recomposição e fixação das peças sanitárias.					
11.17.	Deve-se inspecionar o desempenho de válvulas de retenção.					
11.18.	Deve-se verificar ausência de peças de acabamento e recolocá-las.					
11.19.	Deve-se realizar reparos nas válvulas dos mictórios e sanitários (quando necessário).					
11.20.	Deve-se inspecionar as condições dos anéis de vedação e acoplamentos.					
11.21.	Deve-se verificar o desempenho de grelhas e ralos.					
11.22.	Deve-se realizar limpeza e sucção a vácuo de dejetos de fossas e sumidouros.					
11.23.	Deve-se verificar avarias nas tampas de fossas e sumidouros e repará-las.					
11.24.	Deve-se realizar limpeza de caixas de gordura.					
11.25.	Deve-se inspecionar as condições gerais de conservação das caixas coletoras.					
11.26.	Deve-se verificar o estado de fixação das tampas das caixas.					
12.	QUANTO AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (elementos, painéis, iluminação, luminárias, outros)					
12.1.	Deve-se verificar a integridade das lâmpadas avariadas e substituí-las.					
12.2.	Deve-se verificar a avaria de elementos e substituí-los.					

12.3.	Deve-se verificar a fixação da luminária.					
12.4.	Deve-se verificar o estado dos elementos e realizar limpeza com sabão neutro.					
12.5.	Deve-se verificar a fixação dos componentes da luminária.					
12.6.	Deve-se verificar o desempenho dos mecanismos de comando automáticos.					
12.7.	Deve-se verificar a avaria em dispositivos de partida e reatores e corrigi-la.					
12.8.	Deve-se verificar o desempenho de dispositivos de comando.					
13.	QUANTO AO BARRAMENTO (rede elétrica)					
13.1.	Deve-se verificar tensões nos terminais a fim de prevenir possíveis quedas de tensão.					
13.2.	Deve-se verificar e controlar a amperagem nas partições do barramento.					
13.3.	Deve-se realizar a inspeção de cofres (vibrações e sobreaquecimentos).					
13.4.	Deve-se verificar o nível de isolamento.					
13.5.	Deve-se proceder a limpeza da blindagem do barramento.					
13.6.	Deve-se verificar estado de pintura e retocá-la (se necessário).					
14.	QUANTO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE BAIXA TENSÃO (plugues, tomadas, quadros elétricos)					

14.1.	Deve-se verificar a integridade do quadro geral.					
14.2.	Deve-se verificar as condições de segurança do quadro geral.					
14.3.	Deve-se verificar avarias no isolamento de fios e correntes.					
14.4.	Deve-se verificar a fixação dos espelhos e demais elementos.					
14.5.	Deve-se verificar a fixação da caixa e seus elementos, reparando-a se necessário.					
14.6.	Deve-se inspecionar o estado de fechamento das portas dos quadros.					
14.7.	Deve-se proceder a limpeza externa e interna, eliminando focos de corrosão.					
14.8.	Deve-se verificar avarias na identificação do quadro e repará-las.					
14.9.	Deve-se proceder a limpeza interna das caixas de tomadas.					
14.10.	Deve-se proceder a substituição de disjuntores em caso de superaquecimento.					
14.11.	Deve-se verificar avarias em elementos fusíveis e substituí-los.					
14.12.	Deve-se verificar a integridade da chave magnética.					
14.13.	Deve-se inspecionar o contato de porta-fusíveis.					
14.14.	Deve-se verificar a pressão de contato entre fusíveis.					
14.15.	Deve-se verificar as condições gerais dos bornes de ligação e aperto.					

14.16.	Deve-se averiguar possíveis ruídos ou vibrações anormais e corrigi-las.					
14.17.	Deve-se realizar o teste de operação de dispositivos de controle.					
14.18.	Deve-se verificar a existência de aquecimento excessivo em condutores.					
14.19.	Deve-se documentar valores de correntes e tensões dos circuitos de alimentação.					
14.20.	Deve-se inspecionar uso inadequado de disjuntores unipolares em circuitos polifásicos.					
14.21.	Deve-se verificar as condições gerais dos condutores.					
14.22.	Deve-se inspecionar o aterramento da tampa e carcaça do quadro elétrico.					
14.23.	Deve-se verificar o desempenho e funcionamento do quadro geral.					
14.24.	Deve-se verificar o funcionamento de disjuntores.					
14.25.	Deve-se verificar e realizar leitura de instrumentos de medição.					
14.26.	Deve-se verificar os contatos de entrada e saída de disjuntores.					
14.27.	Deve-se verificar a regulagem do disjuntor geral.					
14.28.	Deve-se verificar o equilíbrio de carga entre as fases.					
14.29.	Deve-se inspecionar e identificar a integridade das ligações.					
14.30.	Deve-se verificar e realizar limpeza dos disjuntores e conexões.					

