

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS**

CAMPUS MANAUS CENTRO

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFRAESTRUTURA

ADRIANO VITOR GONÇALVES TRINDADE

**ANÁLISE DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO NAS EDIFICAÇÕES DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS:**

**IDENTIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E ANÁLISE DOS
IMPACTOS FINANCEIROS NA UFAM DURANTE O PERÍODO DE 2020 A 2024.**

MANAUS

2024

ADRIANO VITOR GONÇALVES TRINDADE

**ANÁLISE DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO NAS EDIFICAÇÕES DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS:
IDENTIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E ANÁLISE DOS
IMPACTOS FINANCEIROS NA UFAM DURANTE O PERÍODO DE 2020 A 2024.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Amazonas como requisito para obtenção
do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.º Me. Paulo Cezar Correa Vieira

MANAUS

2024

Biblioteca do Campus Manaus Centro - IFAM

T833a Trindade, Adriano Vitor Gonçalves.

Análise dos serviços de manutenção nas edificações da Universidade Federal do Amazonas: identificação de manifestações patológicas e análise dos impactos financeiros na UFAM durante o período de 2020 a 2024 / Adriano Vitor Gonçalves Trindade. – Manaus, 2024.
52 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2024.

Orientador: Prof. Me. Paulo Cezar Correa Vieira.

1. Construção civil. 2. Manutenção. 3. Patologias. I. Vieira, Paulo Cezar Corrêa. (Orient). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 624.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
CONSELHO SUPERIOR

ANEXO 7

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 28 dias do mês de JANEIRO de 2025, às 19:00h, o(a) estudante
ADRIANO VITOR GONÇALVES TRINDADE

apresentou o seu Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação da Banca Examinadora constituída pelos seguintes integrantes:

Prof(a). orientador(a): 1 PAULO CEZAR CORRÊA VIEIRA

Prof(a). coorientador(a): _____

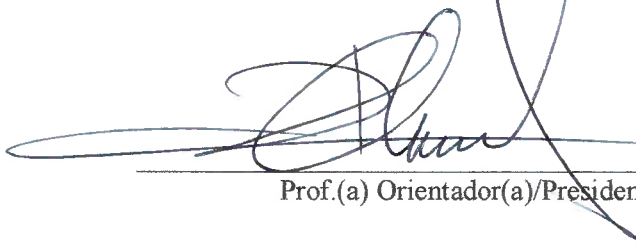
Prof(a). membro 1: LITIKO LOPES TAKENO

Prof(a). membro 2: LUÍZ EDUARDO MATEUS DOS SANTOS

A sessão pública de defesa foi aberta pelo(a) Presidente da Banca, que apresentou a Banca Examinadora e deu continuidade aos trabalhos, fazendo um breve referência ao TCC que tem como título: ANÁLISE DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO NAS EDIFICAÇÕES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS.

Na sequência, o(a) estudante teve até 30 minutos para a comunicação oral de seu trabalho, e cada integrante da Banca Examinadora fez suas arguições após a defesa do mesmo. Ouvidas as explicações do(a) estudante, a Banca Examinadora, reunida em caráter sigiloso, para proceder à avaliação final, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO com média 9,0 (NOVE) do referido trabalho.

Foi dada ciência ao(à) estudante que a versão final do trabalho deverá ser entregue até o dia 06/03/25, com as devidas alterações sugeridas pela banca. Nada mais havendo a tratar, a seção foi encerrada às 19:50, sendo lavrada a presente ata, que, uma vez aprovada, foi assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pelo(a) estudante.



Prof.(a) Orientador(a)/Presidente:

Prof.(a) coorientador(a), se houver



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
CONSELHO SUPERIOR

Prof.(a) avaliador 1:

Prof.(a) avaliador 2

Discente

Com profunda gratidão, dedico este
trabalho a todos que, de alguma forma,
tornaram esta realização possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e resiliência para superar os desafios ao longo desta jornada acadêmica.

À minha família, Ana trindade, Valdemir Trindade e André Trindade, pelo amor incondicional, paciência e apoio, mesmo a distância, em cada etapa deste percurso. Sem vocês, esta conquista não seria possível.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, pela companhia, encorajamento e por compartilharem comigo momentos de dúvida, choros, risos e celebração. Vocês foram uma fonte constante de motivação e aprendizado.

Aos meus colegas de trabalho que sempre me apoiaram nessa jornada, em especial ao meu amigo Daniel Almeida, pelas ideias e pela motivação constante, que me incentivaram a enfrentar os desafios e a buscar sempre o melhor em cada etapa.

Ao meu orientador Prof. Me. Paulo Vieira, minha mais profunda gratidão por todo o apoio, paciência e orientação ao longo deste trabalho. Sua dedicação, disponibilidade e conhecimentos foram fundamentais para a concretização deste projeto. Foi uma honra e um privilégio poder contar com sua orientação durante esta jornada.

E, especialmente, a minha esposa, companheira e amiga, Amanda Trindade, meu mais sincero agradecimento por todo o amor, paciência e apoio incondicional durante esta jornada. Sua compreensão nos momentos de ausência, suas palavras de encorajamento e sua presença constante foram essenciais para que eu pudesse concluir este trabalho. Você foi meu porto seguro nos momentos de dificuldade e minha maior inspiração para seguir em frente. Este trabalho é também uma conquista sua, e sou imensamente grato por ter você ao meu lado.

"As edificações não se limitam a paredes e coberturas; seus sistemas internos são o coração que garante o desempenho, a durabilidade e a qualidade de vida dos usuários."

— Adaptado de Paulo Cezar Corrêa Vieira (2023)

RESUMO

Esta pesquisa consiste numa avaliação dos chamados de manutenção abertos e dos que foram processados para pagamento nos anos de 2020 e 2024 na Universidade Federal do Amazonas. Por meio de uma abordagem quantitativa, o presente estudo buscou a compreensão do impacto estatístico e financeiro acerca do objeto de avaliação, sob o intento de identificar o comportamento de uma instituição pública perante as atividades relacionadas. Objetivou-se analisar os serviços de manutenção nas edificações da universidade período em estudo (2020 a 2024), com ênfase nas classificações por status, categoria e ambiente, bem como nas medições ocorridas mensalmente. Foi realizada uma consulta dos chamados abertos pelos requerentes e dos que foram efetivamente pagos através dos sistemas GLPI e SEI. No primeiro caso, foram tratadas 11.955 solicitações, enquanto no segundo foi estudada a distribuição de R\$21.551.414,34 ao longo do quinquênio (2020 a 2024). A pesquisa evidenciou, no contexto observado, um aumento contínuo das demandas de ordens de serviços de manutenção, preventiva e corretiva, reafirmando a importância de um planejamento estratégico que integre rotinas de manutenções preventivas, gestão contratual mais eficiente e previsibilidade orçamentária, servindo os dados como fonte para tomadas de decisão futuras e dimensionamento público e institucional.

Palavras-chave: manutenção; patologia; vida útil; desempenho; gestão.

ABSTRACT

This research consists of an evaluation of open maintenance requests and those processed for payment at the Federal University of Amazonas from 2020 to 2024. Through a quantitative approach, this study sought to understand the statistical and financial impact of the evaluation object, with the intention of identifying the behavior of a public institution regarding related activities. The objective was to analyze the maintenance services in the university's buildings during the study period (2020-2024), emphasizing classifications by status, category, and environment, as well as monthly measurements. A consultation of open requests by applicants and those effectively paid through the GLPI and SEI systems was conducted. In the first case, 11,955 requests were processed, while in the second, the distribution of R\$21,551,414.34 was studied over the five-year period (2020-2024). The research evidenced, in the observed context, a continuous increase in demands for preventive and corrective maintenance orders, reaffirming the importance of strategic planning that integrates preventive maintenance routines, more efficient contractual management, and budget predictability, serving as a source for future decision-making and public and institutional dimensioning.

Keywords: maintenance; pathology; useful life; performance; management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vida Útil de Projeto (VUP)	15
Tabela 2 - Conceitos de manutenção preventiva, corretiva e preditiva	21
Tabela 3 - Custos de manutenção anuais	26
Tabela 4 - Tabela de quantitativo de área construída por localização	31
Tabela 5 – Quantitativo de edificações e de áreas da UFAM	32
Tabela 6 – Quantitativo de Ordens de Serviços por Status	33
Tabela 7 – Quantitativo de Ordens de Serviços por área	34
Tabela 8 – Quantitativo detalhado de Ordens de Serviços por área	35
Tabela 9 – Classificação resumida por categoria dos chamados abertos	40
Tabela 10 – Valores de medições mensais	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAFIS	Cadastro Físico
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GLPI	Gestion Libre de Parc Informatique
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Normas Brasileiras Regulamentadoras
OS	Ordem de Serviço
SEAP	Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
TCU	Tribunal de Contas da União
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Manutenção.....	16
2.2 Tipos de manutenção.....	19
2.3 Gestão da manutenção.....	22
2.4 Sistema de gestão de manutenção.....	24
2.5 Manutenção e Gestão Financeira.....	25
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1 Dados iniciais.....	30
4.2 Classificação por status.....	32
4.3 Classificação por ambiente.....	33
4.4 Classificação por categoria.....	35
4.5 Análise das medições.....	43
5 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da engenharia e da arquitetura, é correto afirmar que as etapas de uma construção, e consequentemente as origens de um determinado problema patológico, são as de planejamento, projeto, materiais, execução, uso/operação e manutenção.

Apesar de corresponderem à maior parte do tempo do objeto construído se comparadas às demais, as etapas de uso/operação (adequados) e, principalmente, de manutenção são significativamente menosprezadas pelos envolvidos.

