

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

LISANDRA KAREN SILVA PAIVA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL DOS EDIFÍCIOS DO
IFG JATÁI: UNIDADE FLAMBOYANT SOB A ÓTICA DA GESTÃO DE ATIVOS**

Jataí
2025



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho apresentado em evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome completo do autor: Lisandra Karen Silva Paiva

Matrícula: 20201020260075

Título do trabalho: Avaliação do desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí - Unidade Flamboyant sob a ótica da gestão de ativos

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

☐ O documento está sujeito a registro de patente.

☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.

☐ Outra justificativa: _____.

Declaração de distribuição não-exclusiva

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para

conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 12/02/2025

Local Data

(Assinado Eletronicamente)

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Documento assinado eletronicamente por:

- **Lisandra Karen Silva Paiva, 20201020260075 - Discente**, em 24/02/2025 15:10:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 614196

Código de Autenticação: 7a5ad39910



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

LISANDRA KAREN SILVA PAIVA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL DOS EDIFÍCIOS DO
IFG JATAÍ: UNIDADE FLAMBOYANT SOB A ÓTICA DA GESTÃO DE ATIVOS**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Dra. Francielle Coelho dos Santos

Jataí
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Paiva, Lisandra Karen Silva

Avaliação do desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí: unidade flamboyant sob a ótica da gestão de ativos [manuscrito] / Lisandra Karen Silva Paiva. -- Jataí: IFG, Coordenação do Curso de Engenharia Civil, 2025.
60 f.; il.

Orientadora: Dra. Francielle Coelho dos Santos
Bibliografias.

1. Gestão de ativos. 2. Desempenho técnico-funcional. 3. Manutenção.
4. Requisitos de desempenho. I. Santos, Francielle Coelho dos. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

Folha de Aprovação

LISANDRA KAREN SILVA PAIVA

AValiação DO DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL DOS EDIFÍCIOS DO IFG JATAÍ - UNIDADE FLAMBOYANT SOB A ÓTICA DA GESTÃO DE ATIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado, em 12 de fevereiro de 2025, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Francielle Coelho dos Santos
Presidente da banca / Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Esp. Ronan de Oliveira Lopes Júnior
Membro Interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Gerente Administrativo do Câmpus Jataí Paulo Roberto de Oliveira Garcia
Membro Externo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Jataí - GO
2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ronan de Oliveira Lopes Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/02/2025 14:31:10.
- **Paulo Roberto de Oliveira Garcia**, GERENTE - CD4 - JAT-GA, em 20/02/2025 14:32:15.
- **Francielle Coelho dos Santos**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/02/2025 14:10:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 614195

Código de Autenticação: 43c86dcde2



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

Aos meus pais, que investiram todo o seu
esforço para impulsionar o meu potencial.
Obrigada por sempre acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, por me sustentar e fortalecer ao longo dessa jornada cheia de desafios.

Aos meus pais, Maria Luzia e Domingos Alexandre, por acreditarem no meu sonho desde o início e por nunca pouparem esforços para me apoiar em cada etapa.

À minha irmã, Larissa, minha maior companheira, pelo incentivo constante e pela presença em todos os momentos.

Às minhas amigas, Beatriz e Débora, por compartilharem comigo os altos e baixos dessa trajetória e por tornarem o caminho mais leve e especial.

Ao meu namorado, Alexandre, pelo apoio incondicional, pela confiança no meu potencial e por estar sempre disposto a me ajudar.

À minha orientadora, Francielle, por acreditar no meu trabalho e por suas orientações valiosas, que foram fundamentais para a realização deste projeto.

Por fim, agradeço à menina de 10 anos que eu fui, que sonhava em ser engenheira e nunca desistiu desse sonho. Essa conquista é para você, que criava projetos e acreditava no futuro. Espero que esteja orgulhosa de quem nos tornamos.

RESUMO

As infraestruturas públicas, como os edifícios escolares, desempenham um papel fundamental na sociedade e produzem um impacto significativo em diversas áreas, portanto, devem ser tratadas com a devida importância. Sob essa perspectiva, a gestão de ativos surge como uma grande aliada para a otimização e gerenciamento dos recursos investidos. Para uma gestão eficaz, faz-se necessária avaliação do desempenho das edificações, como forma de direcionar a atenção aos pontos de melhoria. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, sob a ótica da gestão de ativos, através da aplicação de um questionário que buscou entender a percepção dos usuários da instituição acerca da infraestrutura existente. A avaliação dos resultados seguiu um modelo baseado nos certificados de eficiência energética, proporcionando uma leitura mais clara e acessível aos usuários. A aplicação da pesquisa foi realizada com êxito e ao final do trabalho foi possível estabelecer uma nota geral de desempenho para os edifícios do câmpus, além de realizar a avaliação dos principais pontos de atenção e melhoria na infraestrutura. Após a análise dos resultados, os edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant receberam uma avaliação regular, com uma nota de 5,57, e a categoria de desempenho B. A pesquisa contribuiu para o entendimento e aprimoramento da gestão de ativos no contexto das edificações escolares, auxiliando no direcionamento de investimentos futuros na instituição, além de empregar uma metodologia que pode ser replicada em outros edifícios escolares.

Palavras-chave: Gestão de ativos; Desempenho técnico-funcional; Manutenção; Requisitos de desempenho.

ABSTRACT

Public infrastructure, such as school buildings, plays a fundamental role in society and has a significant impact on various areas; therefore, it must be treated with due importance. From this perspective, asset management emerges as a valuable ally for optimizing and managing the resources invested. For effective management, it is necessary to evaluate the performance of buildings as a way to focus attention on areas for improvement. This study aimed to assess the technical-functional performance of the buildings at IFG Jataí – Flamboyant Unit, from the perspective of asset management, through the application of a questionnaire designed to understand users' perceptions of the institution's existing infrastructure. The evaluation of the results followed a model based on energy efficiency certificates, providing a clearer and more accessible interpretation for users. The research was successfully conducted, and by the end of the study, it was possible to establish an overall performance score for the campus buildings, as well as to identify the main areas requiring attention and improvement in the infrastructure. Following the analysis of the results, the buildings at IFG Jataí – Flamboyant Unit received an average evaluation, with a score of 5.57 and a performance category of B. The research contributed to understanding and improving asset management in the context of school buildings, aiding in the planning of future investments for the institution, and employing a methodology that can be replicated in other school buildings.

Keywords: Asset management; Technical-functional performance; Maintenance; Performance requirements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Estrutura do sistema de gestão de ativos	17
Figura 2.2 – Desempenho ao longo do tempo	20
Figura 3.1 – Processo de avaliação.....	26
Figura 3.2 – Técnicas de observação.....	28
Figura 3.3 – Certificados de comparação de edificações	30
Figura 3.4 – Correspondência entre a escala numérica e escala alfabética	30
Figura 4.1 – Representação esquemática do IFG Jataí – Unidade Flamboyant	32
Figura 4.2 – Vista superior do IFG Jataí – Unidade Flamboyant.....	33
Figura 4.3 – Resultado do termo de consentimento para preenchimento do questionário	34
Figura 4.4 – Função desempenhada pelos usuários.....	34
Figura 4.5 – Sexo dos usuários.....	35
Figura 4.6 – Período de utilização do edifício.....	36
Figura 4.7 – Avaliação média dos requisitos de segurança estrutural.....	37
Figura 4.8 – Avaliação média dos requisitos de segurança no uso e na operação	39
Figura 4.9 – Avaliação média dos requisitos de segurança contra fogo.....	40
Figura 4.10 – Avaliação média dos requisitos de desempenho térmico.....	41
Figura 4.11 – Avaliação média dos requisitos de saúde, higiene e qualidade do ar.....	43
Figura 4.12 – Avaliação média dos requisitos de desempenho lumínico.....	44
Figura 4.13 – Avaliação média dos requisitos de desempenho acústico.....	45
Figura 4.14 – Avaliação média dos requisitos de conforto tátil e antropodinâmico	46
Figura 4.15 – Avaliação média dos requisitos de funcionalidade e acessibilidade	48
Figura 4.16 – Avaliação média dos requisitos de sustentabilidade	49
Figura 4.17 – Nota final de avaliação do desempenho.....	50
Figura 4.18 – Classificação das avaliações	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Estrutura do ciclo PDCA	17
Tabela 2.2 - Requisitos do usuário	21
Tabela 2.3 – Vida útil de projeto mínima e superior (VUP)	21
Tabela 2.4 – Requisitos de desempenho.....	24
Tabela 3.1 – Requisitos de desempenho selecionados para o questionário de avaliação.....	27
Tabela 4.1 – Quantitativo participante da pesquisa.....	35
Tabela 4.2 – Requisitos de desempenho para segurança estrutural.....	37
Tabela 4.3 – Requisitos de desempenho para segurança no uso e na operação	38
Tabela 4.4 – Requisitos de desempenho para segurança contra fogo	39
Tabela 4.5 – Requisitos de desempenho para desempenho térmico.....	41
Tabela 4.6 – Requisitos de desempenho para saúde, higiene e qualidade do ar	42
Tabela 4.7 – Requisitos de desempenho para desempenho lumínico.....	43
Tabela 4.8 – Requisitos de desempenho para desempenho acústico.....	44
Tabela 4.9 – Requisitos de desempenho para conforto tátil e antropodinâmico	46
Tabela 4.10 – Requisitos de desempenho para funcionalidade e acessibilidade.....	47
Tabela 4.11 – Requisitos de desempenho para sustentabilidade	48
Tabela 4.12 – Classificação das avaliações de desempenho	51
Tabela 4.13 – Classificação da avaliação das categorias de requisitos	52
Tabela 4.14 – Os 10 piores requisitos avaliados pelos usuários.....	53
Tabela 5.1 – Questionário de avaliação do desempenho técnico-funcional.....	58

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás

IAM – Institute of Asset Management

IFG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

ISO – International Organization for Standardization

NBR – Norma Brasileira

PAS – Publicly Available Specification

PDCA – Plan-Do-Check-Act

VUP – Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	13
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo Geral	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
CAPÍTULO 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 GESTÃO DE ATIVOS	16
2.1.1 A gestão de ativos de edifícios escolares públicos.....	18
2.1.2 Vida útil.....	19
2.1.3 Durabilidade	22
2.2 DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL	22
2.2.1 Desempenho técnico.....	23
2.2.2 Desempenho funcional	23
2.2.3 Avaliação do desempenho	24
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA DE PESQUISA	25
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	25
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	25
3.2.1 Passo 1: Identificação dos Requisitos	26
3.2.2 Passo 2: Estratégia de Avaliação	28
3.2.3 Passo 3: Observação	28
3.2.4 Passo 4: Avaliação dos Resultados	29
3.2.5 Passo 5: Validação.....	31
CAPÍTULO 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	32
4.2 Percepção do usuário quanto ao desempenho técnico-funcional	33
4.2.1 Caracterização dos usuários.....	33
4.2.2 Percepção dos usuários.....	36
4.2.2.1 Segurança estrutural	36
4.2.2.2 Segurança no uso e na operação	38
4.2.2.3 Segurança contra fogo	39
4.2.2.4 Desempenho térmico	41
4.2.2.5 Saúde, higiene e qualidade do ar.....	42

4.2.2.6 Desempenho lumínico	43
4.2.2.7 Desempenho acústico	44
4.2.2.8 Conforto tátil e antropodinâmico	45
4.2.2.9 Funcionalidade e acessibilidade.....	47
4.2.2.10 Sustentabilidade.....	48
4.2.3 Nota final de avaliação do desempenho.....	49
4.3 PROPOSTAS DE MELHORIA	50
CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO A – Questionário de análise do desempenho técnico-funcional.....	58

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será realizada uma contextualização do tema proposto pelo presente trabalho, apresentando-se a importância da implementação da gestão de ativos no gerenciamento de edifícios escolares públicos.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

As infraestruturas públicas desempenham um papel crucial na sociedade, abrangendo setores como os transportes, a saúde e a educação. Estes ativos têm um impacto significativo em aspectos sociais, ambientais e econômicos, como o emprego, a qualidade de vida, o consumo de recursos, o investimento de capital e os custos do ciclo de vida (HOOPER, 2023). Os ativos são algo que tem valor real ou potencial para uma organização e podem ser divididos em diferentes tipos, como ativos financeiros, ativos humanos, ativos de informação, ativos intangíveis e ativos físicos (SALVADO, 2019).

Estima-se que o termo “gestão de ativos” tenha sido mencionado pela primeira vez há mais de um século no setor financeiro, se referindo às atividades típicas das bancas de investimento. Naquela época, assim como atualmente, o foco principal era otimizar a exposição aos riscos e garantir rendimentos e segurança a curto e longo prazo. O uso do termo no âmbito das infraestruturas teve origem no setor da exploração petrolífera no final da década de 1980, com foco no desempenho, segurança e produtividade (COUTINHO, 2017).

A gestão de ativos, de acordo com o Instituto de Gestão de Ativos (em inglês *Institute of Asset Management* – IAM) pode ser definida como o conjunto de atividades e práticas sistemáticas e coordenadas pelas quais uma organização gerencia de maneira otimizada e sustentável os seus ativos e sistemas de ativos, seu desempenho associado, riscos e despesas ao longo do seu ciclo de vida. A implementação eficaz da gestão de ativos requer uma abordagem disciplinada que permita maximizar os processos e atingir seus objetivos estratégicos (IAM, 2008).

Nesse contexto, a avaliação do desempenho do edifício aparece normalmente como uma entrada para os processos de gerenciamento de ativos, fornecendo dados e percepções essenciais que informam as decisões (HOOPER, 2023). No Brasil, a ABNT NBR 15575:2024 – Edificações habitacionais – Desempenho, é o documento normativo que parametriza as condições de desempenho esperadas de uma edificação. Através dela, é possível analisar as

condições de desempenho e vida útil das estruturas, o que auxilia no processo de tomada de decisões acerca de manutenções e novos investimentos na infraestrutura vigente.