14.31.	Deve-se realizar lubrificação de dobradiças e fechos dos quadros (quando necessário).					
14.32.	Deve-se verificar a sensibilidade dos relés de sobrecarga.					
14.33.	Deve-se realizar atualização da legenda (quando necessário).					
14.34.	Deve-se inspecionar a conexão inadequada de equipamentos na rede elétrica.					
15.	QUANTO A ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (reatores, dispositivos de partida, lâmpadas)					
15.1.	Deve-se verificar avarias em lâmpadas procedendo a substituição ou reparo.					
15.2.	Deve-se inspecionar as fixações do sistema, reforçando-os sempre que necessário.					
15.3.	Deve-se proceder a limpeza geral do corpo da luminária e componentes.					
15.4.	Deve-se realizar a substituição de baterias avariadas e com perda na vida útil.					
15.5.	Deve-se verificar avarias em reatores procedendo a substituição ou reparo.					
15.6.	Deve-se verificar avarias em dispositivos de partida procedendo a substituição ou reparo.					
15.7.	Deve-se verificar a existência de rachaduras e vazamentos nos acumuladores.					
15.8.	Deve-se verificar o desempenho dos equipamentos através de simulações e testes.					
16.	QUANTO AO RESERVATÓRIO (elementos, higiene, qualidade da água)					

16.1.	Deve-se verificar os níveis do reservatório.					
16.2.	Deve-se verificar o desempenho das boias (estanqueidade, vazão).					
16.3.	Deve-se verificar as condições de higiene e conservação do reservatório.					
16.4.	Deve-se verificar o estado geral do reservatório.					
16.5.	Deve-se realizar limpeza externa.					
16.6.	Deve-se verificar os controladores de nível do reservatório.					
16.7.	Deve-se verificar a presença de poluentes e dejetos e remove-los.					
16.8.	Deve-se verificar as condições do alçapão de acesso ao reservatório.					
16.9.	Deve-se verificar a integridade das tubulações (extravasor, ladrão).					
16.10.	Deve-se verificar a ocorrência de vazamentos e corrigi-los.					
16.11.	Deve-se verificar possíveis avarias em válvulas e registros dos barriletes.					
16.12.	Deve-se verificar a potabilidade da água em laboratório especializado.					
16.13.	Deve-se obter e analisar o relatório sobre a qualidade da água.					
16.14.	Deve-se efetuar limpeza geral segundo NBR 5626:2020.					

17.	QUANTO AOS BARRILETES E COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO					
17.1.	Deve-se inspecionar e proceder a lubrificação preventiva de registros.					
17.2.	Deve-se inspecionar e proceder a lubrificação preventiva de gavetas.					
17.3.	Deve-se inspecionar e proceder a lubrificação preventiva de esferas.					
17.4.	Deve-se verificar as condições das conexões e tubulações do sistema.					
18.	QUANTO AO SISTEMA DE ATERRAMENTO					
18.1.	Deve-se inspecionar a integridade do sistema.					
18.2.	Deve-se inspecionar malha de aterramento e suas condições de uso.					
18.3.	Deve-se verificar a vida útil de dispositivos elétricos e equipamentos.					
18.4.	Deve-se realizar verificação da resistência ôhmica do sistema.					
18.5.	Deve-se verificar folga ou desajuste de aperto em bornes e corrigi-los.					
18.6.	Deve-se verificar as condições das conexões.					
18.7.	Deve-se verificar o desempenho da segurança do sistema.					
18.8.	Deve-se verificar a integridade das conexões com disjuntores e fusíveis.					

Através da elaboração da presente proposta, e também considerando o plano de manutenção já existente da empresa contratada pela instituição, foi constatado a real necessidade de implementação de uma nova rotina de manutenção do Bloco D do IFBA – Campus Salvador.

A análise do Bloco por meio da inspeção predial e do conhecimento das recomendações técnicas e de normas permitiu avaliar cada sistema constituinte do edifício, como também suas especificidades.

Essa proposta, uma vez compreendida e aplicada, pode diminuir a defasagem do desempenho da edificação, assim como diminuir os custos reincidentes de manutenções corretivas, tanto para os departamentos de manutenção, quanto para o Instituto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto considera-se a manutenção predial preventiva como uma atividade de conservação de desempenho fundamental, frente ao desgaste natural das edificações. Sua ausência pode acarretar em custos desnecessários para os departamentos de manutenção, bem como na perda de vida útil e integridade do edifício e seus sistemas.