Conforme abordado por Nunes e Rohden (2020), a ausência de uma cultura de prevenção no Brasil é evidente quando observado que na maioria dos casos, os usuários dos empreendimentos só atribuem a devida importância para a manutenção quando o problema já está consolidado. Todavia, essa demora em iniciar atividades afins torna os reparos ainda mais trabalhosos e onerosos.

Na ocasião, ressalta-se que a falta de cuidado com os sistemas constituintes de uma edificação, por exemplo, antecede um possível desconhecimento por parte dos usuários, visto que inúmeras construtoras não fornecem os manuais de uso. De acordo com Fagundes Neto (2008), o comportamento da população em geral quanto às construções não inclui o exercício da manutenção predial, pois muitas vezes têm sido negligenciadas e é tido como trabalho improdutivo. Tal fato contribui, invariavelmente, para a deterioração precoce da edificação.

Embora haja essa ausência cultural por parte da sociedade brasileira, inúmeras são as normas técnicas que tratam acerca do conteúdo, a exemplo da ABNT NBR 14037:2024 e da ABNT NBR 5674:2024, bem como literaturas consagradas e manuais, não sendo esse o motivo para tal falha perante as construções. Todavia, os dispositivos mencionados apresentam grande ênfase a obras habitacionais, sendo aquelas de caráter institucional, principalmente no âmbito público, menos abordadas pelos autores.

Dessa forma, a escolha pelo tema debatido neste estudo se justifica pela oportunidade de análise dos serviços de manutenção predial dentro de uma

instituição pública, visto que poucos são os estudos que tratam desse assunto nesse contexto organizacional. Na ocasião, trata-se de uma pesquisa técnica na UFAM – Universidade Federal do Amazonas, tida como uma instituição de ensino superior de grande porte, referente aos anos de 2020 a 2024, em que serão apresentados resultados quantitativos por meio de uma visão financeira e estatística, no intento de identificar o atual panorama do local em face dos serviços de manutenção.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os serviços de manutenção nas construções da Universidade Federal do Amazonas durante os anos de 2020 e 2021. Os objetivos específicos incluem a análise do quantitativo de chamados abertos, a avaliação desses chamados com base em seu status, ambiente e categoria, além da verificação dos custos dos chamados atendidos por mês.

Os objetivos supracitados foram considerados para identificar a resposta da seguinte pergunta-problema: “Qual o impacto financeiro e estatístico das atividades de manutenção na Universidade Federal do Amazonas?”. Conforme mencionado anteriormente, a necessidade pelo entendimento do referido questionamento se baseia nas variáveis técnicas propriamente ditas, bem como compreender o comportamento de uma instituição pública no que se refere à manutenção das construções.

Quanto à estrutura deste trabalho, o desenvolvimento é composto por tópicos com exposição da metodologia detalhada, o referencial teórico (Conceitos iniciais; Manutenção; Tipos de manutenção; Gestão da manutenção; Manutenção e Gestão Financeira), seguido da apresentação da análise dos resultados e discussão. Por fim, serão abordadas as conclusões da pesquisa mediante o exposto ao longo do desenvolvimento, bem como o fechamento com a retomada dos objetivos e limitações identificadas.

Enfim, ressalta-se ainda que a presente análise pretende oferecer como contribuição à comunidade técnica e acadêmica a possibilidade de servir como suporte na tomada de decisão no que se refere às atividades de manutenção “pública”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Antes de tratar acerca dos conteúdos relacionados à manutenção propriamente dita, é primordial o entendimento dos conceitos englobados à integridade das construções, a exemplo de desempenho, vida útil e durabilidade. De acordo com a ABNT NBR 15575-1:2024 (Edificações habitacionais – Desempenho; Parte 1 – Requisitos gerais), o desempenho consiste no “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas” (ABNT, 2024, p.9)., enquanto a vida útil se refere ao:

[...] 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, 2024, p. 17).

Ressalta-se que vida útil não se confunde com durabilidade, prazo de garantia ou vida útil de projeto (VUP), sendo esse último termo definido, ainda pela norma supracitada, como o

[...] período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenhos 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 da correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso operação e manutenção (ABNT, 2024, p. 17).

A International Organization for Standardization (ISO) nos traz outra definição sobre o conceito de vida útil de projeto (VUP). De acordo com a norma ISO 13823:2012 entende-se por VUP como

[...] o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo (ISO 13823, 2012, pág. 3).

A Tabela 1 apresenta a Vida Útil de um Projeto (VUP) mínima recomendada para diferentes sistemas construtivos, com base na ABNT NBR 8681:2003, considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674:2024 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Tabela 1 - Vida Útil de Projeto (VUP)*

SISTEMA	VUP mínima em anos*
Estrutura	≥ 50 (Conforme ABNT NBR 8681)
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Fonte: Adaptado de NBR 15575-1 (ABNT, 2024)

Sena *et al.* (2020) atestam o conceito de vida útil apresentado pela norma ao apontar que essa

[...] é uma medida temporal sobre sua durabilidade ou de seus sistemas, ou seja, o tempo em que esses elementos conseguem desempenhar as funções ou atividades para os quais foram projetados, de modo que sejam aferidos os níveis mínimos de desempenho requeridos por norma, levando em consideração, inclusive, a realização das ações de manutenção (SENA *et al.*, 2020, p. 17).

Por sua vez, nos termos da ABNT NBR 14037:2024 (Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos), a durabilidade se refere à capacidade do edifício ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas, até um estado-limite de utilização.

Dessa forma, quando os sistemas ou a edificação apresentam falhas, isto é, no momento em que há irregularidade ou anormalidade que implica no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, considera-se que houve o fim da vida útil, assim como abordado pela ABNT NBR 5462:1994 (Confiabilidade e manutenibilidade), ao retratar que o estado-limite de um item pode ser caracterizado pelo fim da vida útil ou inadequação por razões econômicas e técnicas, o que retrata a harmonia entre os dispositivos normativos perante o conteúdo em questão.

Nesse contexto, também é válido explorar o conceito de patologia das construções, que pode ser interpretado como o ramo da engenharia e arquitetura que investiga as manifestações patológicas por meio de ferramentas conhecidas como anamnese, profilaxia, diagnóstico e terapia, sendo o principal foco desta ciência a constatação do atendimento dos requisitos e critérios mínimos de desempenho quanto aos sistemas e elementos constituintes de uma edificação.

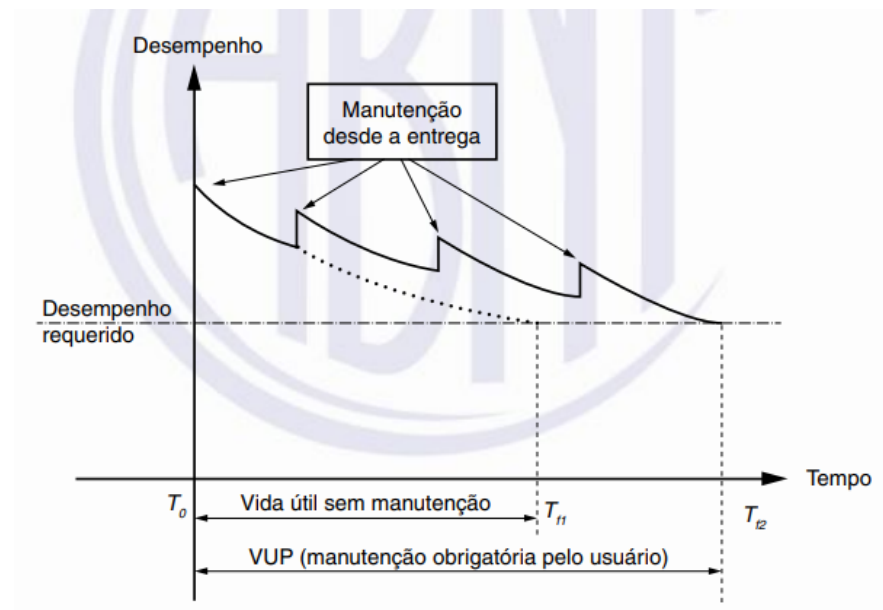
A abordagem em questão pode ser visualizada através da conceituação de manifestação patológica tratada pela ABNT NBR 16747:2020 (Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento), que define como “ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho” (ABNT, 2020, p.4).

Na mesma linha de pensamento, Bolina, Tutikian e Helene (2019, p.9) apresentam como definição para manifestação patológica “os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas do comportamento normal”, em que se nota então, a proximidade da conceituação através do enfoque ao desempenho e durabilidade das construções.

2.1 Manutenção

Conforme abordado no tópico anterior, a manutenção está diretamente relacionada à durabilidade, desempenho e vida útil das construções, sendo considerada como fundamental para a plena integridade dos sistemas e elementos constituintes, assim como pode ser visualizado através da Figura 1.

Figura 1 - Desempenho ao longo do tempo



Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2024, p. 77)

Nesse aspecto, devido a sua grande importância, vários apontamentos são apresentados pelas normas técnicas, manuais institucionais e literatura da área, a começar pela definição, conforme exposto a seguir.

De acordo com a ABNT NBR 13752:2024 (Perícias de engenharia na construção civil), a manutenção é o “conjunto de atividades destinadas a conservar ou recuperar a capacidade funcional dos bens imóveis e de seus sistemas constituintes com a finalidade de atender às necessidades e à segurança de seus usuários” (ABNT, 2024, p.3). Por sua vez, a ABNT NBR 5462:1994 a trata como a “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida” (ABNT, 1994, p.6).

A ABNT NBR 15575-1:2024 e a ABNT NBR 14037:2024 apresentam o mesmo conceito para manutenção, a definindo como o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários” (ABNT, 2024, p.26; ABNT, 2024, p.8), sendo essa a mais consolidada no meio técnico, assim como exposto por Sena *et al.* (2020) ao retratarem que a manutenção

[...] refere-se ao conjunto de atividades a serem executadas a fim de que se assegure a conservação ou mesmo a recuperação da capacidade funcional da edificação e dos sistemas que a compõem, de modo que sejam atendidas as necessidades de segurança do usuário (SENA *et al.*, 2020, p.16).