O desempenho dos edifícios escolares públicos deve ser observado com muita atenção, pois como exposto por Norazman et al. (2019), as condições em que o edifício escolar se encontra têm grande influência no desempenho escolar dos alunos. Diante deste cenário, é primordial que os planos de manutenção do edifício sejam seguidos, para garantir a eficiência da infraestrutura escolar, propiciando um ambiente adequado de ensino e aprendizado aos usuários da edificação. Nesse cenário, a gestão de ativos construídos surge como uma grande aliada para definir as melhores estratégias de manutenção e assegurar um bom desempenho dos edifícios.

1.2 JUSTIFICATIVA

A avaliação do desempenho de edifícios é um componente fundamental no processo de gestão de ativos construídos, uma vez que fornece informações essenciais para compreender o estado dessas infraestruturas, que desempenham uma função vital na sociedade no decorrer de longos períodos (HOOPEL, 2023). Para uma análise abrangente do desempenho técnico-funcional dos edifícios escolares públicos, faz-se necessário que haja uma integração entre os aspectos técnicos da edificação, que estão relacionados aos critérios de desempenho especificados na ABNT NBR 15575:2024, e a perspectiva dos usuários em relação à infraestrutura vigente (ABNT, 2024).

Através da análise da vida útil das edificações, definida pela ABNT (2024, p.17) como “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”, é possível direcionar os planos de manutenção dos edifícios para auxiliar na tomada de decisões relativas ao gerenciamento do ativo construído a longo prazo.

A partir da pesquisa desenvolvida por Hooper (2023), na qual o autor elaborou um método de análise do desempenho dos edifícios escolares públicos em Portugal, foi produzido um questionário com o objetivo de avaliar a percepção dos usuários acerca da infraestrutura vigente. Nesse sentido, com base no trabalho citado, será confeccionado um formulário de avaliação técnico-funcional dos edifícios da Unidade Flamboyant do IFG - Câmpus Jataí, parametrizado pela norma ABNT NBR 15575:2024.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho objetiva avaliar o desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, baseando-se na percepção dos usuários acerca da infraestrutura existente, sob a ótica da gestão de ativos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer um sistema de avaliação do desempenho que seja claro e acessível aos utilizadores finais;
- Classificar, em uma escala de 1 (F) a 9 (A++), o desempenho técnico-funcional dos edifícios que compõem a Unidade Flamboyant do IFG – Jataí;
- Propor áreas de melhoria e atenção da edificação de acordo com o resultado obtido nos questionários.

CAPÍTULO 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo serão abordados os tópicos principais para o desenvolvimento da presente pesquisa. Será realizada uma revisão de literatura focada em trazer luz aos conceitos que serão desenvolvidos ao longo do trabalho, de forma a contextualizar o panorama em que se encontra a gestão de ativos em edifícios escolares públicos a nível nacional e mundial. Além disso, também serão apresentados os conceitos inerentes à manutenção e desempenho dos edifícios, o que evidenciará a motivação para a implementação do sistema de gestão de ativos para que seja possível melhorar a gestão dos edifícios escolares públicos a longo prazo.

2.1 GESTÃO DE ATIVOS

De acordo com a ISO 55000:2024 – Gestão de ativos – Visão geral, princípios e terminologia, tem-se que “ativo é um item, algo ou entidade que possui valor potencial ou real para uma organização. Este valor pode ser tangível ou intangível, financeiro ou não financeiro, e inclui a consideração de riscos e passivos”. A gestão de ativos, em síntese, envolve potencializar o equilíbrio de custos, desempenhos e riscos ao longo do ciclo de vida de um ativo construído (VAN DER VELDE; KLATTER; BAKKER, 2013). Se os ativos construídos puderem ser mantidos na condição predeterminada, a necessidade de manutenção diferida¹ diminuirá e, portanto, o custo do ciclo de vida de toda a instalação diminuirá (VAN DER VELDE; KLATTER; BAKKER, 2013; YARNELL, 2004).

Diante do crescente entendimento da necessidade de uma gestão de ativos organizada e eficaz, foi criado em Londres o *Institute of Asset Management* (IAM – em português, Instituto de Gestão de Ativos), que se dedica ao desenvolvimento e promoção de boas práticas para a gestão de ativos. O IAM desenvolveu a PAS 55, uma especificação disponível ao público para uma gestão otimizada de ativos físicos, o documento fornece a especificação de 28 requisitos para o estabelecimento e verificação de um sistema integrado de gestão de ativos físicos (VAN DER VELDE; KLATTER; BAKKER, 2013).

A estrutura da PAS 55 foi organizada de acordo com a estrutura *Plan-Do-Check-Act* (PDCA – em português, Planejar, Executar, Verificar, Agir). A Tabela 2.1 apresenta os principais pontos

¹ Manutenções não previstas no manual de uso e operação da edificação (YARNELL, 2004).

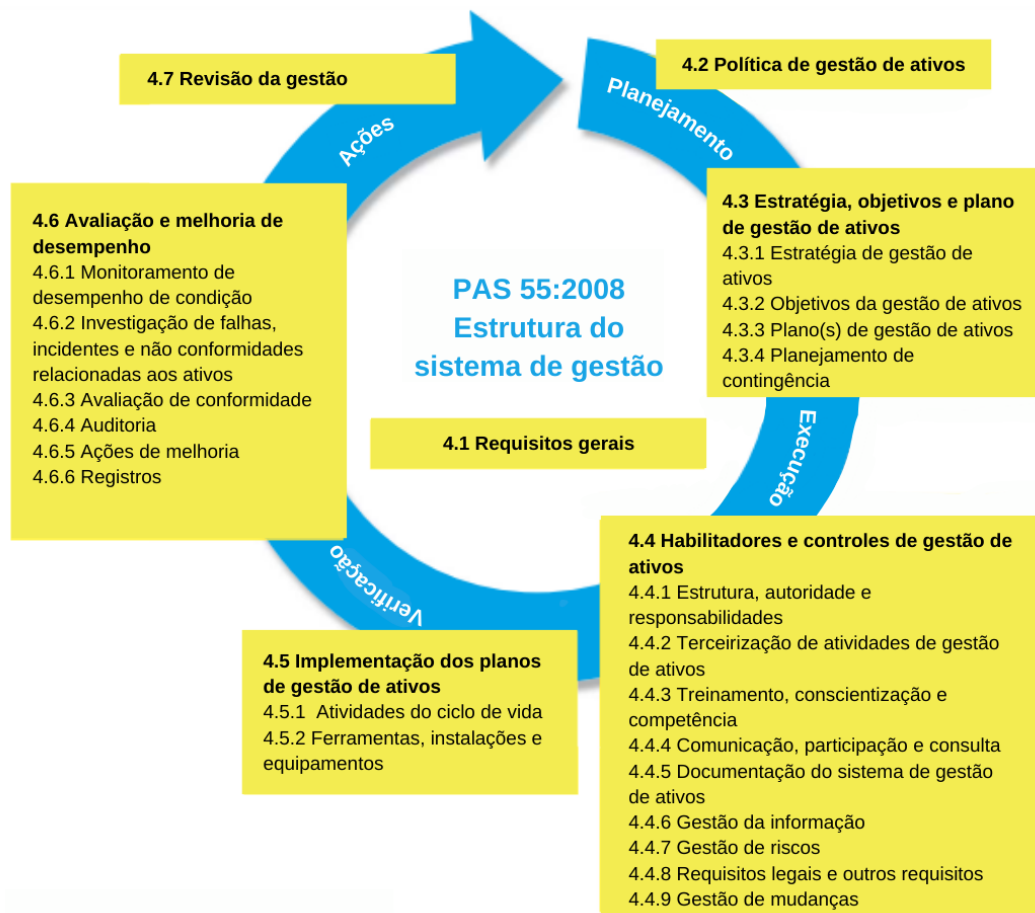
de cada etapa do PDCA e a Figura 2.1 esquematiza a estrutura completa do sistema de gestão de ativos desenvolvido pela PAS 55.

Tabela 2.1 – Estrutura do ciclo PDCA

Planejar	Executar
Estabelecer a estratégia, os objetivos e os planos de gestão de ativos necessários para obter resultados de acordo com a política de gestão de ativos da organização e o plano estratégico organizacional	Estabelecer os habilitadores para a implementação da gestão de ativos e outros requisitos necessários e implementar os planos de gestão de ativos.
Verificar	Agir
Monitorar e medir os resultados em relação à política de gestão de ativos, estratégia, objetivos, requisitos legais e outros requisitos; registrar e relatar os resultados.	Tomar ações para garantir que os objetivos de gestão de ativos sejam alcançados e para melhorar continuamente o sistema de gestão de ativos e o desempenho da gestão de ativos.

Fonte: adaptado da PAS 55:2008 (IAM)

Figura 2.1 – Estrutura do sistema de gestão de ativos



Fonte: PAS 55:2008 (IAM)

A ISO 55000:2024 tem como propósito fornecer “uma visão geral sobre gestão de ativos, seus princípios, os resultados e benefícios esperados ao adotar a gestão de ativos”. Com base nesta norma, é viável colocar em prática conceitos que consigam equilibrar o desempenho e os riscos associados para provocar uma mudança estratégica nas empresas e organizações. Diante desse cenário, a gestão deve estar preparada para tomar decisões objetivas, previsíveis e consistentes que envolvam compensações entre benefícios relacionados e conflitantes (MINNAAR; BASSON; VLOK, 2013).

O principal benefício da PAS 55 e da norma ISO 55000 é que ambas fornecem um conjunto mínimo esperado de requisitos para um sistema de gestão de ativos eficaz, mas permitem que cada organização determine a melhor forma de implementá-lo para atender às suas necessidades (MINNAAR; BASSON; VLOK, 2013).

Ao adotar os princípios apresentados na PAS 55 e na norma ISO 55000 as organizações estão habilitadas a tomar decisões fundamentadas acerca da administração do ativo construído, sob o viés econômico e físico. Ao considerar ativos de infraestrutura como edifícios, as Nações Unidas (2021) distinguem duas formas essenciais de valor: valor de serviço e valor financeiro (HOOPER, 2023). Neste trabalho, os edifícios públicos em questão serão avaliados sob a ótica do valor de serviço, que diz respeito à capacidade de um ativo de cumprir funções específicas e atender aos requisitos de desempenho (NAÇÕES UNIDAS, 2021).

2.1.1 A gestão de ativos de edifícios escolares públicos

Os edifícios escolares são o ambiente em que o processo de ensino e aprendizagem se desenvolve entre professores e alunos. A condição de um edifício escolar está mais correlacionada com o desempenho dos alunos do que outros fatores influentes, como histórico familiar, *status* socioeconômico ou financeiro, frequência escolar e comportamento (NORAZMAN et al., 2019).

O sucesso do processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar está diretamente relacionado ao nível de conforto e ao desempenho do edifício. Defeitos nos edifícios escolares frequentemente perturbam as condições de conforto durante o processo de ensino e aprendizagem, o que afeta a eficácia do desempenho da construção. Um desempenho eficiente, aliado a um planejamento de aulas bem organizado, facilita o trabalho do professor e permite que os alunos se concentrem mais no aprendizado. A falta de manutenção dos edifícios

escolares para prevenir defeitos compromete um ambiente propício ao ensino e aprendizagem, gerando frustração entre os usuários (NORAZMAN et al., 2019).

A avaliação do estado destes edifícios é de extrema importância para que o seu desempenho possa ser melhorado (HASSANAIN; IFTIKHAR, 2015). Diante desse cenário, os processos da gestão de ativos mostram-se importantes aliados para alcançar um melhor desempenho dos edifícios escolares públicos, proporcionando dessa forma um ambiente confortável e eficiente para os usuários.

2.1.2 Vida útil

O termo “vida útil” é definido pela ISO 13823:2008 – *General principles on the design of structures for durability*, como “período de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer um de seus componentes atende aos requisitos de desempenho do projeto, sem a necessidade de ações imprevistas de manutenção e reparo”. Diante dessa definição, tem-se que a vida útil é o período de tempo compreendido entre o início de operação e uso de uma edificação até o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

No Brasil, a ABNT NBR 15575:2024, apresenta a definição de vida útil e aborda a necessidade de execução dos devidos processos de manutenção especificados no manual de uso, operação e manutenção. Além disso, a norma supracitada expõe a existência de outros fatores que têm potencial para interferir de maneira negativa na vida útil da edificação, como alterações climáticas, níveis de poluição, tráfego de veículos, entre outros (ABNT, 2024).

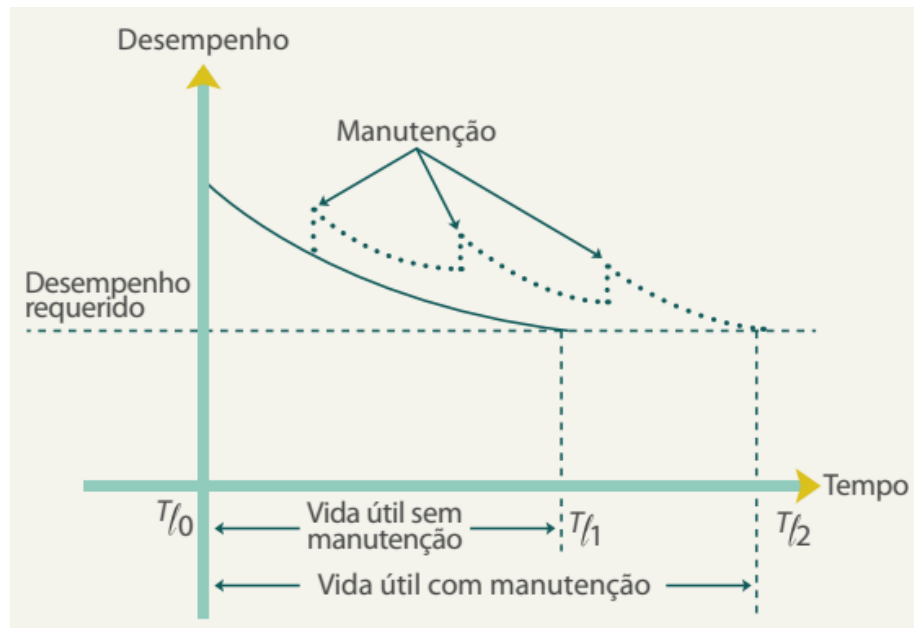
A NBR 15575, ainda traz o conceito de vida útil de projeto, que não deve ser confundido com o prazo de garantia ou durabilidade.