Os critérios de desempenho, a saber: segurança, sustentabilidade e habitabilidade, uma vez considerados em um plano de manutenção, atuam como fundamentação teórica na elaboração de atividades preventivas que compreendam as especificidades de cada sistema constituinte na edificação, assim como dos elementos que o compõem.

Sabe-se que em edificações de ensino público, a manutenção preventiva é ainda mais importante. Destaca-se a melhoria na gestão da manutenção, bem como do controle da reincidência de problemas e a redução do número de atividades corretivas, além da mitigação de despesas que, se referindo ao setor público, representa parcela significativa nas preocupações administrativas.

Nesse sentido, o Bloco D foi utilizado enquanto estudo de caso dentro da Instituição Federal. Foi constatado o atendimento aos requisitos mínimos de desempenho das normas, como também, as rotinas de manutenção realizadas pelos

departamentos responsáveis no campus. A presente pesquisa corrobora na compreensão da relação entre as edificações públicas de ensino no Brasil e seu desempenho com a prática de manutenção predial preventiva.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

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

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

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

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3: **Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

SANTOS, I. P.; SANTANA, I. P. **Conforto térmico de edificações escolares**: Estudo sobre a influência da implantação e tipologia das aberturas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso Técnico em Edificações, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Salvador, Salvador, 2018.

NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL – **IBAPE-SP**. São Paulo, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo : Atlas, 2008.

PRAÇA, Fabíola Silva Garcia. **Metodologia da Pesquisa Científica: Organização Estrutural e os Desafios para Redigir o Trabalho de Conclusão**. Diálogos Acadêmicos, São Paulo, nº 1, p. 72-87, Julho, 2015.

BARRETO, I. **Memoria IFBA**. Disponível em: <<https://portal.ifba.edu.br/institucional/memorial/memoriaifba#:~:text=Hist%C3%B3ria%20do%20IFBA>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

CARLOS, Luis. **As exigências da vida útil dos edifícios**. [Entrevista cedida a] AECweb. 2020. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/as-exigencias-da-vida-util-dos-edificios/5219>>. Acesso em: 25/09/2023.

BOHN, Thiago Silveira. **Elaboração de plano de manutenção predial preventiva de edificação industrial segundo a NBR 5674/2012**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/188426>>. Acesso em: 29 set. 2023.

LEAL, E. O. .; ARAÚJO, D. S. de .; PIRES, R. C. S. . **Elaboração de Plano de Manutenção Predial nas Escolas Públicas**. Epitaya E-books, [S. l.], v. 1, n. 32, p. 11-23, 2023. DOI: 10.47879/ed.ep.2023724p11. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/719>. Acesso em: 29 set. 2023.

MARTINS, R. F. B.; ESPEJO, M. M. S. B. **Manutenção Predial nas Universidades Públicas Federais: aspectos legais e normativos relevantes para o seu planejamento**. XXI Colóquio Internacional de Gestão Universitária (INPEAU/UFSC, 2023-01-18)

TOLEDO, J. DE F.; HIPPERT, M. A. S. **Proposta de um programa de manutenção para edificações construídas a mais de 50 anos**. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil, v. 16, n. 2, p. 39–52, 2022.

COSTA, Filipe Silveira Torres. **Inspeção predial: estudo de caso de edifício residencial**. 2021. 65 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/60435>>. Acesso em 29 set. 2023.

BRITO, M. F. L.; CAIRES, P. A. F. **Manutenção predial em edifícios de uso público: estudo de caso**. TCC Engenharia Civil - Pontifícia Universidade Católica de Goiás,

Goiânia, Goiás, Brasil. 2022. Disponível em:
<<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/4981?mode=full>>.
Acesso em 27 set. 2023.

MORAES, Viviane Junqueira de. **Gestão da manutenção em prédios públicos: estudo de caso**. Universidade Federal de Ouro Preto. 2022. 88 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

TIMAFEJN, Matheus Inglês. **Gestão da manutenção predial: definição de práticas e ferramentas a partir de conceitos aplicados da indústria 4.0 na construção civil**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em:
<<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15456>>. Acesso em 27 set. 2023.

NUNES, Hélder de Assis. **Proposta de um manual de manutenção predial para utilização nas centrais de aulas do CDSA-UFCG**. 2016. 48f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Engenharia de Produção, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2016. Disponível em:
<<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/5496>>. Acesso em 27 set. 2023.