Na oportunidade, ressalta-se que a ABNT NBR 16280 (2024, p.8) (Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos) aponta como conceituação de reforma a “alteração nas condições da edificação existente com ou sem mudança de função, visando recuperar, melhorar ou ampliar suas condições de habitabilidade, uso ou segurança, e que não seja manutenção”.

Quanto à literatura técnica, Bolina, Tutikian e Helene (2019) apresentam o seguinte conceito para a atividade de manutenção:

[...] consiste em acompanhar o desempenho de um sistema ao longo da sua vida útil, evidenciando a necessidade ou não de adotar medidas que promovam correções ou substituições dos elementos e sistemas, a fim de preservar os requisitos dos usuários (Bolina, Tutikian e Helene, 2019, p. 50).

Por sua vez, o Manual Orientativo para a Prestação de Serviços de Manutenção Predial de Imóveis entende a manutenção como “atividades de preservação de um dado imóvel, compreendendo reparos, consertos devido a ações de intempéries, desgastes do uso habitável, ações acidentais, pequenos vícios construtivos ou para atendimento a requisitos legais” (SÃO PAULO, 2022, p.4).

É válido abordar também o conceito explorado pelo Manual de Obras Públicas – Edificações – Manutenção - Práticas da SEAP, que trata a manutenção como as

[...] atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos componentes ou sistemas da edificação, cujo funcionamento depende de dispositivos mecânicos, hidráulicos, elétricos e eletromecânicos (Brasil, 2020, p. 5).

Nota-se que os conceitos explorados pelos dispositivos normativos, manuais institucionais e literatura técnica estão alinhados, em que são considerados a preservação/conservação ou recuperação das construções ou de seus sistemas constituintes, com ênfase na segurança e necessidade dos usuários.

Por fim, outro atributo que está relacionado à manutenção e cabe destaque quanto à conceituação é a manutenibilidade. Segundo a ABNT NBR 5462:1994, mencionada como manutenibilidade, trata-se da

[...] 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, 1994, p. 3).

Já a ABNT NBR 15575-1:2024 aponta o seguinte conceito:

[...] grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou 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 (ABNT, 2024, p. 14).

Nesse contexto, observa-se que a manutenibilidade pode exigir que outros serviços, não enquadrados como manutenção, sejam necessários para se alcançar tal fim. Como exemplo, pode-se citar um reservatório superior com ausência de um meio para acessá-lo. Nesse caso, para garantir a manutenibilidade do referido reservatório, pode-se ter a instalação de uma escada conforme as normas técnicas operacionais e de segurança.

2.2 Tipos de manutenção

Segundo Sena *et al.* (2020), a manutenção pode ser classificada como preventiva, corretiva ou preditiva. No primeiro caso, tem-se que é aquela que atua antecipadamente, para que não haja reparação, sendo necessário que as atividades sejam previamente determinadas, de acordo com critérios técnicos e administrativos, conforme dados estatísticos ou histórico anterior. Por sua vez, a manutenção corretiva é dada pelos autores como a caracterizada pela tomada de ação no sentido de reparo ou recuperação apenas depois da ocorrência da falha, sendo então a modalidade mais dispendiosa. Já a preditiva é aquela relacionada aos monitoramentos e inspeções, com o objetivo de prever ações necessárias para manter em pleno funcionamento os sistemas, isto é, é pautada pela análise do comportamento em uso, no intento de identificar eventuais anomalias, de forma a contribuir, inclusive para o direcionamento de intervenções e implementação dos procedimentos a serem executados na manutenção preventiva.

De maneira análoga, Bolina, Tutikian e Helene (2019) também classificam a manutenção como preventiva, corretiva e preditiva, porém acrescentam mais duas modalidades: detectiva e engenharia de manutenção.

Para Bolina, Tutikian e Helene (2019), a manutenção detectiva tem como objetivo identificar falhas ocultas, não perceptíveis visualmente – em um primeiro momento – pela equipe de manutenção. Os dados são obtidos de forma automatizada, por meio de dispositivos ou sistemas de detecção, geralmente computadorizados.

Nesse caso, a diferença em relação à preditiva está baseada no nível de automação, visto que essa exige uma leitura e interpretação das informações por parte do operador, enquanto a detecção se dá de modo automático.

Por sua vez, a engenharia de manutenção engloba uma atividade muito mais ampla e abrangente do que o sistema tradicional, visto que ela exige uma postura disciplinar, sistêmica e concentrada no controle da qualidade dos processos que envolvem a construção de uma edificação. Nesse caso, os autores apontam que a engenharia de manutenção

[...] vai além do conceito de substituir peças ou elementos em tempos predeterminados, de forma a preservar o desempenho de uma edificação. Ela atinge desde a etapa de projeto, no estabelecimento de um plano assertivo de manutenção, até a etapa de controle da qualidade das atividades de manutenção produzidas e dos equipamentos e instrumentos empregados para tanto (Bolina, Tutikian, Helene, 2019, p.56).

A ABNT NBR 5674 (2024, p.9), no seu texto, apresenta além das manutenções preventiva e corretiva, a rotineira. Segundo a norma, essa é “caracterizada por um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos, citando-se, por exemplo, limpeza geral e lavagem de áreas comuns”.

Sobre as manutenções corretiva e preventiva, Gomide *et al.* (2019) abordam que as corretivas devem ser planejadas com antecedência, baseadas em informações sobre a vida útil dos sistemas, elementos e componentes. A falha de manutenção preventiva pode proporcionar uma manutenção corretiva não planejada, fazendo com que os usuários tenham maior custo em tempos emergenciais.

Acerca de tal planejamento, Bolina, Tutikian e Helene (2019) apontam o seguinte:

[...] por não se tratar somente de uma manutenção de emergência, pode ser dividida em planejada e não planejada. A manutenção corretiva planejada é aquela decidida por meio da observação de uma queda do desempenho de algum elemento ou material, não necessariamente após a sua falha, e muitas vezes já é definida após manutenções detectivas ou preditivas. Já a manutenção não planejada é aquela fundamentada na falha de algum elemento (Bolina, Tutikian, Helene, 2019, p. 54).

Como exemplo de manutenção corretiva planejada, os autores citam a reconstituição do concreto de cobrimento das armaduras de uma estrutura que apresenta indícios de que a película passivadora está rompida. No caso da não planejada, tem-se a substituição ou tratamento das armaduras oxidadas de uma estrutura de concreto armado.

Na Tabela 2 são apresentados os conceitos de manutenção preventiva, corretiva e preditiva pelos autores e normas supracitados, bem como de referências distintas.

Quadro 2 - Conceitos de manutenção preventiva, corretiva e preditiva

(Continua)

FONTE	MANUTENÇÃO		
	Preventiva	Corretiva	Preditiva
1	É a intervenção que visa preservar o desempenho da edificação em algum momento da sua vida útil, evitando a deflagração de anomalias. As intervenções ou manutenções preventivas não são realizadas quando se deflagra algum problema, mas em algum ponto que antecede o surgimento da falha, de forma a preveni-la.	É aquela intervenção que visa corrigir um elemento ou sistema no qual se observa a incidência de falha ou desempenho menor que o esperado. Busca-se realizar reparo ou substituição do elemento deficiente, com o objetivo de restabelecer a plena funcionalidade e segurança que lhe fora admitida em projeto.	É aquela que toma como base o acompanhamento dos parâmetros ou do desempenho de um elemento ou sistema que recebe monitoramento contínuo. Essa manutenção é elaborada de forma sistematizada, exigindo uma análise minuciosa dos resultados coletados ao longo do tempo para a tomada de decisão.
2	Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.	Manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.	Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

(Continua)

MANUTENÇÃO			
FONTE	Preventiva	Corretiva	Preditiva
3	Caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de conservação.	Caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários.	-
4	Atividade de manutenção executada antes da ocorrência de falha ou de desempenho insuficiente dos componentes da edificação.	Atividade de manutenção executada após a ocorrência de falha ou de desempenho insuficiente dos componentes da edificação.	-
1 - Bolina, Tutikian e Helene (2019) 2 - NBR 5462 (ABNT,1994) 3 - NBR 5674 (ABNT, 2024) 4 - Governo Federal (2020)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

2.3 Gestão da manutenção

Conforme abordado pelo Tribunal de Contas da União - TCU (2014), assim que iniciado o uso de determinado empreendimento, devem ser realizadas atividades destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos seus sistemas e/ou componentes. Em outros termos, inicia-se a fase da construção relacionada à operação e às atividades necessárias para a conservação das condições técnicas estabelecidas em projeto, no intento de prolongar, principalmente, a vida útil.

Nesse contexto, Bolina, Tutikian e Helene (2019) apontam que um dos objetivos da ABNT NBR 5674:2024 é estabelecer as atividades essenciais a serem firmadas em cada manutenção e sua respectiva periodicidade, bem como identificar os documentos de referência, os responsáveis pela execução, os instrumentos normativos a serem atendidos e todos os demais recursos para o pleno desempenho, evidenciando então, que a manutenção corresponde a um conjunto de atividades sistematicamente estabelecidas para preservar ou corrigir a plenitude do desempenho de cada sistema, tal como foi definido em projeto.

Diante do exposto, cabe destacar o enfoque dado pela ABNT NBR 14037 (2014,p.6) quanto à emergente importância atribuída pela sociedade contemporânea às atividades de manutenção no intento de “assegurar a durabilidade e preservação das condições de utilização das edificações durante a sua vida útil de projeto”.