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção (ABNT, 2024, p 17).

É importante ressaltar que a vida útil real ou efetiva de uma estrutura pode não ser necessariamente igual à vida útil de projeto (VUP) originalmente especificada, face às incertezas inerentes ao processo de degradação da estrutura (POSSAN; DEMOLINER, 2013). Além disso, o projetista responsável pela determinação da VUP também deve ser encarregado

de estabelecer as ações de manutenção que devem ser realizadas para atingir o estipulado. Na Figura 2.2 tem-se um comparativo entre a vida útil sem as devidas manutenções e a VUP seguindo as manutenções especificadas no manual de uso, operação e manutenção da edificação. Através do gráfico é possível notar o aumento no tempo em que a edificação mantém o desempenho requerido pela norma, no caso em que a manutenção é feita de maneira adequada.

Figura 2.2 – Desempenho ao longo do tempo



Fonte: ABNT NBR 15575 (2024)

Ao longo da vida útil de uma edificação ela deve atender às exigências dos usuários de acordo com os critérios estabelecidos na NBR 15575:2024. A Tabela 2.2 apresenta as exigências e os requisitos que devem ser atendidos de acordo com a norma.

Comumente o conceito de vida útil é confundido com o de durabilidade, levando a utilização equívoca dos termos. A durabilidade é um dos requisitos (qualitativo) determinados pela ABNT NBR 15575-1: 2013 e vida útil (quantitativo) é um dos critérios do requisito de durabilidade (SANTOS, 2018).

A NBR 15575:2024 estabelece os níveis mínimos de desempenho exigidos para atender a cada um dos critérios apresentados na Tabela 2.2, mas também oferece alguns parâmetros para nortear a estimativa de valores intermediários e superiores para a VUP. A Tabela 2.3 apresenta o comparativo dos valores mínimos, intermediários e superiores da VUP para cada sistema da edificação.

Tabela 2.2 - Requisitos do usuário

Exigências do usuário	Requisitos e critérios
Segurança	Segurança estrutural
	Segurança contra fogo
	Segurança no uso e na operação
Habitabilidade	Estanqueidade
	Desempenho térmico
	Desempenho acústico
	Desempenho lumínico
	Saúde, higiene e qualidade do ar
	Funcionalidade e acessibilidade
	Conforto tátil e antropodinâmico
Sustentabilidade	Durabilidade
	Manutenibilidade
	Impacto ambiental

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 15575 (2024)

Tabela 2.3 – Vida útil de projeto mínima e superior (VUP)

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

Fonte: ABNT NBR 15575 (2024).

Para se atingir os níveis exigidos da VUP, a NBR 15575 indica que sejam desenvolvidos os planos de manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, e considerando a realização de inspeções prediais para orientar os planos de manutenção através de recomendações técnicas.

A ABNT NBR 16747:2020 – Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos, define inspeção predial como “processo de avaliação das condições técnicas de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos de forma sistêmica e predominantemente sensorial, considerando os requisitos dos usuários”. Diante desse conceito, a inspeção predial contribui de maneira significativa para a avaliação da VUP e fornece recomendações técnicas relevantes para o desenvolvimento dos planos de manutenção.

2.1.3 Durabilidade

O termo “durabilidade” é definido pela ISO 13823:2008 como “a capacidade de uma estrutura ou de seus componentes de satisfazer, com dada manutenção planejada, os requisitos de desempenho do projeto, por um período específico de tempo sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo de envelhecimento natural”. O conceito de durabilidade refere-se às características dos materiais e/ou componentes, às condições de exposição e às condições de utilização impostas durante a vida útil da edificação (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

O termo “durabilidade” é comumente utilizado como qualitativo para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantêm seu desempenho requerido durante a vida útil (ABNT, 2024). É fundamental que se projete e construa tendo em vista critérios de durabilidade, executando manutenções periódicas e eficazes para, desse modo, prolongar a vida útil das construções (SANTOS, 2018). É possível dizer que a durabilidade de uma edificação ou de seus sistemas e subsistemas acaba no momento em que este deixa de atender às funções esperadas.

Além de estar associado ao conceito de vida útil, a durabilidade também está diretamente correlacionada com o custo global da obra, uma vez que depende diretamente da qualidade e padrão dos materiais escolhidos para a execução da edificação. Destaca-se que a durabilidade não é uma propriedade intrínseca dos materiais, mas sim uma função relacionada com o desempenho dos mesmos sob determinadas condições ambientais (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

2.2 DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL

O desempenho é definido pela NBR 15575-1:2024 como “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”. A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais permitem a mensuração clara do seu atendimento

No Brasil, a Norma de Desempenho (NBR 15575), lançada em 2013, constitui-se no principal documento normativo voltado ao desempenho de edificações habitacionais (POSSAN; DEMOLINER, 2013). A referida norma busca categorizar as exigências dos usuários em

requisitos e critérios, conforme apresentado na Tabela 2.2, e são consideradas complementares às normas prescritivas vigentes no Brasil. Ambas as normas devem ser seguidas simultaneamente quando possível, entretanto, em casos de divergência, os critérios mais exigentes devem ser atendidos.

A avaliação do desempenho de edificações é um componente fundamental do processo de gestão de ativos, pois fornece informações essenciais para entender o estado dessas infraestruturas. Além disso, as avaliações de desempenho de edifícios públicos ajudam a cumprir os requisitos regulatórios, a apoiar os objetivos de sustentabilidade e a demonstrar um compromisso com a gestão responsável dos recursos (HOOPER, 2023).

2.2.1 Desempenho técnico

De acordo com Hooper (2023), o desempenho técnico de um edifício visa demonstrar em que medida a edificação ou os seus sistemas e subsistemas, quantitativa ou qualitativamente, satisfazem requisitos ou normas técnicas específicas. De acordo com a NBR 15575:2024, tem-se que os requisitos de desempenho são as condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam atender aos requisitos do usuário.

No Brasil, o desempenho técnico de um edifício pode ser avaliado de acordo com o cumprimento aos doze requisitos dos usuários e os respectivos requisitos de desempenho presentes na NBR 15575-1, conforme relacionado na Tabela 2.4.

2.2.2 Desempenho funcional

O desempenho funcional avalia a capacidade do edifício para suportar as funções requeridas, as necessidades e as expectativas dos utilizadores - o funcionamento dos sistemas na prática (HOOPER, 2023). Dessa forma, torna-se evidente a relevância da opinião dos usuários acerca do estado físico da edificação e o seu atendimento às suas necessidades.

No topo da hierarquia dos requisitos de desempenho dos edifícios estão as necessidades dos utilizadores, que, numa perspectiva mais ampla, refletem os interesses e expectativas essenciais da sociedade e, conseqüentemente, impactam as normas técnicas e funcionais (HOOPER, 2023).

Tabela 2.4 – Requisitos de desempenho

Requisitos dos usuários	Requisitos de desempenho
Desempenho estrutural	Segurança estrutural (NBR 15575-2)
Segurança contra incêndio	Dificultar o princípio do incêndio
	Facilitar a fuga em situação de incêndio
	Dificultar a inflamação generalizada
	Dificultar a propagação do incêndio
	Segurança estrutural em situação de incêndio
	Sistema de extinção e sinalização de incêndio
Segurança no uso e na operação	Segurança na utilização do imóvel
	Segurança das instalações
Estanqueidade	Estanqueidade a fontes de umidade externas a edificação
	Estanqueidade a fontes de umidade internas a edificação
Desempenho térmico	Desempenho térmico da envoltória
Desempenho acústico	Isolamento acústico de vedações externas
	Isolamento acústico entre ambientes
	Isolamento a ruídos de impactos
Desempenho lumínico	Iluminação natural
	Iluminação artificial
Durabilidade e manutenibilidade	Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem
	Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas
Saúde, higiene e qualidade do ar	Proliferação de micro-organismos
	Poluentes na atmosfera interna à habitação
	Poluentes no ambiente de garagem
Funcionalidade e acessibilidade	Altura mínima de pé direito
	Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação
	Adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida
	Possibilidade de ampliação da unidade habitacional
Conforto tátil e antropodinâmico	Conforto tátil e adaptação ergonômica
	Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra
Adequação ambiental	Utilização e reuso da água

Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2024)

2.2.3 Avaliação do desempenho

Muitos aspectos do desempenho dos edifícios são efetivamente quantificáveis, como a iluminação, a acústica, a temperatura e a umidade, a durabilidade dos materiais, a quantidade, etc. Por outro lado, os aspectos qualitativos do desempenho dos edifícios dizem respeito à percepção do ambiente do espaço, envolvendo modos sensoriais como o tato, a audição, o olfato e o visual. Ambos os aspectos são relevantes e estão relacionados entre si para a avaliação (PREISER; VISCHER, 2005).

CAPÍTULO 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente capítulo apresentará a metodologia de pesquisa a ser utilizada no estudo, detalhando cada etapa a ser percorrida e desenvolvida.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Como exposto anteriormente, a avaliação e monitoramento do desempenho dos edifícios escolares públicos é de suma importância para assegurar o bem estar dos usuários e uma maior eficácia de ensino e aprendizagem. Diante desse contexto, o presente estudo objetiva realizar uma avaliação do desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, sob a ótica da gestão de ativos.

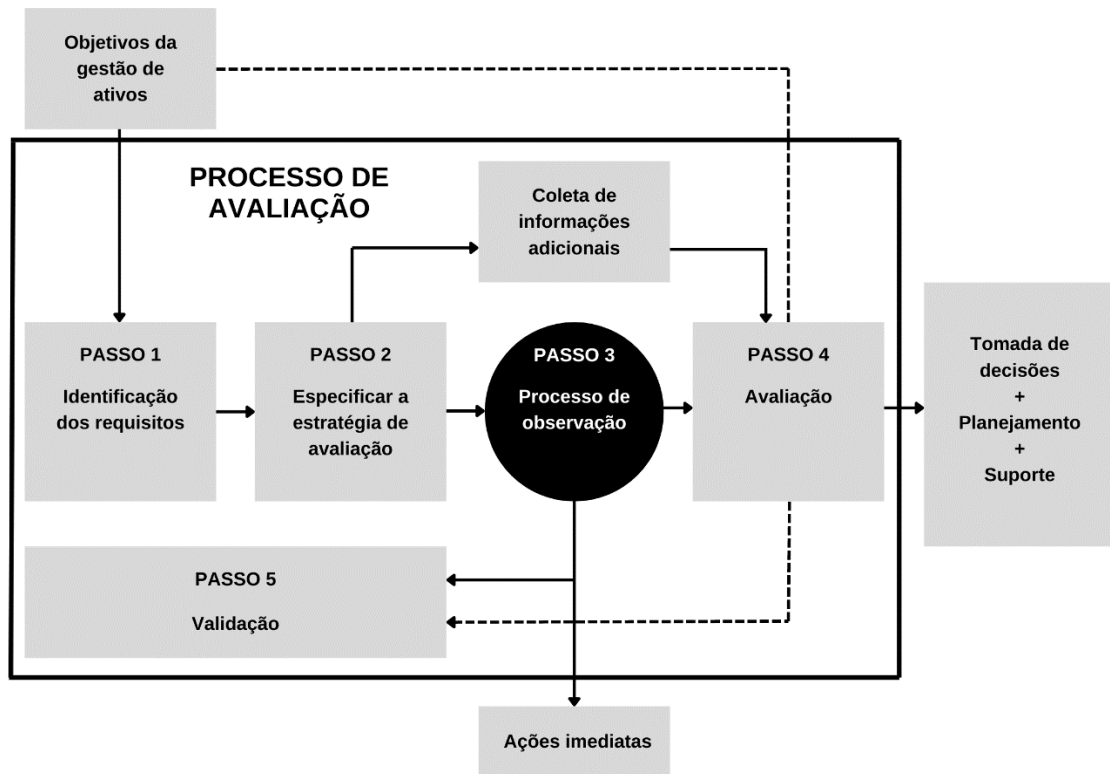
A presente pesquisa se desenvolverá através de um estudo de caso, com o objetivo de classificar o desempenho técnico-funcional dos edifícios supracitados e propor melhorias para direcionar os futuros planos de manutenção da edificação, dessa forma, podendo contribuir com a gestão de ativos do edifício escolar público utilizado como objeto de estudo.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para que seja possível estabelecer uma avaliação do desempenho técnico-funcional dos edifícios públicos, faz-se necessário desenvolver uma metodologia que permita a análise dos requisitos presentes nas normas vigentes. O presente trabalho se utilizará da metodologia desenvolvida por Hooper (2023), com adaptações voltadas às normas técnicas brasileiras.

O processo de avaliação do desempenho segue a estrutura PDCA e inclui as etapas descritas na Figura 3.1.

Figura 3.1 – Processo de avaliação



Fonte: Hooper (2023) e ISO 17840 (2022).

3.2.1 Passo 1: Identificação dos Requisitos

Hooper (2023) destaca que a fase inicial do processo de avaliação envolve a identificação dos requisitos necessários que estabelecem o nível mínimo aceitável de desempenho da edificação. Os critérios e requisitos utilizados como parâmetro para avaliar o desempenho dos edifícios em estudo serão baseados na norma ABNT NBR 15575:2024 e os requisitos de desempenho considerados para a pesquisa podem ser observados na Tabela 2.2 e na Tabela 2.4.

Para o desenvolvimento do questionário (Anexo A) nem todos os requisitos foram considerados, uma vez que alguns dos critérios apresentados necessitam de conhecimento técnico para serem avaliados. Diante desse contexto, optou-se por reduzir a lista de requisitos para avaliação dos usuários, de maneira a facilitar a compreensão e tornar o processo de avaliação mais coerente. Na Tabela 3.1 é possível observar os critérios e requisitos selecionados para a avaliação dos usuários da edificação.