ANDRADE, J.; SILVA, A. **Gestão da manutenção predial: estudo de caso na UFSC campus Blumenau**. TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio Econômico, Administração Pública, Santa Catarina, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/225218?show=full>>. Acesso em 27 set. 2023.

TAUFER, Rodolfo. **Avaliação da realização da manutenção predial nos primeiros anos de uso em diferentes edificações**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em:
<<https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/8737?locale-attribute=es>>. Acesso em 27 set. 2023.

SANCHES, Ricardo. **Gestão da manutenção de um edifício corporativo na cidade de São Paulo sob a óptica de uma empresa de properties**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em:

<<https://repositorio.usp.br/directbitstream/4a37d644-ddf5-4d77-95a2-5f7cbc72a7a2/RicardoSanchez20%20Poli-Infoma.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2023.

CAMPOS, Wellington Felipe de. **Manutenção do desempenho das edificações: guia orientativo para síndicos e administradores de condomínios**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/directbitstream/bb35ceb2-6d51-4f5f-978e-ff69f90dea21/WellingtonFelipeCampos21%20Poli-Integra.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2023.

CAMPELO, Eric Costa. **Panorama da manutenção predial em edifícios residenciais de Fortaleza**. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Unichristus. Fortaleza, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/1133>>. Acesso em: 27 set. 2023.

HAUASHDH, A. et al. **Building maintenance practices in Malaysia: a systematic review of issues, effects and the way forward**. International Journal of Building Pathology and Adaptation, v. 38, n. 5, p. 653672, 2020.

VIANA, M. R.; CARVALHO, M. C.; SANTOS, T. B. dos; LIMA, V. B.; WEBER, L. E.; SANTOS, D. de G. **Proposição de modelo de maturidade para as equipes de manutenção: estudos de casos em instituições públicas**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 43-59, abr./jun. 2022. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/5RdGGwCQdv6GGd3Jk7pJyrw/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 27 set. 2023.

LAZZARON, Luiz Henrique. **Proposta de gestão de manutenção preventiva e corretiva em edificações**. 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 07 dez. 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/3486>>. Acesso em: 27 set. 2023.

CAMPOS, R. M.; VARGAS, A. **Proposta de um plano de manutenção predial preventiva para um edifício residencial**. 2014. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – Unesc, Julho de 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/2977>>.

SANCHO, E. S. Leão de Oliveira. **Inspeção predial: estudo de caso do museu de arte da universidade federal do Ceará com base na lei 9913/2012 de Fortaleza/CE.** Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

PAULA, D. M.; RIBEIRO, M. F. A. **Plano de Manutenção Preventiva Vinculado à Tecnologia.** IBAPE NACIONAL – XXICOBREAP, Goiânia, Goiás, 2021. Disponível em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2021/11/43-PLANO-DE-MANUTEN%C3%87%C3%83O-PREVENTIVA-VINCULADO-%C3%80-TECNOLOGIA.pdf>>. Acesso em 07 out. 2023.

Plano de Manutenção - UFPE. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/sinfra/plano-de-manutencao>>. Acesso em: 18 out. 2023.

Understanding Building Inspections: What You Need to Know. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/understanding-building-inspections-what/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

AEY, M. **Preventive Maintenance at Commercial Buildings - CCPIA.** Disponível em: <<https://ccpia.org/preventive-maintenance-at-commercial-buildings/#:~:text=What%20is%20Preventive%20Maintenance%3F>>. Acesso em: 19 out. 2023.

Preventative and Preventive: What's the Difference? Disponível em: <<https://www.grammarly.com/blog/preventative-preventive/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

Linguee | Dicionário inglês-português e outros idiomas. Disponível em: <<https://www.linguee.com.br/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

DeepL Translate - O melhor tradutor do mundo. Disponível em: <<https://www.deepl.com/pt-BR/translator>>. Acesso em: 19 out. 2023.

TRADUZA para inglês, espanhol, francês, e muito mais idiomas com a Cambridge. Disponível em: <<https://dictionary.cambridge.org/pt/translate/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