Portanto, nota-se que o cumprimento dos requisitos e critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5674:2024 e pela ABNT 14037:2014 são fundamentais para a o pleno comportamento das edificações durante o seu uso, visto que uma série de diretrizes são apresentadas, seja através dos procedimentos de gestão ou da adequada elaboração do manual de uso, operação e manutenção, no intento de que os usuários permaneçam seguros e tenham suas necessidades atendidas perante as características técnicas da construção correspondente.

Sobre os requisitos para o sistema de gestão de manutenção em si, a ABNT NBR 5674:2024 aponta que devem ser consideradas características das edificações como tipologia, uso efetivo, tamanho, complexidade, localização e implicações do entorno da construção e que a manutenção deve ser orientada por um conjunto de diretrizes que:

- a) preserve o desempenho previsto em projeto ao longo do tempo, minimizando a depreciação patrimonial;
- b) estabeleça as informações pertinentes e o fluxo da comunicação;
- c) estabeleça as incumbências e autonomia de decisão dos envolvidos.

Ademais, o supracitado instrumento normativo informa que “na organização do sistema de manutenção deve ser prevista infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos, capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção necessários” (ABNT, 2021, p.3). Na ocasião, são apontadas as seguintes diretrizes para a consolidação da gestão da manutenção:

- a) o sistema de manutenção deve possuir mecanismos capazes de prever os recursos financeiros necessários para a realização dos serviços de manutenção em período futuro definido;
- b) as previsões orçamentárias devem incluir uma reserva de recursos destinada à realização de serviços de manutenção corretiva;

- c) as previsões orçamentárias devem ser flexíveis, de modo a assimilar uma margem de erro em estimativas físicas, de custos;
- d) as previsões orçamentárias devem expressar claramente a relação custo x benefício dos serviços de manutenção, devendo constar em ata as deliberações sobre a realização ou não destas intervenções.

Dessa forma, observa-se que o custo é uma variável de grande relevância para a gestão da manutenção, visto que a depender do contexto pode ser menor ou maior para os responsáveis da construção, sendo o assunto em questão tratado no próximo tópico.

2.4 Sistema de gestão de manutenção

Segundo Souza (2019, p.14) “os recursos de sistemas computacionais estão, cada vez mais, presentes em nosso cotidiano organizacional”. Souza (2019) também afirma que o software GLPI - *Gestion Libre de Parc Informatique*, oferece diversos benefícios, como apoio às tomadas de decisões estratégicas, acesso facilitado à base de conhecimento e para a quantificação de problemas comuns, permitindo uma gestão eficiente e uma tomada de decisão mais assertiva dos processos de tecnologia da informação.

Um sistema de informação pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar suporte à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos. (LAUDON, 2004, p. 7).

O sistema GLPI foi implantado na Universidade Federal do Amazonas em janeiro de 2018 e desde então é utilizado com sistema de solicitação e gerenciamento de Ordens de Serviço de manutenção. Sobre o GLPI, afirma-se que

[...] é uma aplicação de gestão de serviços e gerenciamento de ativos 100% web. Foi prioritariamente desenvolvida para atender às necessidades de Gestores de TI no gerenciamento de chamados de Helpdesk e transformou-se numa poderosa plataforma de gerenciamento de ativos e serviços, provendo aos gestores informações “on time” de seus recursos físicos e humanos. (GLPI BRASIL, 2019).

Por fim, Souza (2019, p.22) expõe que “o GLPI é um sistema baseado nas boas práticas de um serviço informatizado, onde temos total acesso a quantidade, localização, patrimônio e status de cada equipamento de informática cadastrado pelo setor no sistema.”

Atualmente as atividades de gestão da manutenção da Universidade Federal do Amazonas apoiam-se na utilização deste sistema, utilizando suas funcionalidades e bases de dados.

2.5 Manutenção e Gestão Financeira

Segundo Nunes e Rohden (2020), os custos correspondentes à manutenção são tidos como um investimento patrimonial e devem ser planejados e acompanhados pelos profissionais competentes, com o objetivo de justificar os valores consumidos com as atividades do plano de estratégia geral de manutenção estabelecido.

Conforme abordado por Fagundes Neto (2008), o custo de manutenção pode ter variações entre as diversas construções a depender de características específicas, as quais se destacam:

- a) ambiente de implantação;
- b) diferenças de degradação dos componentes e materiais;
- c) projeto, seleção de materiais e forma da construção;
- d) tecnologia aplicada;
- e) controle de qualidade no planejamento, projetos, materiais e componentes;
- f) política de manutenção.

Na oportunidade, ressalta-se que a ausência de uma política gestora para a manutenção de ativos resulta um aumento de custos com manutenção corretiva, isto é, a viabilidade da previsão de investimentos de manutenção facilita uma comparação dos custos destinados às manutenções preventiva em relação às corretivas, obtendo assim dados relacionados a retorno de investimentos.

De acordo com Bolina, Tutikian e Helene (2019), a manutenção de caráter preventivo está associada a um custo de até cinco vezes menor do que o da

manutenção executada para corrigir problemas existentes em determinado sistema. Nesse caso, a manutenção de cunho corretivo de um elemento ou sistema defeituoso se apresenta mais oneroso quanto mais tardia for a intervenção. Do mesmo modo, quanto mais cedo for prevenido determinado problema na construção, mais fácil, efetiva e econômica será a intervenção. Essa ideia é demonstrada pela Lei de Sitter (1984), que mostra a correlação entre manutenção e custos.

Sobre a referida lei, Muduc (2021) reforça que

[...] na fase de projeto, as intervenções assumem um custo 1 e à medida que se vai adiando a tomada de decisão, os custos vão aumentando. Por conseguinte, na fase da execução o custo passa a ser 5 vezes maior, e ainda, se for implementada uma manutenção preventiva, passa a um custo de 25 vezes maior que o inicial e, por fim, caso não exista, passamos à fase da manutenção corretiva, tendo um custo de 125 vezes maior, por essa razão a Lei de Sitter invocar uma progressão geométrica de razão cinco (Muduc, 2020, p.21).

Por fim, Villanueva (2015, p.8) ressalta que “em termos econômicos, a manutenção predial, envolve recursos da ordem de 1% a 2% do custo total da edificação, o que é altamente significativo em termos de PIB se for considerado todos os ativos prediais brasileiros”, sendo que os valores percentuais têm uma tendência a ser incorporados à medida que a vida útil é exaurida, fazendo com que novos investimentos sejam necessários.

Ademais, Gomide (2019), apresenta Tabela 3 que trata do resumo indicativo dos custos de manutenção anuais, expressos percentualmente em relação ao custo de reposição dos edifícios, em que se destacam os seguintes dados:

Tabela 3 - Custos de manutenção anuais

Custo de manutenção	País	Tipo de edifício
1,76	Canadá	Edifícios de campus de pesquisa
1,0 a 2,0	EUA	Universidades
2,4	Brasil	Serviços de saúde
2,7	Brasil	Ensino

Fonte: Adaptado de Gomide *et al.* (2019).

Portanto, é possível constatar pela exposição dos autores que as manutenções apresentam diferentes custos a depender das suas características técnicas e administrativas, bem como da sua classificação enquanto preventiva ou corretiva, fazendo com que os responsáveis pela gestão se preocupem com a organização financeira da construção em caráter contínuo, visto que tanto o uso/operação quanto a manutenção são consideradas como as etapas expressivamente mais longas se comparadas com as de planejamento, projeto ou execução.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem por finalidade uma avaliação técnico-administrativa, voltada à análise e gestão de processos relacionados à manutenção das edificações da UFAM – Universidade Federal do Amazonas.

Seu objetivo é compreender, organizar e avaliar informações sobre a infraestrutura física da Universidade Federal do Amazonas, os serviços de manutenção realizados em suas edificações e os respectivos custos envolvidos, com base em dados coletados de fontes documentais, tais como sistemas eletrônicos utilizados pela gestão de manutenção e as normas técnicas envolvidas.

Durante a fase de Planejamento, após a definição do tema e o objetivo da pesquisa, foi delimitado o período de amostragem para o estudo, a saber, entre Janeiro de 2020 à Dezembro de 2024.

O método quantitativo foi utilizado, na fase de Coleta e Tratamento dos Dados, para elaboração do estudo e por meio de busca documental, na qual foram reunidas informações e dados sobre a quantidade de edificações, áreas construídas, chamados e ordens de serviços, abertos no período de 2020 a 2024, bem como os pagamentos realizados nestes anos. Para tal, foram utilizados os dados de sistemas institucionais, como o GLPI que gerencia a abertura e acompanhamento das Ordens de Serviços e o Sei!UFAM utilizado para a tramitação de documentos institucionais, tais como medições de serviços, notas fiscais de pagamento, ofícios, despachos, entre outros. Na sequência foram adotadas ferramentas como planilhas eletrônicas para tratar e analisar os dados de forma quantitativa e qualitativa, para padronização e análise dos dados obtidos.