Tabela 3.1 – Requisitos de desempenho selecionados para o questionário de avaliação

Requisitos dos usuários	Requisitos de desempenho
Segurança estrutural	Deformação grave do solo
	Queda ou movimentação de móveis devido a vibrações na estrutura
	Queda de elementos do edifício
	Mau funcionamento ou desconforto sensorial devido à vibração ou deformação dos elementos estruturais
	Presença de rachaduras, infiltrações, etc.
Segurança no uso e na operação	Segurança contra acidentes devido a quedas, tropeços, etc.
	Segurança contra acidentes elétricos devido a conexões soltas, fios expostos, etc.
	Segurança contra agentes agressivos como explosões, queimaduras, infecções, etc.
	Proteção contra invasões de pessoas ou animais
	Segurança para os veículos parados no estacionamento
Segurança contra fogo	Distribuição do sistema de água (hidrantes, sprinklers, etc.)
	Detecção automática de incêndio e alarme
	Disponibilidade de portas corta-fogo
	Distribuição dos planos de evacuação em caso de incêndio
	Disponibilidade das sinalizações de emergência
Desempenho térmico	Nível de temperatura durante o inverno
	Nível de temperatura durante o verão
Saúde, higiene e qualidade do ar	Circulação do ar em todos os espaços
	Poeira, umidade e mofo
	Frequência de limpeza
	Limpeza
	Abastecimento de água
	Qualidade das instalações dos banheiros
Desempenho lumínico	Quantidade de iluminação artificial no ambiente
	Quantidade de luz natural que entra no edifício
	Nível geral de iluminação no edifício
Desempenho acústico	Nível de ruído do edifício e reverberação
	Ruído proveniente do exterior
	Fonte específicas de ruído (equipamentos)
Conforto tátil e antropodinâmico	Qualidade e aparência dos acabamentos internos
	Qualidade e aparência dos acabamentos externos
	Qualidade e aparência dos prédios e paisagismo
	Disponibilidade de calçadas adequadas entre os edifícios
Funcionalidade e acessibilidade	Escadas acessíveis
	Rampas acessíveis
	Calçadas acessíveis
	Banheiros acessíveis

Tabela 3.1 – Requisitos de desempenho selecionados para o questionário de avaliação (continuação)

Requisitos dos usuários	Requisitos de desempenho
Sustentabilidade	Coleta seletiva de resíduos
	Uso de energia renovável

Fonte: Autoria própria (2024).

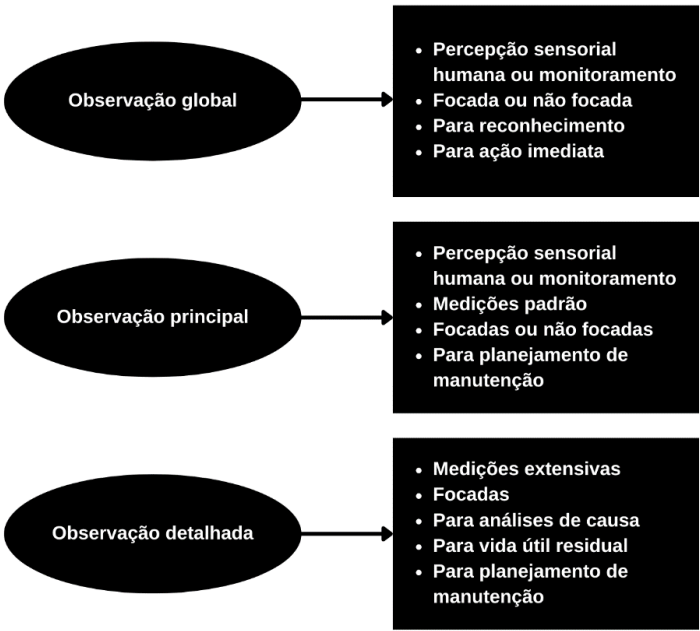
3.2.2 Passo 2: Estratégia de Avaliação

A segunda etapa destacada por Hooper (2023) é o processo de especificar a estratégia de avaliação, através da definição do porquê, como, quando e o quê observar na edificação. Para a avaliação do desempenho técnico-funcional dos edifícios selecionados, será aplicado um questionário avaliativo (Anexo A) para os usuários da edificação, com a lista de requisitos supracitada (Tabela 3.1) e uma opção de voto que varia de 1 a 9 para cada uma das 39 categorias. Os alunos, professores e servidores da instituição deverão indicar uma nota de acordo com a sua percepção acerca do funcionamento dos edifícios.

3.2.3 Passo 3: Observação

Após o estabelecimento de uma estratégia, passa-se ao momento de realizar a observação dos edifícios, tanto de maneira mais geral, quanto de forma mais minuciosa, conforme o apresentado na Figura 3.2.

Figura 3.2 – Técnicas de observação



Fonte: ISO 17840 (2022).

A observação global é fundamentada na percepção do avaliador e é utilizada principalmente para identificar potenciais ameaças ao desempenho do edifício. As observações principais baseiam-se tanto na percepção sensorial quanto nas medições técnicas para obter informações a respeito da edificação, o que permite uma melhor compreensão do seu estado e desempenho. Por fim, a observação detalhada oferece um panorama mais amplo do estado do imóvel, uma vez que envolve avaliações extensas e minuciosas para identificar riscos à saúde e segurança, além de determinar o fim de vida do bem (HOOPER, 2023).

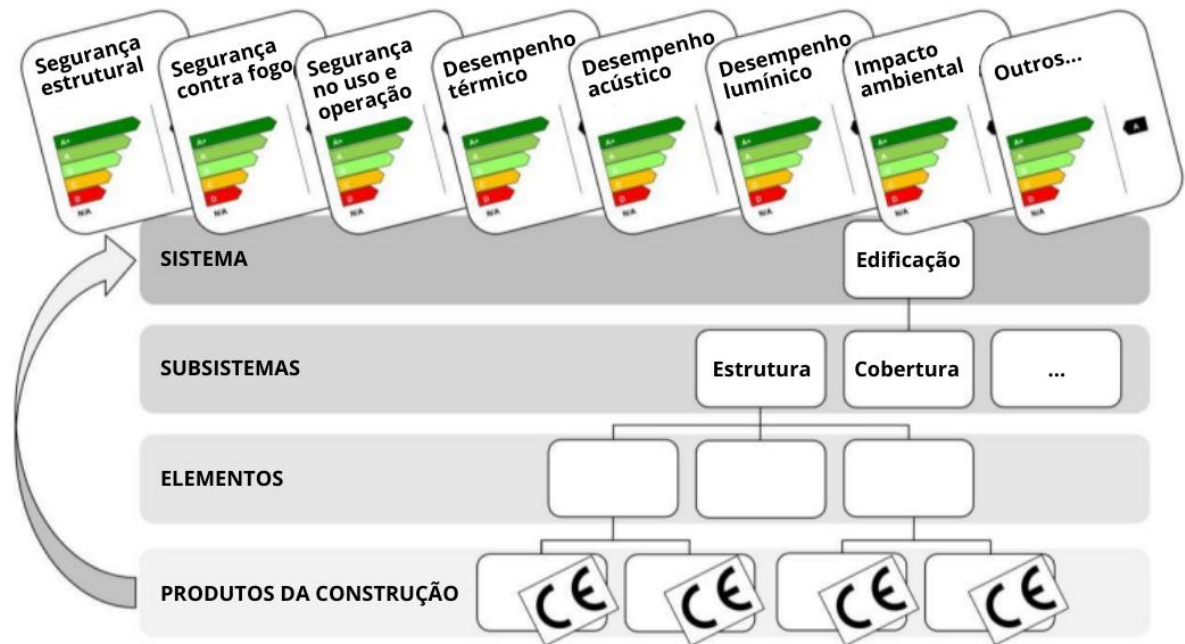
O processo de observação está diretamente relacionado à etapa da definição da estratégia de avaliação. Como optou-se por realizar a aplicação dos questionários, o processo de observação será pautado na percepção dos usuários acerca da infraestrutura existente. No decorrer desta fase, os utilizadores observarão a estrutura dos edifícios e por meio do questionário poderão expor, através de uma nota que varia de 1 a 9, sua opinião sobre o estado atual dos sistemas e subsistemas que compõem a edificação.

3.2.4 Passo 4: Avaliação dos Resultados

Após a etapa de observação, passa-se ao processo de avaliação dos resultados, em que o ativo construído em questão será analisado e julgado de acordo com os parâmetros supracitados. O presente trabalho se utilizará de uma escala de classificação desenvolvida por Almeida (2011), que busca expor de maneira simples aos usuários da edificação os parâmetros de comparação dos requisitos esperados.

Como exposto por Almeida (2011), a comparação das características de diferentes edifícios é uma tarefa difícil para os usuários finais da edificação, por não possuírem o conhecimento técnico necessário. Diante disso, é proposta a adoção de certificados de desempenho técnico que possam guiar a comparação por parte do usuário. Na Figura 3.3 é possível visualizar o formato de avaliação proposta por Almeida (2011).

Figura 3.3 – Certificados de comparação de edificações



Fonte: Hooper (2023).

Embora os critérios de avaliação sejam numéricos, o sistema de classificação foi adaptado para se assemelhar ao método utilizado no certificado de eficiência energética, com o objetivo de proporcionar ao usuário uma leitura mais clara e acessível do desempenho dos edifícios. A escala adotada possui oito categorias de classificação que variam de F a A++, e sua equivalência com a classificação numérica pode ser observada na Figura 3.4.

Figura 3.4 – Correspondência entre a escala numérica e escala alfabética

Categoria	F	E	D	C	B	A	A+	A++
Avaliação	[1,2[	[2,3[	[3,4[	[4,5[	[5,6[	[6,7[	[7,8[	[8,9[

Fonte: Hooper (2023).

A partir do questionário respondido pelos usuários da edificação será feita uma média aritmética das avaliações para cada critério e, por fim, utilizando-se das médias finais de cada categoria, a edificação receberá uma nota final de avaliação do desempenho.

Para a análise dos resultados de cada categoria, serão considerados insatisfatórios os resultados que ficarem abaixo da nota 4 (categorias D, E e F), regulares os resultados entre as notas 4 e 6 (categorias B e C), e por fim, serão considerados positivos os resultados com nota superior a 6 (categorias A, A+ e A++).

3.2.5 Passo 5: Validação

Finalmente, na etapa de validação da avaliação desenvolvida, o presente trabalho se focará em analisar os resultados obtidos por meio do questionário, de maneira a analisar a coerência dos resultados e avaliar se o objetivo principal foi atingido. Além disso, serão propostas as áreas de melhoria e atenção da edificação, de acordo com a classificação final de cada categoria de avaliação do questionário.

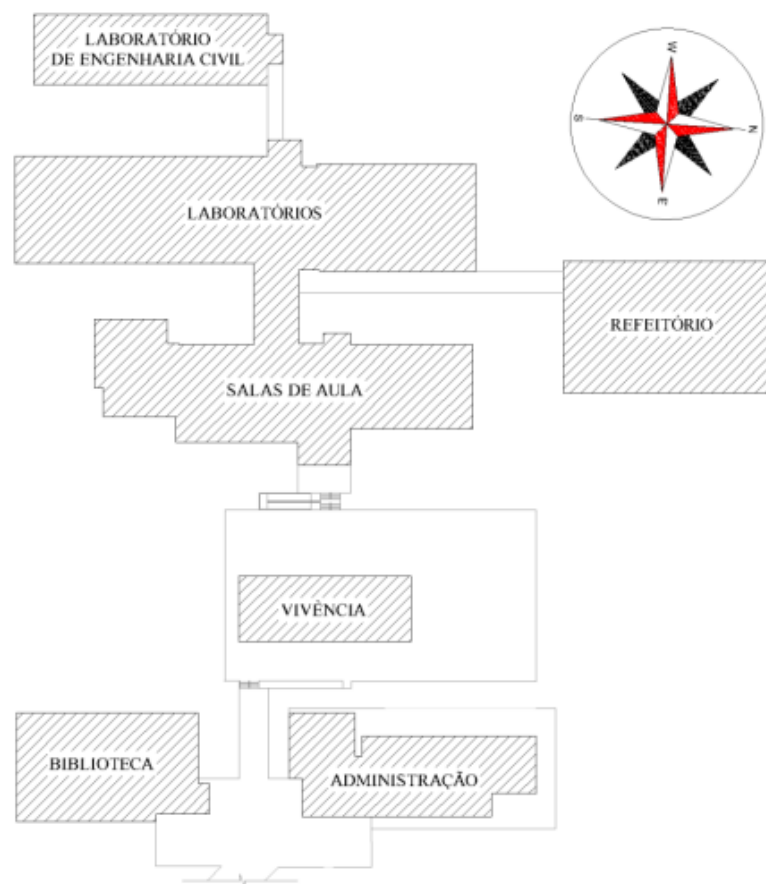
CAPÍTULO 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse capítulo será apresentado o objeto de estudo do presente trabalho e também será realizada uma descrição e análise dos resultados obtidos na pesquisa após a aplicação do questionário avaliativo.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo da presente pesquisa é a Unidade Flamboyant do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), localizado no município de Jataí. A construção foi inaugurada no ano de 2013 e conta com 7 blocos, conforme apresentado na Figura 4.1, que são ligados entre si por meio de rampas e escadas.

Figura 4.1 – Representação esquemática do IFG Jataí – Unidade Flamboyant



Fonte: Oliveira (2022).

Além dos 7 blocos supracitados, a Unidade conta com estacionamentos interno e externo e possui uma vasta área permeável não construída. Os blocos de salas de aula e laboratórios possuem dois pavimentos, com acesso através de escadas e rampas e o restante dos blocos são

térreos. A topografia do terreno apresenta desníveis e o fechamento do local é realizado por grades metálicas. A Figura 4.2 mostra uma vista superior do local.

Figura 4.2 – Vista superior do IFG Jataí – Unidade Flamboyant



Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás (2019).

O IFG Jataí – Unidade Flamboyant foi escolhido como objeto de estudo por se tratar de um edifício escolar público em que a pesquisa pode contribuir de maneira significativa para os futuros planos de manutenção.