APENDICE A – ENTREVISTA

Questionário para avaliação da atividade de manutenção no IFBA – Campus Salvador, com ênfase no Bloco D		
Data da Avaliação: 29/09/2023		
Avaliador: Renato William da Silva de Carvalho		
Entrevistado: Eng. Marcelo Souza Almeida		
Departamento: Diretoria Adjunta de Engenharia e Manutenção – DEMAG		
Estudo de caso: Bloco D		
Endereço do local avaliado: IFBA – Campus Salvador		
Critérios de preenchimento da ficha		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caso o ambiente atenda as recomendações prescritas, preencher S (Sim). ❖ Caso o ambiente não atenda as recomendações prescritas, preencher N (Não). ❖ O campo “comentário” destina-se ao registro de relatos cedidos pelo entrevistado, as quais o avaliador considerar importante ou necessário. 		
1) Atualmente, qual é o tipo de manutenção predial utilizada no IFBA?	S	N
a) Preditiva		
b) Preventiva		
c) Corretiva		
d) Detectiva		
Comentário: <div style="background-color: #002060; color: white; padding: 5px; margin-top: 5px; border: 1px solid black;"> <i>“Devido a carência de mão de obra e indisponibilidade orçamentária, as atividades de manutenção preventiva são feitas raramente, sendo estas na parte hidráulica e elétrica. Atualmente são feitas atividades sobretudo de</i> </div>		

correção. Devido à alta demanda de atividades corretivas, as preventivas são sempre pausadas para corrigir problemas. O padrão seria parar para resolver todos os problemas do campus para depois entrar com a preventiva, corrigir para prever.”

2) Como você classifica a prática de manutenção no campus?	S	N
a) Satisfatória		
b) Insatisfatória		
c) Regular		
d) Inexistente		

Comentário:

“Novamente, devido à ausência de mão de obra, indisponibilidade orçamentária são os principais problemas. Os prédios do IFBA são mais velhos, alguns com 100 anos. O desgaste natural torna a manutenção mais complexa. A ausência de projetos também dificulta, projetos estrutural, elétrico e hidráulico, só temos o arquitetônico. Lidamos na maioria do tempo com vazamentos recorrentes, falhas elétricas, o estrutural é o menor problema. Resolvemos um problema e aparece outro.”

3) Ainda, pensando no plano de manutenção atual, em sua opinião, que medida poderia ser tomada?	S	N
a) Reformular o plano do zero		
b) Adequar o plano atual, implementando melhorias		
c) Manter		
d) Nada a declarar		

Comentário:

"Implementação de projetos atualmente inexistentes, contratação de mão de obra, disponibilidade orçamentária, contratar empresas para projetos e especialistas em manutenção."

4) Qual(is) critério(s) você considera importantes de existirem em um plano de manutenção predial, considerando as necessidades do IFBA?

Comentário:

"A habitabilidade, sustentabilidade e segurança das edificações são os critérios atualmente preconizados na norma NBR 15575 (ABNT, 2021). Alguns dos seus requisitos como a estabilidade da edificação quanto à cargas gravitacionais, o conforto para os usuários e antropodinâmica, o desempenho da acústica e da temperatura no ambiente, a higiene pelo controle de patógenos nocivos no ar e iluminação atuam como um norte no que diz respeito as práticas de manutenção e a um plano de manutenção predial coerente."

5) De acordo com o seu conhecimento, fale um pouco sobre o histórico das práticas de manutenção no IFBA ao longo dos últimos anos.

"Melhorou nos últimos 9 anos, na mão de obra, passou de 9 para 16 pessoas. O projeto de prevenção era inexistente. O IFBA foi criado sem um plano de manutenção, em 2013 houve a implementação de um plano padrão para os 26 campi do IFBA com a contratação de uma empresa específica de manutenção predial. É um plano bom, mas o ideal é a criação de um plano específico para cada campus, principalmente o nosso, observando suas necessidades, além de injetar recursos para sua execução."

6) Sobre o estado atual de desempenho dos blocos do IFBA, tomando como referência o Bloco D, como você classifica?

S

N

a) Atendem aos requisitos das normas e recomendações técnicas

b) Estão defasados, na grande maioria dos casos

c) Estão defasados, porém não todos		
d) Não contemplam os requisitos técnicos e apresentam riscos aos usuários		
<p style="text-align: center;">Comentário:</p> <p style="text-align: center;"><i>“De uma forma geral não apresentam problemas estruturais, é mais hidráulica, elétrica. Os blocos apresentam desempenho mínimo. O bloco D tem acessibilidade, o que falta é refrigeração mecânica (disponibilidade orçamentária). 80% dos blocos atendem aos requisitos.”</i></p>		
<p style="text-align: center;">7) Quais os principais desafios enfrentados pela DEMAG nas atividades de manutenção do Campus Salvador?</p>		
<p style="text-align: center;">Comentário:</p> <p style="text-align: center;"><i>“Novamente, indisponibilidade orçamentária e falta de mão de obra qualificada. As instalações são antigas, por exemplo, recentemente uma placa solar gerou vazamento na biblioteca, no bloco de física, no bloco O. Isso aconteceu devido à ausência de recursos e planejamento para contratação de empresa especializada para manutenção preventiva e revisão da cobertura.”</i></p>		