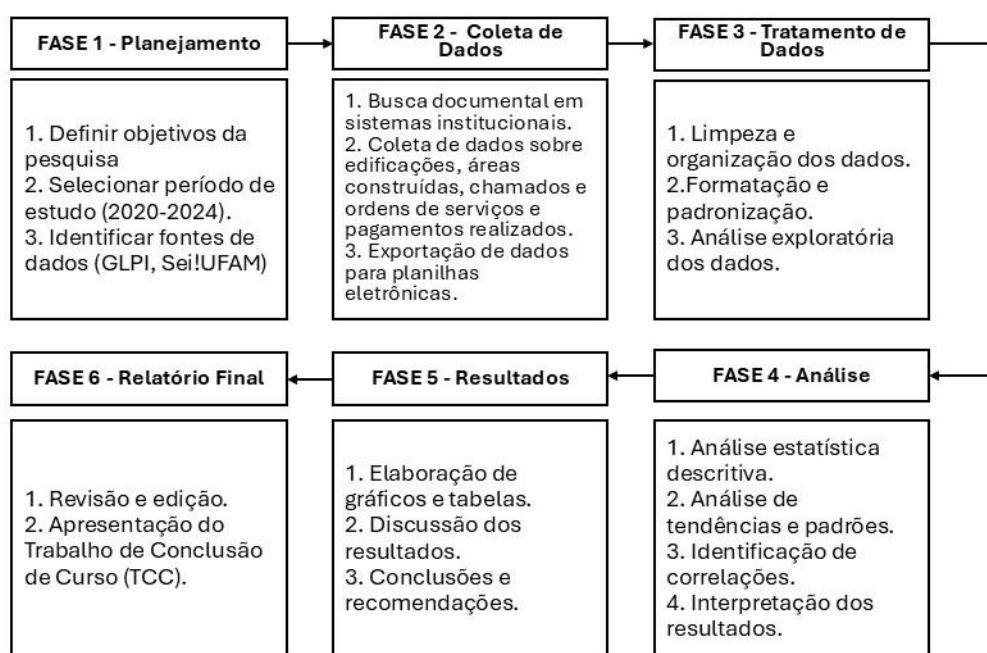
A pesquisa consiste numa abordagem quantitativa, pois tende a reforçar as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana através da objetividade na coleta e análise dos dados estatísticos de forma descritiva, identificando correlações e criando base para a interpretação de resultados, que a caracteriza como método dedutivo, utilizado nas fases de Análise e de Resultados.

Possui natureza básica, em razão do objetivo em gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista. No tocante

aos objetivos, se enquadra como descritiva ao pretender descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Quanto aos procedimentos, trata-se de pesquisa bibliográfica e documental.

Por fim, foi solicitado à chefia imediata a aprovação para utilização dos dados expostos na presente pesquisa.

Figura 2 – Fluxograma de projeto



Fonte: Elaborado pelo autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Dados iniciais

O Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, detém o título de sede da instituição no município de Manaus - AM e está disposto em um dos maiores fragmentos florestais do mundo (dentro do perímetro urbano), com mais de 600 hectares de área florestal urbana, assim como ilustrado na Figura 2. Mesmo localizada em área urbana, essa especificidade faz com que as etapas da engenharia – planejamento, projeto, materiais, construção, operação e manutenção – necessitem de maiores cuidados quando comparadas às edificações tradicionais, seja pela proximidade física da vegetação, como também pela alta concentração de umidade, que já é relativamente elevada na cidade em questão.

Figura 3 – Imagem de satélite do Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho.



Fonte: Google Earth (2024)

Segundo Brasil (2018), o Termo de Referência relacionado ao contrato Nº 19/2018, que trata acerca da contratação de empresa especializada para prestação de serviços continuados de manutenção predial e hidrossanitária na UFAM – Universidade Federal do Amazonas, a instituição possui 225 edificações, com idade

média de 19,5 anos, sendo aproximadamente 199.658,15 m² de área construída e 36.032.131,60 m² de área de terreno, conforme indicado na Tabela 4.

Tabela 4 - Tabela de quantitativo de área construída por localização.

LOCALIZAÇÃO	EDIFICAÇÕES	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA DE TERRENO
Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho	172	148.795,25	5.997.190,45
Unidades Descentralizadas	Campus Ciências da Saúde	10	31.992,04
	Campus Enfermagem	8	3.850,84
	Centro de Artes I	1	1.101,88
	Centro de Artes II	2	910,28
	Faculdade de Direito (Jaqueira)	1	1.142,51
	Faculdade de Farmácia	2	2.047,39
	Museu Amazônico	2	1.039,85
	Residência Universitária	1	1.118,62
	Diretório Central dos Estudantes – DCE	1	278,27
	Polo Jurídico	1	722,98
	Terreno sem edificação	0	-
	Fazenda Experimental	24	6.658,25
TOTAL	225	199.658,15	36.032.131,60

Fonte: Elaborado pelo autor

Por sua vez, o Cadastro Físico - CAFIS (atualizado em 2022), elaborado pelo setor de engenharia da UFAM, apresenta os valores da área construída de cada edificação, tanto na sede quanto nas unidades descentralizadas aqui denominadas áreas dispersas, conforme exposto na Tabela 5. Quanto ao Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, tem-se ainda a divisão em dois setores: norte e sul.

Tabela 5 – Quantitativo de edificações e de áreas da UFAM

AMBIENTE		EDIFICAÇÕES	ÁREA CONSTRUÍDA (m²)	
Campus universitário	Setor Norte	85	87.308,43	165.578,88
	Setor Sul	93	78.270,45	
Unidades Descentralizadas (Áreas Dispersas)		55	65.870,27	
Total		233	231.449,15	

Fonte: Elaborado pelo autor com base no CAFIS (2022)

De acordo com as Tabelas 4 e 5, é possível constatar o acréscimo de oito edificações durante o período citado (2018 a 2022) houve um aumento de 16% de área construída em relação ao valor anterior.

Dessa forma, diante da apresentação supracitada, relata-se a seguir o estudo propriamente dito acerca da manutenção na UFAM, nos moldes da ABNT NBR 5674:2024, durante os anos de 2020 a 2024, através das consultas realizadas através do sistema *GLPI* e da análise dos relatórios de medição da empresa contratada apresentados no sistema *SEI*.

Na ocasião, ressalta-se que não há distinção entre os tipos de manutenção e que os valores ficam atrelados à gestão pública financeira, sendo inviabilizado a análise dos custos através de porcentagens conforme preconizado por Gomide *et al.* (2019).

4.2. Classificação por status

Inicialmente, a Tabela 6 retrata a distribuição dos chamados de manutenção abertos no período entre 2020 conforme o status, até dezembro de 2024. Os fechados e solucionados são aqueles considerados como concluídos ou que, por

algum motivo técnico, não era cabível a atuação do setor de manutenção predial. Os pendentes são os que ainda não foram executados ainda por alguma restrição, seja de caráter financeiro ou de necessidade de vistoria. Por sua vez, os chamados com status “Processando” podem ser manipulados de duas formas: atribuído ou planejado. Nesses casos, os chamados foram autorizados para execução, porém, não foram concluídos.

Tabela 6 – Quantitativo de Ordens de Serviços por Status

QUANTITATIVOS DE ORDENS DE SERVIÇOS “OS’S” GERADAS DE ACORDO COM O STATUS						
STATUS	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Fechado	1576	1277	3310	1447	455	8065
solucionado	0	1	9	59	1161	1230
Pendentes	130	78	355	577	149	1289
Processando Atribuído	1	2	12	30	1015	1060
Processando Planejado	1	4	8	14	284	311

Fonte: Elaborado pelo autor

Sobre a tabela 6 é possível verificar que foram abertos 11.955 chamados no período em estudo, sendo o status FECHADO o de maior quantitativo, somando 8.065 ordens de serviços. Os chamados categorizados com o status PROCESSANDO PLANEJADO são os que somam os menores quantitativos (311). Em ordem percentual, os chamados FECHADO correspondem a 67,46% do total, os SOLUCIONADOS e PENDENTES, 10,29% e 10,78%, respectivamente. Os status PROCESSANDO ATRIBUÍDO somam 8,87 % e os PROCESSANDO PLANEJADO, 2,60%.

4.3. Classificação por ambiente

A Tabela 7 retrata a distribuição dos chamados abertos no período em estudo (2020-2024) conforme a área a ser atendida: Setor Norte, Setor Sul e Unidades Descentralizadas.

Tabela 7 – Quantitativo de Ordens de Serviços por área

QUANTITATIVOS DE ORDENS DE SERVIÇOS “OS’S” GERADAS POR ÁREA DE ACORDO COM O ANO					
	2020	2021	2022	2023	2024
Setor Norte	673	511	1750	975	1336
Setor Sul	697	667	1517	900	1326
Áreas dispersas	301	232	374	238	458
Total	1671	1410	3641	2113	3120

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Em uma análise geral, a Tabela 7 mostra que o ano de 2022 registrou o maior número de OS, com 3.641, que constitui cerca de 30,46% do total de OS geradas no período entre 2020 a 2024. Sendo este o ano com maior volume de Ordens de Serviços geradas.

Em contrapartida, o ano de 2021 foi o período com menor número de ocorrências geradas, com 1410 chamados, 11,79% do total.

A média de solicitações de manutenções geradas no período em estudo é de 2.391 Ordens de Serviços anuais.

Analisando cada área descrita na Tabela 7, foi aferido que o setor norte apresentou grande variabilidade, foi o responsável por gerar o maior número de chamados em um único ano (2022), com 1.750 ocorrências, cerca de 48,06% das ocorrências do ano de 2022 e um mínimo de 511 em 2021, para o referido setor.

O Setor Sul manteve relativa estabilidade, com um máximo de 1.517 OS em 2022 e um mínimo de 697 em 2020. Áreas Dispersas mostraram flutuações, com um máximo de 374 OS em 2024 e um mínimo de 232 em 2021.

Observa-se uma tendência de crescimento nos últimos anos, com um aumento significativo em 2022 (158,23 % em relação a 2021). A variação média anual foi de 48,17%.

4.4. Classificação por categoria

A Tabela 8 apresenta a descrição detalhada do quantitativo de ordens de serviços geradas por Setor, essas tabelas fornecem uma visão abrangente sobre a distribuição das solicitações de manutenção, permitindo a identificação de áreas com maior demanda.