4.2 PERCEPÇÃO DO USUÁRIO QUANTO AO DESEMPENHO TÉCNICO-FUNCIONAL

4.2.1 Caracterização dos usuários

Este tópico tem como objetivo delinear o perfil dos usuários IFG Jataí – Unidade Flamboyant, avaliando aspectos como as atividades desempenhadas na instituição, os horários de utilização e o sexo dos participantes, a fim de analisar de forma mais assertiva os resultados obtidos, uma vez que as demandas e percepções são diretamente afetadas por esses aspectos.

Entre os usuários que acessaram ao questionário, 98 concordaram em responder a pesquisa e participar do estudo, enquanto 9 pessoas não concordaram em participar do estudo, resultando em um total de 107 usuários. Na Figura 4.3 é possível observar o gráfico obtido através das respostas.

Figura 4.3 – Resultado do termo de consentimento para preenchimento do questionário

Termo de consentimento livre e esclarecido:
107 pessoas

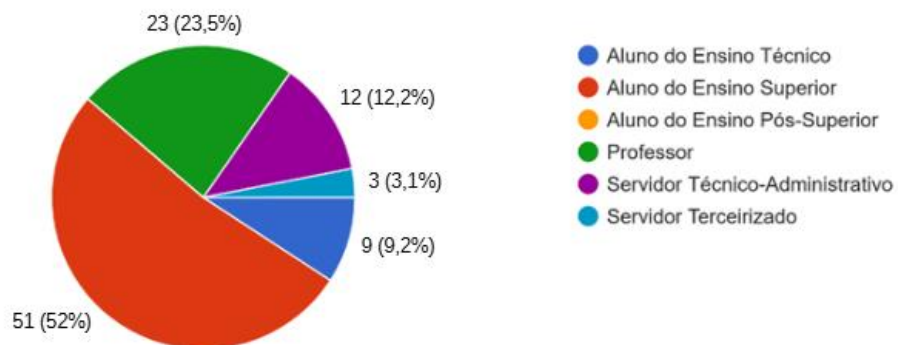


Fonte: Autoria própria (2025).

Na Figura 4.4, pode-se observar a função desempenhada pelos usuários participantes do estudo, com a maioria sendo composta por alunos do ensino superior. Previamente à aplicação do questionário foi realizada uma consulta juntamente ao Chefe do Departamento de Áreas Acadêmicas e ao Gerente de Administração do IFG - Câmpus Jataí para delimitar o número de usuários da instituição. Na Tabela 4.1, apresenta-se um comparativo entre o número total de pessoas em cada categoria e o quantitativo que efetivamente participou da pesquisa.

Figura 4.4 – Função desempenhada pelos usuários

Função:
98 respostas



Fonte: Autoria própria (2025).

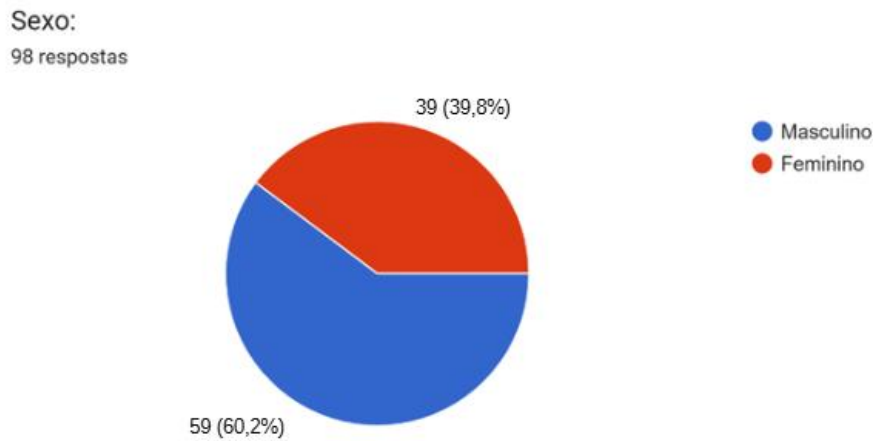
Tabela 4.1 – Quantitativo participante da pesquisa

Função	Total	Participantes da pesquisa
Alunos	403	60
Docentes	98	23
Servidores técnico-administrativos	62	12
Servidores terceirizados	28	3

Fonte: Autoria própria (2025).

Na Figura 4.5 é possível verificar o sexo dos participantes da pesquisa, com a maioria dos usuários do sexo masculino.

Figura 4.5 – Sexo dos usuários



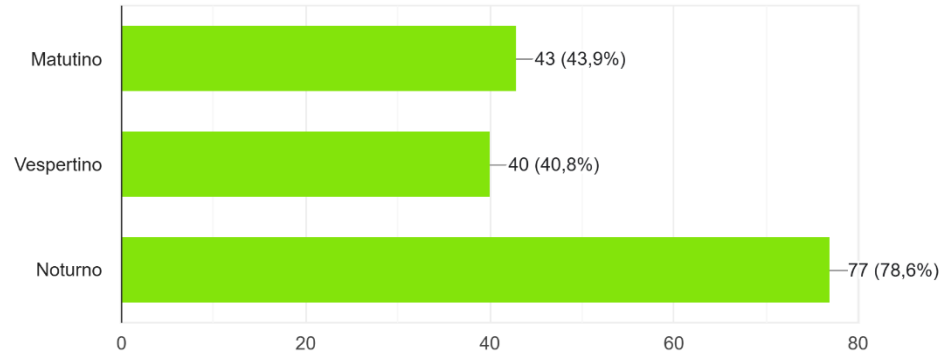
Fonte: Autoria própria (2025).

Para encerrar as perguntas iniciais de caracterização dos usuários da instituição, os participantes assinalaram os períodos do dia em que fazem uso da estrutura do Câmpus. Os resultados podem ser observados na Figura 4.6, em que é possível identificar uma predominância do uso no período noturno.

Figura 4.6 – Período de utilização do edifício

Período de utilização do edifício:

98 respostas



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2 Percepção dos usuários

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos em relação à percepção do usuário quanto ao desempenho técnico-funcional dos edifícios da Unidade Flamboyant, conforme requisitos descritos na Tabela 3.1.

Com o objetivo de facilitar a visualização e proporcionar ao usuário uma leitura mais clara e objetiva dos resultados, utilizou-se o esquema de cores apresentado por Hooper (2023), que pode ser observado na Figura 3.4.

4.2.2.1 Segurança estrutural

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de segurança estrutural, a qual é composta por cinco critérios de desempenho, conforme descrito na Tabela 4.2, de acordo com o estabelecido na NBR 15575:2024.

Tabela 4.2 – Requisitos de desempenho para segurança estrutural

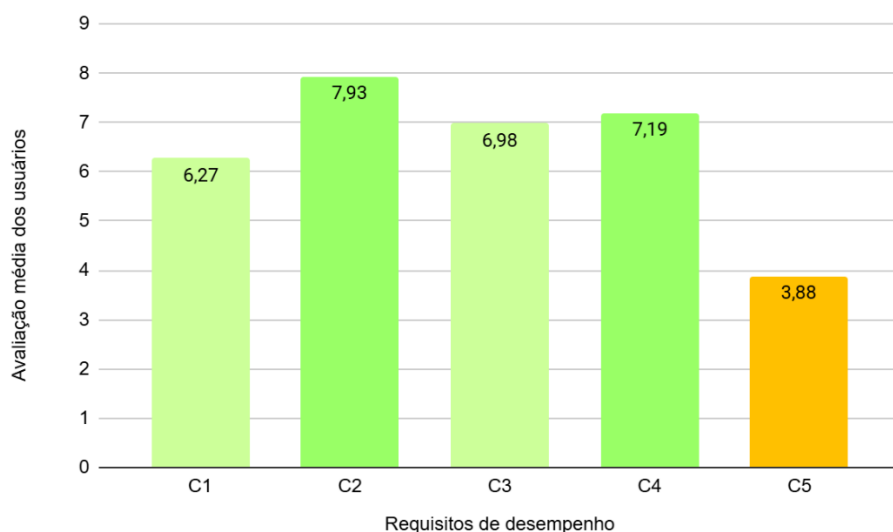
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C1 - Presença de deformações graves do solo	6,27	A	A (6,45)
C2 - Queda ou movimentação de móveis e equipamentos devido a vibrações na estrutura	7,93	A+	
C3 - Queda de elementos do edifício	6,98	A	
C4 - Mau funcionamento ou desconforto sensorial devido à vibração ou deformação dos elementos estruturais	7,19	A+	
C5 - Presença de rachaduras, infiltrações, etc.	3,88	D	

Fonte: Autoria própria (2025).

Para os requisitos de segurança estrutural os usuários foram questionados a respeito da frequência com que haviam observado a presença das problemáticas descritas na Tabela 4.2, sendo a nota 1 indicativa de um problema visto muitas vezes a nota 9 indicativa de um problema nunca observado.

A Figura 4.7 apresenta a avaliação média das respostas dos usuários acerca dos critérios estabelecidos. De acordo com os dados apresentados, verifica-se que, em geral, a categoria de segurança estrutural obteve uma avaliação positiva dos usuários, com nota média de 6,45 e desempenho classificado como A. Dentro dessa categoria, o requisito C2, referente à queda ou movimentação de móveis e equipamentos devido a vibrações na estrutura, recebeu a melhor avaliação, obtendo desempenho A+. Por outro lado, o requisito C5, relacionado à presença de rachaduras, infiltrações, etc., obteve a pior avaliação, com desempenho classificado como D.

Figura 4.7 – Avaliação média dos requisitos de segurança estrutural



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.2 Segurança no uso e na operação

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de segurança no uso e na operação, que conta com cinco critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.3, de acordo com o estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.3 – Requisitos de desempenho para segurança no uso e na operação

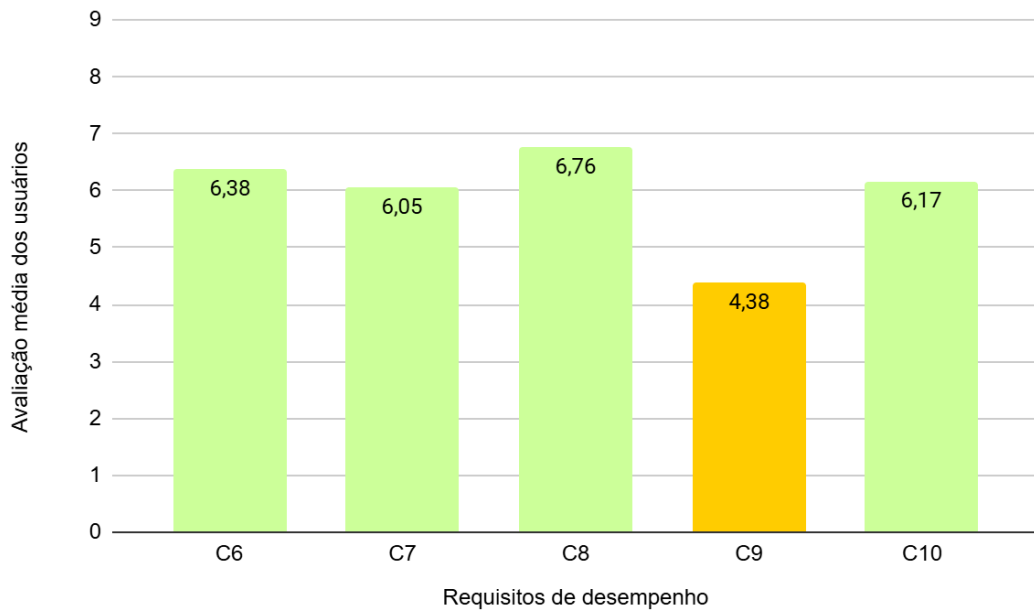
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C6 - Segurança contra acidentes devido a queda, tropeços, etc.	6,38	A	B (5,95)
C7 - Segurança contra acidentes elétricos devido a conexões soltas, fios expostos, etc.	6,05	A	
C8 - Segurança contra agentes agressivos, como explosões, queimaduras, infecções, etc.	6,76	A	
C9 - Proteção contra invasão de pessoas ou animais nos edifícios da instituição	4,38	C	
C10 - Segurança para os veículos parados no estacionamento da instituição	6,17	A	

Fonte: Autoria própria (2025).

Para os requisitos de segurança no uso e na operação os usuários foram questionados acerca da sua percepção a respeito dos critérios de desempenho citados, sendo a nota 1 indicativa de “muito ruim” e a nota 9 indicativa de “excelente”.

A Figura 4.8 apresenta a avaliação média das respostas dos usuários acerca dos critérios estabelecidos. A análise dos dados revela que a categoria de segurança no uso e na operação obteve uma avaliação considerada regular pelos usuários da instituição, com nota média de 5,95 e desempenho classificado como B. Dentro dessa categoria, o requisito com a melhor avaliação foi o C8, referente à segurança contra agentes agressivos, como explosões, queimaduras, infecções, etc., alcançando desempenho A. Em contrapartida, o requisito de pior avaliação foi o C9, relacionado à proteção contra invasão de pessoas ou animais nos edifícios da instituição, que obteve desempenho C.