Tabela 8 – Quantitativo detalhado de Ordens de Serviços por área

(Continua)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	SETOR NORTE					SETOR SUL					ÁREAS DISPERSAS				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Serviços Prediais > Fechadura	37	40	182	73	95	32	43	143	75	108	24	12	32	9	45
Serviços de Hidráulica > Vazamento D'água	40	28	156	90	101	80	47	121	70	76	8	9	28	16	20
Serviços Prediais > Pintura	82	32	50	71	200	44	29	82	72	112	20	20	25	12	10
Serviços Prediais > Porta	35	19	183	76	111	20	23	68	34	108	11	6	18	7	23
Serviços de Hidráulica > Torneira	19	23	89	55	56	41	41	80	64	94	23	17	18	13	24
Serviços Prediais > Outros	39	26	87	36	70	40	41	91	69	54	26	13	15	17	15
Serviços de Hidráulica > Outros	82	17	101	48	28	77	42	48	31	36	48	20	9	14	14
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Recarga e Extintores	46	68	69	17	69	36	40	44	7	48	13	13	29	12	5
Serviços Prediais > Telhado	14	26	54	26	52	41	48	72	69	57	13	15	11	6	10
Serviços de Hidráulica > Caixa de Descarga	0	9	40	23	28	0	41	94	70	113	0	7	10	9	17
Serviços Prediais > Forro	18	12	58	32	56	27	37	45	28	37	4	5	13	9	9
Serviços de Hidráulica > Vaso Sanitário	14	12	64	38	37	29	16	55	35	39	7	4	8	6	8
Serviços de Hidráulica > Assento para Vaso	18	13	56	38	44	28	17	36	28	35	2	1	6	6	36
Serviços Prediais > Piso Cerâmico	34	12	38	92	64	12	11	4	12	15	1	4	3	4	24
Serviços de Hidráulica > Registro	45	27	34	17	24	33	19	31	18	31	7	5	6	5	18
Serviços de Hidráulica > Sifão	0	3	29	30	21	0	2	38	46	35	0	4	15	10	19
Serviços Prediais > Infiltração	14	8	15	7	7	16	12	29	23	12	8	10	12	14	16
Serviços de reparos em Marcenaria > Outros	6	5	26	6	10	13	17	70	13	11	2	3	4	0	2

(Continuação)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	SETOR NORTE					SETOR SUL					ÁREAS DISPERSAS				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Serviços de Hidráulica > Pias	0	0	28	23	24	0	0	25	22	30	0	0	4	4	8
Serviços Prediais > Divisórias	12	12	36	14	15	7	9	20	11	17	6	2	4	2	1
Serviços Prediais > Janela	8	16	47	5	10	11	9	16	5	12	3	8	2	6	1
Serviços de Hidráulica > Válvula de Descarga	8	8	35	31	18	2	5	9	9	5	1	2	3	4	4
Serviços de Hidráulica > Caixa D'água	8	1	4	2	0	22	9	14	6	13	10	4	16	10	20
Serviços de Hidráulica > Tubulação	0	0	17	11	15	0	0	33	16	23	0	1	9	5	7
Serviços de Hidráulica > Falta D'água	0	5	11	6	18	5	10	7	8	10	6	11	20	6	13
Serviços Prediais > Vidros	6	5	27	12	10	10	7	13	3	7	19	1	3	2	8
Serviços Prediais > Azulejos e Revestimentos	4	7	24	5	12	6	6	5	5	18	1	2	2	0	1
Serviços Prediais > Calhas e Rufos	9	13	12	7	22	5	7	7	2	5	1	3	1	3	1
Serviços de Hidráulica > Ralo	9	0	13	7	4	2	7	17	8	13	2	5	3	0	5
Serviços de reparos em Marcenaria > Lousa	7	4	31	9	7	3	2	12	0	11	1	0	2	0	2
Serviços Prediais > Estruturas	9	3	8	2	5	12	9	13	7	12	5	3	0	2	1
Serviços de reparos em Marcenaria > Mesa	2	5	20	0	0	2	3	27	1	4	0	1	4	0	0
Serviços de Hidráulica > Mictório	0	0	0	0	28	0	0	0	0	22	0	0	0	0	9
Serviços de reparos em Marcenaria > Armário	2	1	15	1	5	0	3	21	1	5	1	1	2	0	0
Serviços Prediais > Caixas de Inspeção	8	2	8	5	1	4	2	7	0	5	9	1	0	0	2
Serviços de Hidráulica > Lavatório	0	6	4	2	1	0	4	15	4	3	0	5	2	0	3
Serviços de reparos em Marcenaria > Divisórias	1	5	5	2	3	4	8	12	3	3	0	0	3	0	0
Serviços Prediais > Passarela	1	14	2	0	1	4	5	11	5	3	0	0	0	0	0
Serviços de reparos em Marcenaria > Bancada	6	1	7	2	4	2	3	8	0	2	1	2	1	1	0
Serviços de reparos em Marcenaria > Esquadrias	0	0	4	7	9	3	4	7	0	1	1	1	1	1	0

(Continuação)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	SETOR NORTE					SETOR SUL					ÁREAS DISPERSAS				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Serviços em vias e Estacionamentos > Outros	1	1	5	8	0	2	4	2	1	4	2	2	1	3	1
Serviços Prediais > Calçada	4	1	2	1	1	3	5	4	3	4	1	1	3	1	3
Serviços de Hidráulica > Bomba	0	0	3	0	3	0	0	1	0	5	0	0	7	5	10
Serviços Prediais > Piso Sintético	1	2	0	1	3	2	1	5	3	6	1	0	0	3	2
Serviços em vias e Estacionamentos > Pavimento asfáltico	3	1	4	3	3	4	1	3	1	4	0	0	0	0	0
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Outros	3	5	0	0	2	1	3	3	0	4	1	0	2	2	0
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Hidrante	1	3	8	2	0	1	2	2	0	0	0	0	2	1	2
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Sinalização	3	2	3	1	0	2	1	2	1	2	2	1	3	0	0
Serviços Prediais > Escadaria	3	2	5	6	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Mangueiras e Bicos	0	0	7	6	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0
Serviços Prediais > Rachaduras	2	0	3	0	1	2	1	4	2	1	1	0	0	1	2
Serviços de Hidráulica > Multielementos	0	0	0	0	5	0	0	0	0	8	0	0	0	0	6
Serviços Prediais > Dobradiças	0	2	3	1	1	0	0	4	1	2	1	0	3	0	1
Serviços Prediais > Vedações	0	0	2	8	1	0	0	2	1	2	0	0	1	1	1
Serviços de reparos em Marcenaria > Cadeira	1	1	2	0	3	2	1	1	0	1	1	1	1	3	0

(Continuação)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	SETOR NORTE					SETOR SUL					ÁREAS DISPERSAS				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Serviços Prediais > Placas	0	0	1	2	1	0	0	6	3	4	0	0	0	0	0
Serviços de ETE > Limpeza e Desentupimento de Caixas de Gordura	0	0	3	4	2	0	0	1	3	0	0	0	1	1	1
Serviços Prediais > Muro	0	0	1	0	0	2	2	2	0	2	2	0	1	0	2
Serviços de Hidráulica > Chuveiro	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	4
Serviços em vias e Estacionamentos > Calçada	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	4
Serviços em vias e Estacionamentos > Meio Fio	1	1	0	0	4	1	1	2	0	1	0	1	1	0	0
Serviços Prediais > Corrimão	4	0	0	0	3	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2
Serviços Prediais > Reboco	0	0	1	0	1	0	0	4	1	2	1	2	0	1	0
Serviços Prediais > Piso de Madeira	1	0	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0
Serviços em vias e Estacionamentos > Drenagem	0	0	2	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0
Serviços de Hidráulica > Poço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6
Serviços em vias e Estacionamentos > Bloco Sextavado	2	0	0	0	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Serviços de Hidráulica > Cisterna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
Serviços em vias e Estacionamentos > Sinalização horizontal	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Serviços de ETA > Bombas	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0

(Conclusão)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	SETOR NORTE					SETOR SUL					ÁREAS DISPERSAS				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Serviços de Hidráulica > Boia Elétrica	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
Serviços em vias e Estacionamentos > Pavimento de concreto	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Escavações	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Serviços de ETA > Limpeza de Reservatórios d'água	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de Hidráulica > Reservatório	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Teste Periódico	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Serviços de ETA > Tubulação	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Serviços de ETE > Limpeza de Gradeamento	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de Hidráulica > Boia Mecânica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao analisarmos a Tabela 8 verificamos que, em geral, houve um aumento significativo no número de solicitações em todos os setores e para a maioria das categorias de serviços, indicando um crescimento na demanda por reparos e manutenção.

Alguns serviços, como pintura, revestimentos e reparos em alvenaria, continuam sendo os mais solicitados, sugerindo uma necessidade constante de manutenção nessas áreas. A Tabela 9 apresenta um resumo dos elementos/problemas em que mais foi solicitado o serviço de manutenção (2020 - 2024), esses elementos fazem parte dos itens analisados na Tabela 8, de acordo com a respectiva categoria, o elemento problema e a sua respectiva representação percentual da frequência de solicitação em relação ao total de serviços realizados.

Tabela 9 – Classificação resumida dos itens mais solicitados por categoria (2020 - 2024)

(Continua)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	TOTAL POR CATEGORIA	%POR CATEGORIA
Serviços Prediais > Fechadura	950	7,95
Serviços de Hidráulica > Vazamento D'água	890	7,44
Serviços Prediais > Pintura	861	7,20
Serviços Prediais > Porta	742	6,21
Serviços de Hidráulica > Torneira	657	5,50
Serviços Prediais > Outros	639	5,35
Serviços de Hidráulica > Outros	615	5,14
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Recarga e Extintores	516	4,32
Serviços Prediais > Telhado	514	4,30
Serviços de Hidráulica > Caixa de Descarga	461	3,86
Serviços Prediais > Forro	390	3,26
Serviços de Hidráulica > Vaso Sanitário	372	3,11
Serviços de Hidráulica > Assento para Vaso	364	3,04
Serviços Prediais > Piso Cerâmico	330	2,76
Serviços de Hidráulica > Registro	320	2,68
Serviços de Hidráulica > Sifão	252	2,11
Serviços Prediais > Infiltração	203	1,70
Serviços de reparos em Marcenaria > Outros	188	1,57
Serviços de Hidráulica > Pias	168	1,41
Serviços Prediais > Divisórias	168	1,41
Serviços Prediais > Janela	159	1,33
Serviços de Hidráulica > Válvula de Descarga	144	1,20
Serviços de Hidráulica > Caixa D'água	139	1,16
Serviços de Hidráulica > Tubulação	137	1,15
Serviços de Hidráulica > Falta D'água	136	1,14
Serviços Prediais > Vidros	133	1,11
Serviços Prediais > Azulejos e Revestimentos	98	0,82
Serviços Prediais > Calhas e Rufos	98	0,82
Serviços de Hidráulica > Ralo	95	0,79
Serviços de reparos em Marcenaria > Lousa	91	0,76
Serviços Prediais > Estruturas	91	0,76
Serviços de reparos em Marcenaria > Mesa	69	0,58
Serviços de Hidráulica > Mictório	59	0,49
Serviços de reparos em Marcenaria > Armário	58	0,49
Serviços Prediais > Caixas de Inspeção	54	0,45
Serviços de Hidráulica > Lavatório	49	0,41
Serviços de reparos em Marcenaria > Divisórias	49	0,41
Serviços Prediais > Passarela	46	0,38
Serviços de reparos em Marcenaria > Bancada	40	0,33

(Conclusão)

CATEGORIAS DE MANUTENÇÃO	TOTAL POR CATEGORIA	%POR CATEGORIA
Serviços em vias e Estacionamentos > Outros	37	0,31
Serviços Prediais > Calçada	37	0,31
Serviços de Hidráulica > Bomba	34	0,28
Serviços Prediais > Piso Sintético	30	0,25
Serviços em vias e Estacionamentos > Pavimento asfáltico	27	0,23
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Outros	26	0,22
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Hidrante	24	0,20
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Sinalização	23	0,19
Serviços Prediais > Escadaria	21	0,18
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Mangueiras e Bicos	20	0,17
Serviços Prediais > Rachaduras	20	0,17
Serviços de Hidráulica > Multielementos	19	0,16
Serviços Prediais > Dobradiças	19	0,16
Serviços Prediais > Vedações	19	0,16
Serviços de reparos em Marcenaria > Cadeira	18	0,15
Serviços Prediais > Placas	17	0,14
Serviços de ETE > Limpeza e Desentupimento de Caixas de Gordura	16	0,13
Serviços Prediais > Muro	14	0,12
Serviços de Hidráulica > Chuveiro	13	0,11
Serviços em vias e Estacionamentos > Calçada	13	0,11
Serviços em vias e Estacionamentos > Meio Fio	13	0,11
Serviços Prediais > Corrimão	13	0,11
Serviços Prediais > Reboco	13	0,11
Serviços Prediais > Piso de Madeira	11	0,09
Serviços em vias e Estacionamentos > Drenagem	9	0,08
Serviços de Hidráulica > Poço	8	0,07
Serviços em vias e Estacionamentos > Bloco Sextavado	8	0,07
Serviços de Hidráulica > Cisterna	7	0,06
Serviços em vias e Estacionamentos > Sinalização horizontal	6	0,05
Serviços de ETA > Bombas	5	0,04
Serviços de Hidráulica > Boia Elétrica	5	0,04
Serviços em vias e Estacionamentos > Pavimento de concreto	5	0,04
Escavações	4	0,03
Serviços de ETA > Limpeza de Reservatórios d'água	4	0,03
Serviços de Hidráulica > Reservatório	4	0,03
Serviços de Prevenção e Combate a Incêndio > Teste Periódico	3	0,03
Serviços de ETA > Tubulação	2	0,02
Serviços de ETE > Limpeza de Gradeamento	2	0,02
Serviços de Hidráulica > Boia Mecânica	2	0,02

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A análise mais aprofundada dos chamados de manutenção mostra que a categoria Predial concentra 46,32% dos chamados (5.538), seguida pela Hidráulica com 41,41% (4.950), Prevenção e Combate a Incêndio com 5,12% (612) e Reparos em Marcenaria com 4,62% (512). Os serviços de Escavação, Serviços em vias e Estacionamentos e Serviços de ETA (Estações de Tratamento de Água) e ETE (Estações de Tratamento de Esgoto), somados, compreendem 2,53% dos chamados.

Os principais serviços solicitados na categoria predial são relacionados a manutenção em fechaduras (950), manutenção em pintura (861) e portas (742), enquanto na hidráulica, destacam-se os problemas relacionados a vazamentos d'água (890), manutenção em torneiras (657) e a Categoria Outros (639). A recarga e manutenção de extintores, representam 516 chamados na categoria Prevenção e Combate a Incêndio.

Em porcentagem, os chamados de manutenção de fechaduras, vazamentos d'água, pintura e portas são os mais frequentes, totalizando 7,95%, 7,44%, 7,20% e 6,21% dos chamados, respectivamente. A torneira representa 5,50% dos chamados.

Em uma comparação entre os setores verificamos que o Setor Sul é o que apresenta o maior volume de solicitações, apesar de apresentar uma menor concentração de edificações, é uma área onde as edificações apresentam a maior média de idade, cerca de 47,5 anos. Ratifica-se assim, o exposto pela ABNT NBR 5462:1994 (Confiabilidade e manutenibilidade), ao retratar que o estado-limite de um item pode ser caracterizado pelo fim da vida útil ou inadequação por razões econômicas e técnicas, o que retrata a harmonia entre os dispositivos normativos perante o conteúdo em questão. Conceito também tratado na ABNT NBR 15575-1:2024 (Edificações habitacionais – Desempenho; Parte 1 – Requisitos gerais), quanto ao desempenho e a vida útil das edificações.

Nas áreas dispersas, embora apresentem um número menor de solicitações em comparação ao outros setores, a demanda por serviços nessas áreas também cresceu, indicando a necessidade crescente de reparos.

4.5. Análise das medições

A análise das medições levou em consideração as medições de serviços realizadas no período em estudo, 2020 a 2024, devidamente anexadas nos processos de pagamento via sistema SEI!

A Tabela 10 retrata as medições mensais ocorridas entre 2020 a 2024 para a empresa contratada responsável pelos serviços de manutenção na instituição, sem considerar os valores correspondentes a reajustes.

Tabela 10 – Valores de medições mensais.

MÊS	2020	2021	2022	2023	2024
JAN	R\$ 309.090,53	R\$ 123.623,64	R\$ 414.467,94	R\$ 356.390,34	R\$ -
FEV	R\$ 335.223,08	R\$ 75.716,56	R\$ 532.827,02	R\$ 321.808,78	R\$ -
MAR	R\$ 248.391,00	R\$ 316.967,60	R\$ 576.701,28	R\$ 470.258,44	R\$ -
ABR	R\$ 182.272,08	R\$ 288.292,98	R\$ 123.254,77	R\$ 391.903,38	R\$ 20.557,15
MAI	R\$ 189.480,53	R\$ 97.418,47	R\$ 476.002,75	R\$ -	R\$ 136.316,38
JUN	R\$ 177.424,18	R\$ 111.832,72	R\$ 554.334,80	R\$ 525.433,69	R\$ 189.740,32
JUL	R\$ 1.300.839,00	R\$ 764.472,86	R\$ 205.367,29	R\$ 621.652,32	R\$ 146.308,91
AGO	R\$ 543.060,29	R\$ 430.241,88	R\$ 213.944,19	R\$ 42.434,29	R\$ 166.525,54
SET	R\$ 323.231,27	R\$ 284.761,65	R\$ 180.264,31	R\$ -	R\$ 1.744.325,16
OUT	R\$ 349.381,17	R\$ 307.897,58	R\$ 162.212,63	R\$ -	R\$ 2.062.373,08
NOV	R\$ 374.341,82	R\$ 246.716,68	R\$ 142.191,18	R\$ -	R\$ 1.219.213,00
DEZ	R\$ 231.156,04	R\$ 135.464,83	R\$ 490.943,51	R\$ -	R\$ 1.316.363,45
TOTAL	R\$ 4.563.890,99	R\$ 3.183.407,45	R\$ 4.072.511,67	R\$ 2.729.881,24	R\$ 7.001.722,99

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Apesar do contexto da pandemia de COVID-19, que limitou a ocupação das edificações no período de Abril de 2020 a Janeiro de 2022, os serviços de manutenção predial permaneceram constantes, durante o período pandêmico, indicando a execução de intervenções de manutenção em um momento de menor uso dos espaços.

Os valores verificados nas medições mensais, apesar das flutuações intermediárias, demonstram um crescimento acumulado de 53,42% no período de 2020 a 2024, com uma média de aumento anual de 11,92%. Esse crescimento verificado pode ser explicado pelo aumento do número de ordens de serviço emitidas, evidenciando um crescimento de demanda por manutenção com uma média de 30,3% ao ano, seja pelo envelhecimento natural das edificações, seja pelo aumento de 16% na área construída da instituição entre 2018 e 2022.

O comportamento dos valores das medições ao longo dos anos de 2020 a 2024 evidencia três fatores principais que, potencialmente, influenciaram diretamente os gastos:

- a) aumento de chamados e demanda por serviços: A evolução natural de problemas estruturais e hidráulicos que ocorre ao longo do tempo, associada ao uso intenso das edificações, haja vista, a UFAM possuir edificações com mais de 50 anos de uso;
- b) interrupção contratual em 2023: A ausência de um contrato de manutenção formalizado, entre setembro de 2023 e março de 2024, resultou na redução momentânea dos valores medidos, no represamento de Ordens de serviços geradas bem como na acumulação de problemas, impactando os gastos durante o ano de 2024;
- c) O envelhecimento das edificações e a falta de um plano de estratégia geral de manutenção preventiva.