Figura 4.8 – Avaliação média dos requisitos de segurança no uso e na operação



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.3 Segurança contra fogo

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de segurança contra fogo, que é composta por cinco critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.4, de acordo com o estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.4 – Requisitos de desempenho para segurança contra fogo

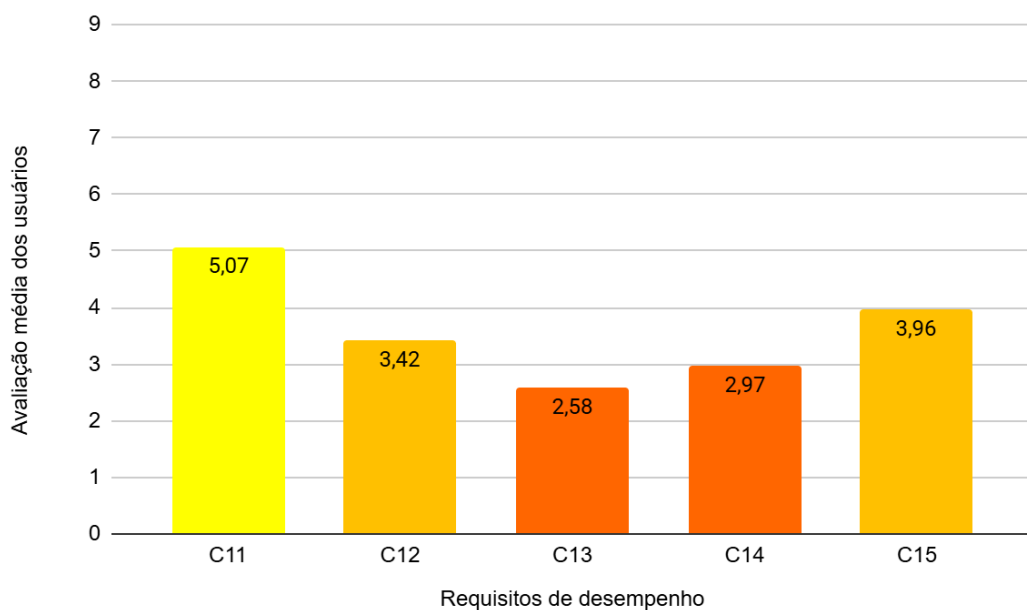
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C11 - Distribuição do sistema de água para combate ao incêndio	5,07	B	D (3,60)
C12 - Presença de detecção automática de incêndio e alarme de incêndio nos edifícios	3,42	D	
C13 - Disponibilidade de portas corta-fogo	2,58	E	
C14 - Distribuição dos planos de evacuação em caso de incêndio	2,97	E	
C15 - Disponibilidade de sinalizações de emergência	3,96	D	

Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários sobre os critérios de desempenho referentes aos requisitos de segurança contra fogo foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito ruim" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.9 mostra a avaliação média das respostas dos usuários a respeito dos critérios estabelecidos. A análise dos dados revela que a categoria de segurança contra fogo foi avaliada de forma insatisfatória por parte dos usuários do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, com uma nota média de 3,6 e desempenho classificado como D. Nesse contexto, o requisito com melhor avaliação foi o C11, referente à distribuição do sistema de água para combate ao incêndio, que obteve desempenho B. Por outro lado, o requisito com pior avaliação foi o C13, relacionado à disponibilidade de portas corta-fogo, com desempenho E.

Figura 4.9 – Avaliação média dos requisitos de segurança contra fogo



Fonte: Autoria própria (2025).

O requisito C13 - Disponibilidade de portas corta-fogo, não será considerado para a continuidade do estudo e as proposições de melhoria, uma vez que a estrutura da instituição, de acordo com o estabelecido na Norma Técnica 11/2022 do Corpo de Bombeiros do Estado de Goiás, não exige a instalação desse tipo de portas. O requisito foi considerado para a pesquisa, para que a metodologia utilizada possa ser aplicada na avaliação do desempenho de outras edificações escolares. Ao desconsiderar o requisito C13, têm-se que a nota média obtida para a categoria de segurança contra fogo foi de 3,85, com desempenho D.

4.2.2.4 Desempenho térmico

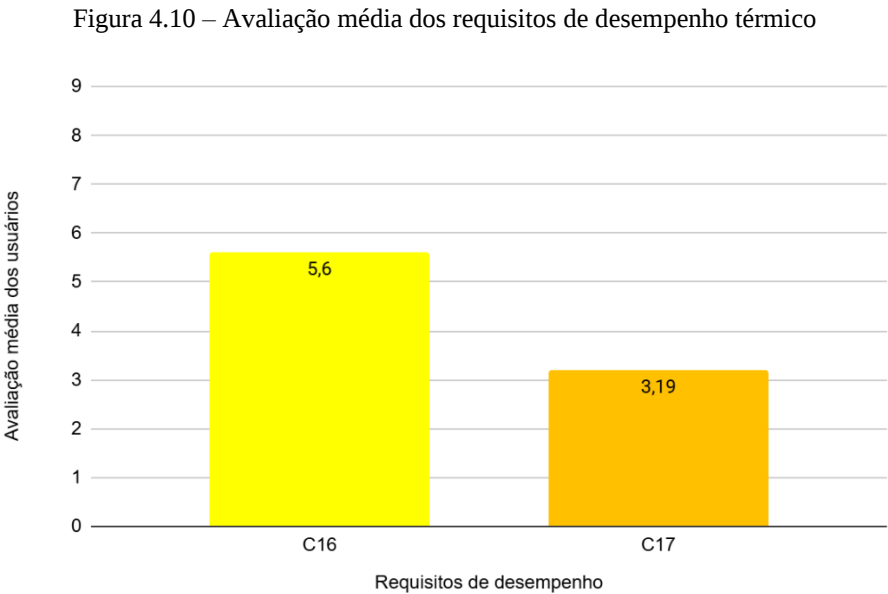
Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de desempenho térmico, que abrange dois critérios de desempenho, de acordo com o apresentado na Tabela 4.5, conforme o estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.5 – Requisitos de desempenho para desempenho térmico			
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C16 - Nível de temperatura durante os dias frios	5,60	B	C (4,50)
C17 - Nível de temperatura durante os dias quentes	3,19	D	

Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários sobre os critérios de desempenho referentes aos requisitos de desempenho térmico foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito desconfortável" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.10 apresenta a avaliação média das respostas dos usuários a respeito dos critérios estabelecidos. A análise dos dados revela que a categoria de desempenho térmico foi avaliada de forma insatisfatória pelos usuários da edificação, com nota média de 4,50 e desempenho classificado como C. Dentro dessa categoria, o requisito C16, relacionado ao nível de temperatura durante os dias frios obteve a melhor avaliação, com desempenho B. Em contrapartida, o requisito C17, referente ao nível de temperatura durante os dias quentes, obteve a pior avaliação, sendo classificado com desempenho D.



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.5 Saúde, higiene e qualidade do ar

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de saúde, higiene e qualidade do ar, a qual conta com seis critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.6, de acordo com o estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.6 – Requisitos de desempenho para saúde, higiene e qualidade do ar

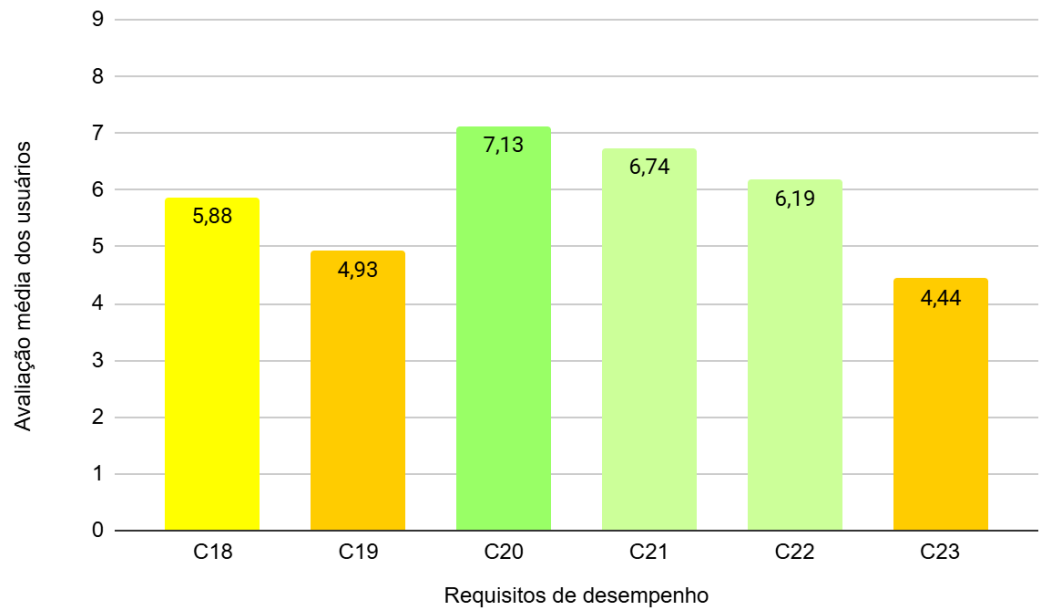
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C18 - Circulação do ar em todos os ambientes	5,88	B	B (5,88)
C19 - Presença de poeira, umidade e mofo	4,93	C	
C20 - Frequência de limpeza	7,13	A+	
C21 - Qualidade de limpeza	6,74	A	
C22 - Abastecimento e qualidade da água	6,19	A	
C23 - Qualidade das instalações dos banheiros	4,44	C	

Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários acerca dos critérios de desempenho referentes aos requisitos de saúde, higiene e qualidade do ar foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito ruim" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.11 mostra a avaliação média das respostas dos usuários a respeito dos critérios estabelecidos. A análise dos dados indica que a categoria de saúde, higiene e qualidade do ar obteve uma avaliação considerada regular por parte dos usuários da edificação, com nota média de 5,88 e desempenho classificado como B. Dentro dessa categoria, o requisito C20, referente à frequência de limpeza, destacou-se como o melhor avaliado, com desempenho A+. Por outro lado, o requisito C23, relacionado à qualidade das instalações dos banheiros, obteve a pior avaliação, com desempenho classificado como C.

Figura 4.11 – Avaliação média dos requisitos de saúde, higiene e qualidade do ar



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.6 Desempenho lumínico

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de desempenho lumínico, que é composta por três critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.7, conforme estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.7 – Requisitos de desempenho para desempenho lumínico

Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C24 - Quantidade de iluminação artificial no ambiente	6,65	A	A (6,88)
C25 - Quantidade de luz natural que entra nos edifícios	7,12	A+	
C26 - Nível geral de iluminação nos edifícios	6,88	A	

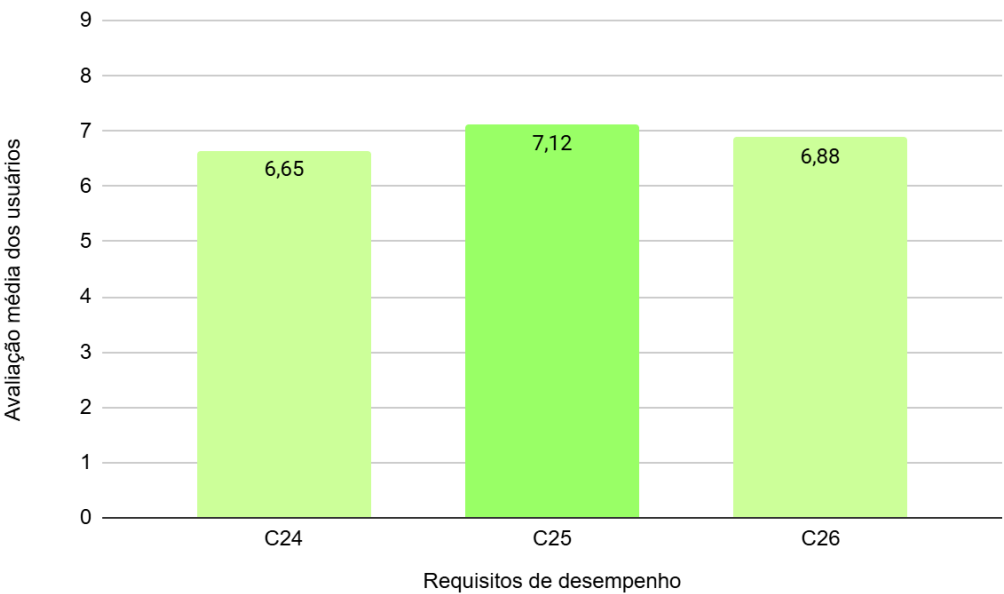
Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários acerca dos critérios de desempenho referentes aos requisitos de desempenho lumínico foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito ruim" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.12 apresenta a avaliação média das respostas dos usuários acerca dos critérios estabelecidos. A análise dos dados evidencia que a categoria de desempenho lumínico foi avaliada de forma satisfatória pelos usuários da instituição, alcançando uma nota média de 6,88 e desempenho classificado como A. Dentro dessa categoria, o requisito C25, relacionado à

quantidade de luz natural que entra nos edifícios, recebeu a melhor avaliação, com desempenho A+. Em contrapartida, o requisito C24, referente à quantidade de iluminação artificial no ambiente, recebeu a pior avaliação, embora ainda tenha sido classificado com desempenho A.

Figura 4.12 – Avaliação média dos requisitos de desempenho lumínico



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.7 Desempenho acústico

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de desempenho acústico, que é composta por três critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.8, de acordo com o estabelecido pela NBR 15575:2024.

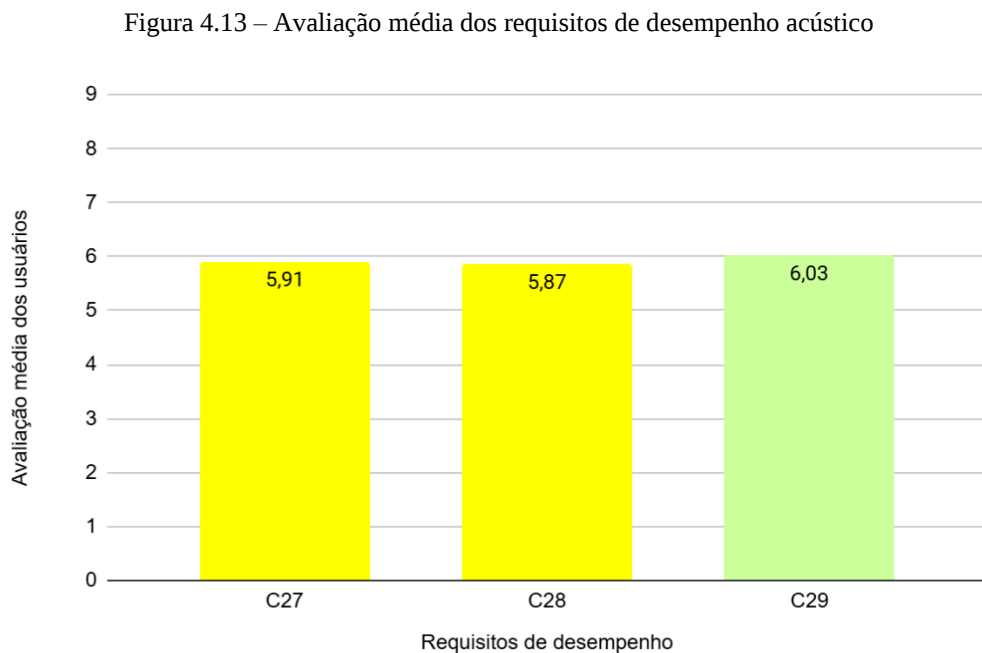
Tabela 4.8 – Requisitos de desempenho para desempenho acústico

Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C27 - Nível de ruído do edifício e reverberação	5,91	B	B (5,94)
C28 - Presença de ruído proveniente do exterior	5,87	B	
C29 - Presença de fontes específicas de ruído	6,03	A	

Fonte: Autoria própria (2025).