O valor mínimo registrado ocorreu em abril de 2024, após o período sem a cobertura de contrato, com uma medição de apenas R\$20.557,15, refletindo a ausência de serviços de manutenção executados no período, enquanto o valor máximo obtido foi observado em outubro de 2024, com R\$2.062.373,08, fato que se deu devido ao esforço para atender às demandas acumuladas após a retomada do contrato.

A comparação entre esses dois extremos mostra uma variação de 98,99% nos gastos, evidenciando o impacto negativo da descontinuidade na prestação dos serviços, o represamento de ordens de serviço e o esforço financeiro necessário

para regularizar a situação, levando à necessidade de intervenções emergenciais que aumentam significativamente os custos. A análise desses dados reitera a importância de investimentos em manutenção preventiva, que, segundo Bolina, Tutikian e Helene (2019), podem ser até cinco vezes mais econômicos que as atividades corretivas.

Os valores das medições apresentam variações mensais associadas a três fatores principais:

- a) sazonalidade do uso das edificações: O período de maior atividade acadêmica, como março a junho e agosto a novembro, tendem a concentrar mais ordens de serviço, refletindo nos valores das medições;
- b) acúmulo de demandas: Os meses de interrupção ou menor cobertura contratual, como observado em 2023, resultam em picos de gastos nos meses subsequentes devido à execução de serviços pendentes. A análise percentual demonstra que os gastos mais elevados ocorreram em meses imediatamente após o período de suspensão contratual, com um aumento de 87,3% na média mensal de 2024 em comparação aos meses de 2023;
- c) problemas críticos: Os chamados de maior complexidade e custo, como reparos hidráulicos e intervenções em alvenaria, impactam significativamente os valores mensais. Chamados abertos, mas não atendidos, aumentaram a complexidade de reparos, resultando em maiores custos corretivos.

Ademais, a gestão de manutenção inadequada foi evidenciada pela interrupção contratual em 2023, que resultou na acumulação de problemas e no aumento dos custos subsequentes. Tal situação reforça a necessidade de continuidade contratual, conforme preconizado pela ABNT NBR 5674:2024.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou um aumento contínuo de 87,3% na média mensal de 2024 em comparação aos meses de 2023 das demandas de ordens de serviços de manutenção, preventiva e corretiva, reafirmando a importância de um planejamento estratégico que integre rotinas de manutenções preventivas, gestão contratual mais eficiente e previsibilidade orçamentária. Os resultados demonstram o papel da manutenção desempenhada na preservação da funcionalidade, segurança dos usuários e durabilidade das edificações, especialmente observando a especificidade inerente a UFAM que possui edificações heterogêneas, de diferentes idades e de usos diversificados.

Foi possível compreender, organizar e avaliar informações sobre a infraestrutura física da Universidade Federal do Amazonas, os serviços de manutenção realizados em suas edificações e os respectivos custos envolvidos, com base em dados coletados no Sistema GLPI e SEI!. Identificado e classificado os chamados de manutenção por status, ambiente e categoria, foram destacados os problemas mais recorrentes, como vazamentos hidráulicos, manutenção de fechaduras, reparos em pintura e portas.

Os achados da pesquisa destacaram fatores críticos para a eficiência da gestão de manutenção predial na UFAM, haja visto, a análise revelar um aumento progressivo de demandas ao longo dos anos. A interrupção contratual em 2023 foi identificada como um fator crítico que comprometeu a execução contínua das atividades de manutenção.

Os dados apresentados refletem a necessidade de atenção às instalações hidráulicas e acabamentos, que são mais suscetíveis a falhas devido ao uso intenso, idade das edificações e às condições climáticas inerentes da região amazônica. Esses dados reforçam a importância de investimentos em manutenção preventiva, que, segundo a literatura técnica, podem ser até cinco vezes mais econômicos do que os reparos corretivos (Bolina, Tutikian, Helene, 2019, 2019).

Considerando que foram gastos R\$21.551.414,34 em manutenção e destes, 87,85% são relacionadas a ordens de serviços de manutenções não programadas de caráter corretivo. A economia potencial que poderia ser reduzida do custo da

manutenção, seria na ordem de R\$15.154.969,53, caso houvesse um planejamento estratégico de manutenções periódicas preventivas.

A Lei de Sitter reforça que os custos crescem exponencialmente com a negligência de manutenção preventiva, podendo chegar a 125 vezes o valor inicial na fase corretiva tardia.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a adoção das seguintes estratégias para otimizar a gestão de manutenção predial da UFAM:

- a) implementação de um Plano de Manutenção Preventiva: A predominância de serviços corretivos evidencia a ausência de um planejamento preventivo eficaz. A implementação de um plano baseado na periodicidade recomendada por normas técnicas, como a ABNT NBR 5674:2024, pode reduzir significativamente os custos corretivos e prolongar a vida útil das edificações;
- b) melhoria na gestão contratual: A descontinuidade contratual em 2023 revelou impactos negativos significativos, incluindo o acúmulo de demandas e aumento de custos. Para evitar recorrências, sugere-se a elaboração de cronogramas de renovação contratual com antecedência mínima de seis meses, garantindo a transição fluida entre contratos;
- c) utilização dos sistemas de monitoramento e Indicadores de Desempenho: Apesar do uso de uma ferramenta de gestão de manutenção, a saber, o sistema GLPI, deve-se desenvolver indicadores, como o tempo médio de atendimento das ordens de serviço e a relação entre custos preventivos e corretivos, para auxiliar no monitoramento da eficiência das manutenções realizadas, contribuindo para a tomada de decisões mais informadas.

O estudo apresentou limitações relacionadas à indisponibilidade de dados qualitativos sobre a percepção dos usuários em relação à qualidade dos serviços prestados e à impossibilidade de segmentar detalhadamente os custos por tipo de serviço (preventivo ou corretivo). Além disso, o escopo foi restrito ao período de 2020 a 2024, o que limita análises de tendências de longo prazo.

Como sugestão, pesquisas futuras podem explorar:

- a) comparações entre diferentes instituições públicas de ensino superior, para identificar melhores práticas em gestão de manutenção predial;
- b) avaliações qualitativas sobre a percepção dos usuários quanto à eficiência e eficácia dos serviços realizados;

Este estudo demonstrou que a adoção de uma gestão eficiente, baseada em dados técnicos e financeiros, desempenham um papel importante para minimizar custos, evitar a deterioração precoce das edificações e garantir um ambiente adequado para as atividades acadêmicas e administrativas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5462:1994**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT. 1994. 37 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674:2024**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro: ABNT. 2024. 32 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13752:2024**: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro: ABNT. 1996. 37 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14037:2024**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro: ABNT. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1:2024**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT. 2024. 107 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16280:2024**: Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT. 2024. 11 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16747:2020**: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT. 2020. 14 p.

BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. **Patologia de estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

BRASIL. gov.br. Ministério da Educação. **Pregão eletrônico nº 08/2018: Termo de referência: Prestação de serviço contínuo sem dedicação exclusiva de mão de obra**. Manaus, 2014. Disponível em: https://edoc.ufam.edu.br/bitstream/123456789/69/2/Edital_008_2018_servicos_sem_dedicacao_hab_comp_ampla_part_continuo_Manuten%c3%a7%c3%a3o%20Predial.pdf. Acesso em 01 de dezembro de 2024.

BRASIL. gov.br. **Manual de Obras Públicas – Edificações – Manutenção – Práticas da SEAP**. Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio. Atualizado em 15 agosto de 2020. Disponível em: https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/manuais/manual-obras-publicas-edificacoes-praticas-da-seap-manuais/manual_obraspublicas_construcao.pdf. Acesso em: 01 de dezembro de 2024.

FAGUNDES NETO, J. C. P. **Perícias de fachadas em edificações: pintura**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2008.

GLPI BRASIL, Tutorial. **Aplicação de gestão de serviços e gerenciamento de ativos 100%**. Disponível em: <http://www.glpiBrasil.com.br/o-que-e-glpi/>. Acesso em: 02 de Janeiro de 2025.

GOMIDE, T. L. F. *et al.* **Inspeção Predial Total**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 13823**. General principles on the design of structures for durability. Genebra. 2012.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MUDUC, S. **Análise de custo-benefício da manutenção corretiva versus manutenção preventiva das infraestruturas da Guarda Nacional Republicana**. Mestrado Integrado em Administração da Guarda Nacional Republicana, Academia Militar, Lisboa, 2021.

NUNES, M. J.; ROHDEN, A. B. Manutenção preventiva comparada à manutenção corretiva em edifícios: Estudo de caso. *In*: MARINHO, J. L. A.; MESQUITA, E. F. T. **Patologia das edificações: manifestações nas edificações e no patrimônio histórico**. São Paulo: Leud, 2020.

SÃO PAULO. Secretaria de Orçamento e Gestão. **Manual Orientativo para a Prestação de Serviços de Manutenção Predial de Imóveis**. Versão 8. São Paulo, 2022.

SENA, G. O. D.; NASCIMENTO, M. L. M.; NABUT NETO, A. C.; LIMA, N. M.; **Patologia das Construções**. Salvador: 2B, 2020. 256 p.

SOUZA, R. Z. **Processo de atendimento ao usuário através do GLPI: Um estudo de caso**. Florianópolis, 2019.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas**. Brasília, 2014. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/data/files/1E/26/8A/06/23DEF610F5680BF6F18818A8/Obras_publicas_recomendacoes_basicas_contratacao_fiscalizacao_obras_edificacoes_publicas_4_edicao.PDF. Acesso em: 01 de dezembro de 2024.