Para os requisitos de desempenho acústico os usuários foram questionados acerca da sua percepção a respeito dos critérios de desempenho citados, sendo a nota 1 indicativa de “muito desconfortável” e a nota 9 indicativa de “muito agradável”.

Na Figura 4.13, observa-se a avaliação média resultante das respostas dos usuários acerca dos critérios estabelecidos. A partir da análise da Figura 4.13, constata-se que a categoria de desempenho acústico obteve uma avaliação regular por parte dos usuários do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, com uma nota média de 5,94 e desempenho B. Nesse contexto, o requisito com melhor avaliação foi o C29 - Presença de fontes específicas de ruído, com desempenho A, enquanto o requisito com pior avaliação foi o C28 - Presença de ruído proveniente do exterior, com desempenho B.



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.8 Conforto tátil e antropodinâmico

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de conforto tátil e antropodinâmico, que conta com quatro critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.9, de acordo com o estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.9 – Requisitos de desempenho para conforto tátil e antropodinâmico

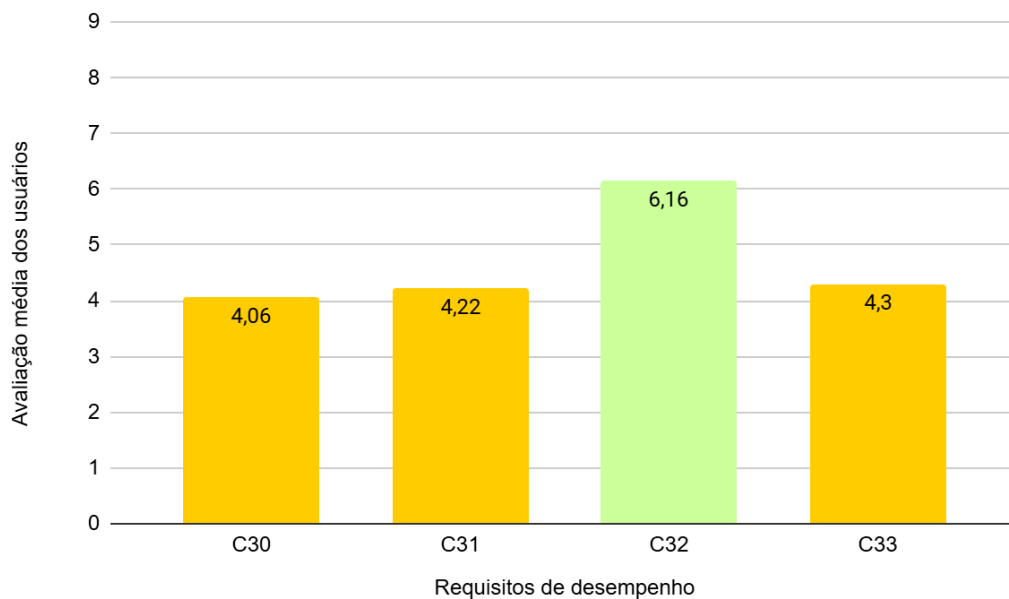
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C30 - Qualidade e aparência dos acabamentos internos	4,06	C	C (4,68)
C31 - Qualidade e aparência dos acabamentos externos	4,22	C	
C32 - Qualidade e aparência do paisagismo	6,16	A	
C33 - Disponibilidade de calçadas e coberturas adequadas entre os edifícios	4,3	C	

Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários acerca dos critérios de desempenho referentes aos requisitos de conforto tátil e antropodinâmico foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito ruim" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.14 mostra a avaliação média das respostas dos usuários a respeito dos critérios estabelecidos. A análise dos dados indica que a categoria de conforto tátil e antropodinâmico obteve uma avaliação insatisfatória pelos usuários do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, com uma nota média de 4,68 e desempenho classificado como C. Dentro dessa categoria, o requisito que recebeu a melhor avaliação foi o C32, referente à qualidade e aparência do paisagismo, com desempenho A. Por outro lado, o requisito C30, relacionado à qualidade e aparência dos acabamentos internos, obteve a pior avaliação, sendo classificado com desempenho C.

Figura 4.14 – Avaliação média dos requisitos de conforto tátil e antropodinâmico



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.9 Funcionalidade e acessibilidade

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de funcionalidade e acessibilidade, a qual é composta por quatro critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.10, conforme estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.10 – Requisitos de desempenho para funcionalidade e acessibilidade

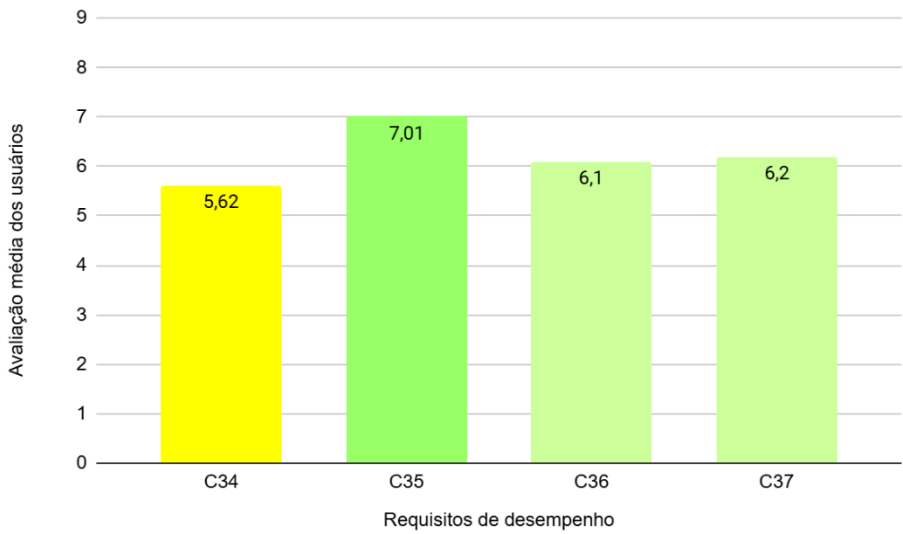
Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C34 - Presença de escadas acessíveis	5,62	B	A (6,23)
C35 - Presença de rampas acessíveis	7,01	A+	
C36 - Presença de calçadas acessíveis	6,10	A	
C37 - Presença de banheiros acessíveis	6,20	A	

Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários acerca dos critérios de desempenho referentes aos requisitos de funcionalidade e acessibilidade foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito desconfortável" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.15 mostra a avaliação média das respostas dos usuários a respeito dos critérios estabelecidos. A análise dos dados revela que a categoria de funcionalidade e acessibilidade foi avaliada de forma satisfatória pelos usuários da instituição, com nota média de 6,23 e desempenho classificado como A. Dentro dessa categoria, o requisito C35, relacionado à presença de rampas acessíveis recebeu a melhor avaliação, com desempenho A+, enquanto o requisito C34, referente à presença de escadas acessíveis, recebeu a pior avaliação, com desempenho B.

Figura 4.15 – Avaliação média dos requisitos de funcionalidade e acessibilidade



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.2.10 Sustentabilidade

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos na categoria de sustentabilidade, que é composta por dois critérios de desempenho, conforme apresentado na Tabela 4.11, conforme estabelecido pela NBR 15575:2024.

Tabela 4.11 – Requisitos de desempenho para sustentabilidade

Requisitos de desempenho	Média	Categoria	Desempenho
C38 - Coleta seletiva de resíduos	5,61	B	B (5,49)
C39 - Uso de energia renovável	5,37	B	

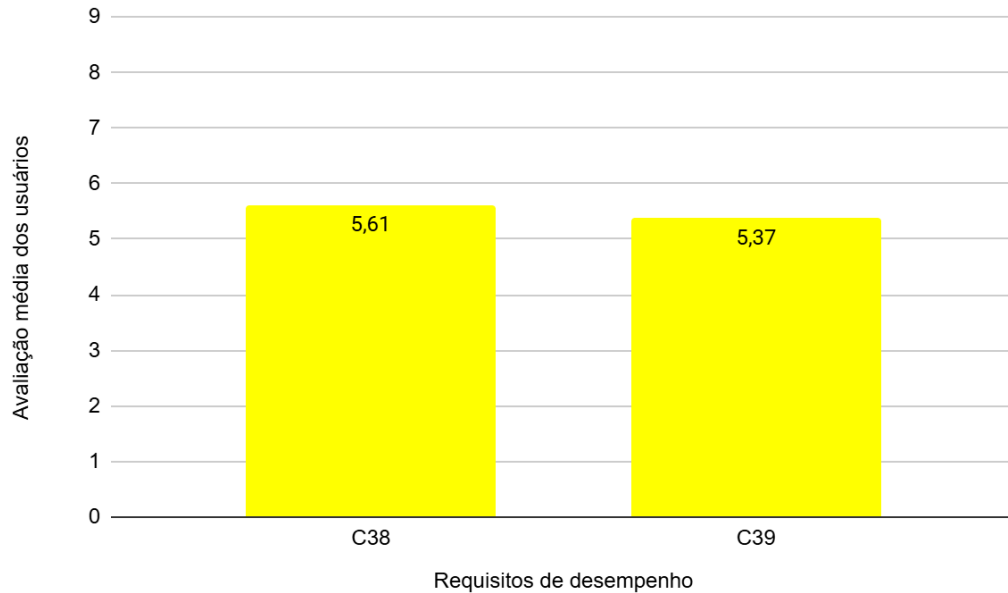
Fonte: Autoria própria (2025).

A percepção dos usuários acerca dos critérios de desempenho referentes aos requisitos de sustentabilidade foi avaliada em uma escala de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a "muito ruim" e a nota 9 equivalente a "excelente".

A Figura 4.16 mostra a avaliação média das respostas dos usuários acerca dos critérios estabelecidos. A análise dos dados permite observar que a categoria de sustentabilidade obteve uma avaliação regular pelos usuários da instituição, com uma nota média de 5,49 e classificação de desempenho B. Dentro dessa categoria, o requisito C38, referente à coleta seletiva de resíduos, recebeu a melhor avaliação, também classificada com desempenho B. Em

contrapartida, o requisito C39, relacionado ao uso de energia renovável, recebeu a avaliação mais baixa dentro da categoria, embora mantivesse o desempenho B.

Figura 4.16 – Avaliação média dos requisitos de sustentabilidade



Fonte: Autoria própria (2025).

4.2.3 Nota final de avaliação do desempenho

Neste tópico, será realizada a avaliação final dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, levando em consideração todos os requisitos avaliados pelos usuários no questionário de avaliação técnico-funcional.

A partir das notas de todos os trinta e nove requisitos abordados, realizou-se a média aritmética dos valores para alcançar uma nota final de avaliação do desempenho técnico funcional dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant.

O somatório das notas obtidas no estudo totalizou 217,20, culminando em uma nota final de avaliação do desempenho dos edifícios considerada regular, com um valor de 5,57 e desempenho classificado como B, conforme apresentado na Figura 4.17.

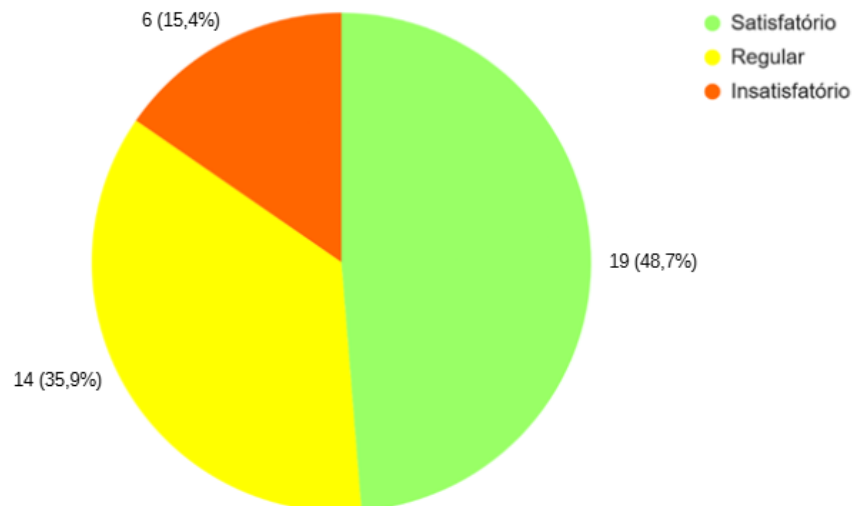
Figura 4.17 – Nota final de avaliação do desempenho

Categoria	F	E	D	C	B	A	A+	A++
Avaliação	[1,2[	[2,3[	[3,4[	[4,5[	[5,6[	[6,7[	[7,8[	[8,9[

Fonte: Autoria própria (2025).

Diante desse cenário, evidencia-se que a infraestrutura do IFG Jataí – Unidade Flamboyant apresenta muitos pontos de atenção e melhoria, entretanto, vale destacar que recebeu uma avaliação considerada satisfatória em 19 requisitos no questionário. Na Figura 4.18 é possível identificar a porcentagem das avaliações obtidas.

Figura 4.18 – Classificação das avaliações



Fonte: Autoria própria (2025).

4.3 PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste tópico, são apresentados os critérios de desempenho avaliados pelos usuários da edificação, organizados em ordem decrescente, conforme destacado na Tabela 4.12. Essa abordagem permite identificar os aspectos que necessitam de maior atenção e melhorias, visando orientar os futuros investimentos na estrutura do IFG Jataí – Unidade Flamboyant.

Tabela 4.12 – Classificação das avaliações de desempenho

Requisito de desempenho	Avaliação	Desempenho
C2 - Queda ou movimentação de móveis e equipamentos devido a vibrações na estrutura	7,93	A+
C4 - Mau funcionamento ou desconforto sensorial devido à vibração ou deformação dos elementos estruturais	7,19	A+
C20 - Frequência de limpeza	7,13	A+
C25 - Quantidade de luz natural que entra nos edifícios	7,12	A+
C35 - Presença de rampas acessíveis	7,01	A+
C3 - Queda de elementos do edifício	6,98	A
C26 - Nível geral de iluminação nos edifícios	6,88	A
C8 - Segurança contra agentes agressivos, como explosões, queimaduras, infecções, etc.	6,76	A
C21 - Qualidade de limpeza	6,74	A
C24 - Quantidade de iluminação artificial no ambiente	6,65	A
C6 - Segurança contra acidentes devido a queda, tropeços, etc.	6,38	A
C1 - Presença de deformações graves do solo	6,27	A
C37 - Presença de banheiros acessíveis	6,2	A
C22 - Abastecimento e qualidade da água	6,19	A
C10 - Segurança para os veículos parados no estacionamento da instituição	6,17	A
C32 - Qualidade e aparência do paisagismo	6,16	A
C36 - Presença de calçadas acessíveis	6,1	A
C7 - Segurança contra acidentes elétricos devido a conexões soltas, fios expostos, etc.	6,05	A
C29 - Presença de fontes específicas de ruído	6,03	A
C27 - Nível de ruído do edifício e reverberação	5,91	B
C18 - Circulação do ar em todos os ambientes	5,88	B
C28 - Presença de ruído proveniente do exterior	5,87	B
C34 - Presença de escadas acessíveis	5,62	B
C38 - Coleta seletiva de resíduos	5,61	B
C16 - Nível de temperatura durante os dias frios	5,6	B
C39 - Uso de energia renovável	5,37	B
C11 - Distribuição do sistema de água para combate ao incêndio	5,07	B
C19 - Presença de poeira, umidade e mofo	4,93	C
C23 - Qualidade das instalações dos banheiros	4,44	C
C9 - Proteção contra invasão de pessoas ou animais nos edifícios da instituição	4,38	C
C33 - Disponibilidade de calçadas e coberturas adequadas entre os edifícios	4,3	C

Tabela 4.12 – Classificação das avaliações de desempenho (continuação)

Requisito de desempenho	Avaliação	Desempenho
C31 - Qualidade e aparência dos acabamentos externos	4,22	C
C30 - Qualidade e aparência dos acabamentos internos	4,06	C
C15 - Disponibilidade de sinalizações de emergência	3,96	D
C5 - Presença de rachaduras, infiltrações, etc.	3,88	D
C12 - Presença de detecção automática de incêndio e alarme de incêndio nos edifícios	3,42	D
C17 - Nível de temperatura durante os dias quentes	3,19	D
C14 - Distribuição dos planos de evacuação em caso de incêndio	2,97	E
C13 - Disponibilidade de portas corta-fogo	2,58	E

Fonte: Autoria própria (2025).

Na Tabela 4.13 estão classificadas em ordem decrescente todas as categorias de requisitos avaliadas pelos usuários durante a pesquisa. Através dos dados apresentados, é possível identificar que a categoria que obteve melhor avaliação por parte dos usuários foi desempenho lumínico, enquanto a categoria que obteve a pior avaliação foi segurança contra fogo, mesmo após a desconsideração do requisito C13 – Disponibilidade de portas corta-fogo.

Tabela 4.13 – Classificação da avaliação das categorias de requisitos

Requisito de desempenho	Avaliação	Desempenho
Desempenho Lumínico	6,88	A
Segurança estrutural	6,45	A
Funcionalidade e acessibilidade	6,23	A
Segurança no uso e na operação	5,95	B
Desempenho acústico	5,94	B
Saúde, higiene e qualidade do ar	5,88	B
Sustentabilidade	5,49	B
Conforto tátil e antropodinâmico	4,68	C
Desempenho térmico	4,50	C
Segurança contra fogo	3,85	D

Fonte: Autoria própria (2025).

Na Tabela 4.14 estão listados os 10 piores requisitos avaliados pelos usuários na pesquisa, desconsiderando, conforme supracitado, o requisito C13 – Disponibilidade de portas corta-fogo.

Tabela 4.14 – Os 10 piores requisitos avaliados pelos usuários

Requisito de desempenho	Avaliação	Desempenho
C14 - Distribuição dos planos de evacuação em caso de incêndio	2,97	E
C17 - Nível de temperatura durante os dias quentes	3,19	D
C12 - Presença de detecção automática de incêndio e alarme de incêndio nos edifícios	3,42	D
C5 - Presença de rachaduras, infiltrações, etc.	3,88	D
C15 - Disponibilidade de sinalizações de emergência	3,96	D
C30 - Qualidade e aparência dos acabamentos internos	4,06	C
C31 - Qualidade e aparência dos acabamentos externos	4,22	C
C33 - Disponibilidade de calçadas e coberturas adequadas entre os edifícios	4,3	C
C9 - Proteção contra invasão de pessoas ou animais nos edifícios da instituição	4,38	C
C23 - Qualidade das instalações dos banheiros	4,44	C

Fonte: Autoria própria (2025).

De acordo com os dados apresentados, constata-se que entre os cinco piores requisitos avaliados, três fazem parte da categoria de segurança contra fogo, o que indica uma deficiência nas instalações de incêndio da edificação. Diante desse cenário, é indicado que a instituição priorize o direcionamento de investimentos para aprimorar a infraestrutura de combate a incêndio das edificações, com foco nas sinalizações de emergência, já que dois critérios destacados negativamente pelos usuários referem-se a essa questão. Conforme exposto na Norma Técnica 20/2022 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), tem-se que a sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio e garantir que em situações de risco os utilizadores da edificação consigam localizar os equipamentos de combate e as rotas de fuga.

Por meio das avaliações realizadas pelos usuários dos edifícios, é possível observar um desempenho térmico pouco satisfatório, principalmente nos dias quentes. Conforme exposto por Kroemer e Grandjean (2005), a melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes está relacionada à manutenção do clima agradável e confortável nos ambientes educacionais. Sob essa perspectiva, é sugerido que os próximos planos de manutenção e investimento contemplem a melhoria do sistema de climatização dos edifícios do Câmpus, a fim de otimizar o conforto térmico nos ambientes durante os dias quentes. Os usuários da edificação destacaram ainda, de maneira negativa, a aparência dos acabamentos externos e internos dos prédios que compõem o câmpus. De igual modo ao conforto térmico, a manutenção de acabamentos esteticamente

agradáveis aos usuários contribui para a criação de um ambiente de aprendizagem mais acolhedor e agradável aos utilizadores.

A presença de rachaduras e infiltrações nas instalações do câmpus também foi destacada de forma insatisfatória pelos usuários. De acordo com a NBR 6118:2023, tem-se que a fissuração nos elementos estruturais de concreto armado é inevitável, entretanto, deve ser feito o controle e prevenção dessas patologias com o intuito de obter uma aceitabilidade sensorial dos usuários e também evitar problemas futuros, como a possibilidade de corrosão das armaduras. Considerando esse cenário, sugere-se o direcionamento de recursos para a manutenção das patologias supracitadas, visto que estas podem evoluir e causar danos mais significativos que afetem a segurança estrutural dos edifícios.

Os usuários da instituição demonstraram insatisfação acerca da disponibilidade de calçadas e coberturas adequadas entre os edifícios. Conforme apresentado na Figura 4.11, é possível visualizar que os prédios que compõem o câmpus são espalhados pelo terreno da instituição, criando a necessidade de rampas que interligam uns aos outros. Diante do exposto, é necessário que as calçadas e rampas de acesso entre os edifícios sejam adequadas e recebam cobertura para auxiliar nos períodos chuvosos, de forma a garantir um maior conforto dos usuários.

Mediante a avaliação dos usuários, nota-se ainda a insatisfação com a qualidade das instalações dos banheiros da instituição. Nesse contexto, faz-se necessário que sejam direcionados investimentos para a manutenção dessas instalações, de forma a assegurar o atendimento das necessidades dos usuários da edificação. Outrossim, também foi destacado de maneira negativa a falta de segurança contra entrada de pessoas e animais nas dependências da instituição, o que alerta para a necessidade de alocar recursos na prevenção das invasões, com o objetivo de assegurar a segurança dos utilizadores dos edifícios.

No cenário atual, conforme exposto por Silva e Guimarães (2022), têm-se que a análise do financiamento das universidades brasileiras demonstra a ausência de prioridade governamental com a educação pública no país. Por fim, diante do exposto, através da avaliação realizada acerca da percepção dos usuários do IFG - Câmpus Jataí: Unidade Flamboyant, reitera-se a importância da gestão de ativos para direcionar de maneira adequada e assertiva os investimentos que chegam à instituição.

CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho técnico-funcional dos edifícios do IFG Jataí – Unidade Flamboyant, sob a ótica da gestão de ativos, com base na percepção dos usuários da instituição. Para alcançar a meta, a aplicação da pesquisa foi realizada de maneira digital com o intuito de alcançar um maior número de usuários, e ao final, envolveu a participação de diversos usuários dos edifícios, o que permitiu a obtenção de uma ampla variedade de opiniões e percepções acerca da infraestrutura existente, oferecendo uma visão detalhada dos aspectos que necessitam de atenção para direcionar futuros investimentos.

Para viabilizar a participação dos usuários na pesquisa, foi aplicado um sistema de avaliação claro e acessível, mesmo para aqueles sem conhecimento técnico na área da construção civil, possibilitando sua contribuição e o entendimento dos resultados obtidos. Para facilitar esse processo, utilizou-se de um método de equivalência numérica baseada nos certificados de eficiência energética, proporcionando uma visualização simples e acessível.

Para avaliar a percepção dos usuários em relação aos requisitos considerados no estudo, foi elaborado um questionário utilizando uma escala de 1 (F) a 9 (A++), permitindo que os participantes indicassem a opção que melhor refletia sua opinião sobre os critérios analisados. A aplicação do questionário possibilitou a coleta e análise dos dados, bem como a categorização do desempenho dos requisitos apresentados, utilizando o sistema de avaliação previamente definido. Através da avaliação realizada por meio da aplicação do questionário, a edificação recebeu uma nota média de 5,57 e classificação de desempenho B, considerada regular de acordo com os critérios estabelecidos.

Por fim, este estudo teve como objetivo identificar pontos de atenção e propor melhorias nas edificações do Câmpus, com base nos resultados obtidos por meio do questionário aplicado. A análise dos dados coletados permitiu apontar áreas prioritárias que demandam intervenções e adequações, fundamentadas nas percepções dos usuários, oferecendo subsídios para o direcionamento estratégico de investimentos e ações futuras.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-1 2024: Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais**. Brasil, 2024.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16747 2020: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos**. Brasil, 2020.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674 2024: Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema**. Brasil, 2024.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118 2023: Projeto de estruturas de concreto**. Brasil, 2023.
- ALMEIDA, N. G. C. M. De. **Modelo de gestão técnica de edifícios baseada no desempenho e no risco - concepção, desenvolvimento e exemplo de aplicação a estruturas**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) — Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, jul. 2011.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS (CBMGO). **Saídas de emergência** – Norma Técnica nº. 22. Goiânia, 2022
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS (CBMGO). **Sinalização de emergência** – Norma técnica nº. 20. Goiânia, 2022.
- COUTINHO, R. Gestão de ativos físicos aplicados às infraestruturas. **Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas**, v. 3, n. 4, p. 113–118, jul. 2017.
- HASSANAIN, M. A.; IFTIKHAR, A. Framework model for post-occupancy evaluation of school facilities. **Structural Survey**, v. 33, n. 4–5, p. 322–336, 9 nov. 2015.
- HOOVER, F. A. **A joint approach to the economic and technical-functional life cycle performance of public building portfolios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Lisboa: Universidade de Lisboa, nov. 2023.
- IAM, The Institute of Asset Management. **Asset management – Part 1: Specification for the optimized management of physical assets**. BSI, 2008.
- ISO. International Organization for Standardization. **ISO 13823 2008: General principles on the design of structures for durability**. Suíça, 2008.
- ISO. International Organization for Standardization. **ISO 17840 2022: Road vehicles – Information for first and second responders**. Suíça, 2024.
- ISO. International Organization for Standardization. **ISO 55000 2024: Asset management — Vocabulary, overview and principles**. Suíça, 2024.
- KROEMER, E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MINNAAR, J. R.; BASSON, W.; VLOK, P. J. Quantitative methods required for implementing PAS 55 or the ISO 55000 series for asset management. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 24, n. 3, p. 98–111, 2013.

NAÇÕES UNIDAS. **Managing infrastructure assets for sustainable development a handbook for local and national governments**. Nova Iorque: Nações Unidas, 2021.

NORAZMAN, N. et al. School building defects: Impacts teaching and learning environment. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, v. 8, n. 2 Special Issue 2, p. 22–29, 1 jul. 2019.

OLIVEIRA, I. F. DE. **Patologias encontradas em revestimentos de argamassas inorgânicas - Estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) — Jataí: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2022.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, out. 2013.

PREISER, W. F. E.; VISCHER, J. C. **Assessing Building Performance**. 1. Ed. Burlington: Elsevier, 2005.

SALVADO, A. F. das N. R. M. C. **Custo de ciclo de vida na gestão de edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) — Lisboa: Universidade de Lisboa, 2019.

SANTOS, D. G. Dos. **Estudo da vida útil e degradação de fachadas em argamassa a partir da inspeção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) — Brasília: Universidade de Brasília, dez. 2018.

SILVA, A. T.; GUIMARÃES, A. R. **Orçamento público e financiamento das universidades federais no Brasil**. Cadernos de Pós-graduação, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 106-117, jul./dez. 2022.

VAN DER VELDE, J.; KLATTER, L.; BAKKER, J. **A holistic approach to asset management in the Netherlands**. **Structure and Infrastructure Engineering**, v. 9, n. 4, p. 340–348, abr. 2013.

YARNELL, C. Asset Management, GASB 34, And the Local Entity Perspective. **Leadership and Management in Engineering**, p. 14–16, 2004.

