XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8586

Registro de danos para inspeção em coberturas planas: uma ferramenta aplicada em componentes repetitivos pré-fabricados

Damage logging for flat roof inspections: a tool applied to repetitive prefabricated components

Gabriel Lopes Montanine
Universidade de Brasília | Brasília | Brasil | gabriel.montanine@aluno.unb.br
Vanda Alice Garcia Zanoni
Universidade de Brasília | Brasília | Brasil | vandazanoni@unb.br

Resumo

Ferramentas de suporte à gestão da conservação são essenciais para sistematizar o volume de dados coletados durante as vistorias nos sistemas das edificações, otimizando a tomada de decisão nos processos de avaliação e manutenção predial. Tais ferramentas devem ser compatíveis com as características construtivas da edificação, de modo a apoiar o gerenciamento do estado de conservação. Em edifícios constituídos por componentes repetitivos pré-fabricados, a inspeção deve considerar a análise individualizada de cada peça, uma vez que os danos tendem a se manifestar de forma localizada no componente. O objetivo deste artigo é apresentar uma ferramenta desenvolvida para o registro de danos em coberturas planas composta por componentes repetitivos pré-fabricados. A ferramenta estruturada a partir de uma matriz de dados, assegura a análise individualizada de cada componente, a rastreabilidade das informações e a uniformidade na classificação dos danos por meio de códigos padronizados. Além disso, a matriz apresenta potencial para apoiar a atribuição de propriedades aos componentes em modelos digitais BIM. O estudo justifica-se pela necessidade de aprimorar os procedimentos técnicos que possibilitem um gerenciamento contínuo e colaborativo da informação e da documentação em edifícios constituídos por componentes repetitivos.

Palavras-chave: Inspeção predial. Registro de danos. Pré-fabricados. Sistema de cobertura. Gestão da conservação.

Abstract

Tools to support maintenance management are essential for organizing the large volume of data collected during building system inspections, thereby optimizing decision-making in building assessment and maintenance processes. Such tools must be compatible with the building's characteristics in order to support the management of the conservation status. In buildings composed of repetitive prefabricated components, the inspection must include an individualized analysis of each part, since damage tends to occur in localized areas within the component. The objective of this article is to present a tool developed for recording damage to flat roofs composed of prefabricated repetitive components. The tool developed based on a data matrix ensures individualized analysis of each component, traceability of information, and uniformity in the classification of damage through standardized codes. In addition, the matrix has the potential to support the assignment of properties to components in digital BIM models. This study is motivated by the need to improve technical procedures that enable continuous and collaborative management of information and documentation in buildings composed of repetitive components.

Keywords: Building inspection. Damage assessment. Prefabricated structures. Roofing system. Maintenance management.

MONTANINE, G. L.; ZANONI, V. A. G. Registro de danos para inspeção em coberturas planas: uma ferramenta aplicada em componentes repetitivos pré-fabricados. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas construtivos com componentes pré-fabricados, padronizados e repetitivos, pode ser identificada em diversos tipos de edifícios e, em alguns casos, representa um desafio técnico à sua conservação. Exemplos disso são placas e painéis em concreto armado ou argamassa armada aplicados nas fachadas e coberturas de edifícios da arquitetura moderna como elementos estruturais, brises, fechamentos, entre outros. Moreira destaca que, após determinado período, a interrupção da produção industrial seriada desses componentes construtivos dificulta o acesso a peças com o mesmo padrão, tornando-as mais suscetíveis à substituição [1].

Esses fatores podem onerar os custos das atividades de manutenção e resultar na alteração de detalhes e composições da arquitetura originalmente concebida. No caso de bens de valor cultural, as inspeções periódicas constituem medidas essenciais para garantir a proteção e salvaguarda da estrutura original e dos demais sistemas da edificação [2]. A conservação de bens de valor cultural adota abordagens estratégicas para garantir a integridade, por meio da investigação das causas da deterioração, priorizando a manutenção preventiva e a avaliação do estado de conservação por meio do acompanhamento periódico [3] [4].

As inspeções prediais consistem em processos de avaliação sistêmica voltados à conservação geral da edificação, sendo essenciais para mitigar riscos técnicos e econômicos associados à perda de desempenho [5]. Na fase de uso do edifício, levantamentos e análise sensorial dos sistemas, subsistemas, elementos e componentes construtivos contribuem para a gestão continuada e colaborativa da manutenção, bem como para o planejamento de medidas preventivas e corretivas, verificando as condições mínimas de segurança, habitabilidade e durabilidade [6].

Um dos procedimentos da inspeção predial é a vistoria da edificação, que tem por finalidade a constatação de anomalias e falhas de manutenção, uso e operação. Para subsidiar essas atividades e a classificação das irregularidades, são requeridos conhecimentos especializados, equipamentos técnicos, registros de campo e documentação, o que resulta na geração de grandes volumes de dados [5].

Tecnologias digitais e abordagens metodológicas em BIM (Building Information Modelling) ampliam as formas de registro documental das condições físicas do edifício, associando as informações geométricas e não geométricas, aprimorando os levantamentos físicos, análises e avaliação do estado de conservação das edificações [7] [8]. No entanto, os métodos e ferramentas utilizados para apoiar o levantamento de dados e identificação dos danos, seja de forma automatizada ou manual, aplicados individualmente ou em conjunto, exigem uma compreensão das estratégias, objetivos e delimitações das vistorias, bem como a identificação e análise das variáveis envolvidas e de seus significados [9].

Em vistorias realizadas em lajes de concreto armado moldadas *in loco*, o levantamento dos danos é feito de forma global, abrangendo geralmente toda a região do elemento estrutural. Entretanto, nos sistemas pré-fabricados, cujos componentes são repetitivos e padronizados, cada peça pode apresentar comportamento independente

e diferentes tipos danos, o que exige uma abordagem individualizada para cada parte do conjunto.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar uma ferramenta desenvolvida para o registro de danos em coberturas planas compostas por componentes repetitivos pré-fabricados. Estruturada em uma matriz de dados, as células da planilha representam graficamente os componentes pré-fabricados da cobertura, permitindo a manipulação das informações e a inserção de códigos referentes aos danos e irregularidades constatados, que são editados manualmente conforme sua identificação durante os procedimentos de inspeção.

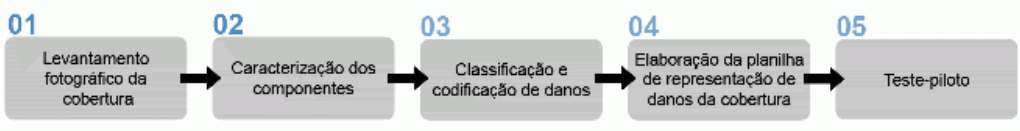
A matriz contribui para a análise individualizada do componente, baseada na quantificação e qualificação do seu estado de conservação. A ferramenta busca auxiliar na localização dos componentes comprometidos, apoiando o gestor da edificação no planejamento da manutenção, nos procedimentos de inspeção, no gerenciamento das informações e nas avaliações do estado de conservação ao longo da vida útil da edificação.

MÉTODO

O estudo apresenta caráter exploratório, fundamentado no desenvolvimento metodológico de uma ferramenta para registro de danos em sistemas de cobertura pré-fabricada em argamassa armada. As etapas de desenvolvimento da ferramenta, bem como a sua aplicação em um teste-piloto, foram realizadas em uma edificação escolar - antiga unidade do CAICs (Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente), atual Unidade Universitária de Goiânia – Laranjeiras, da Universidade Estadual de Goiás, localizada na cidade de Goiânia, no estado de Goiás.

O desenvolvimento da ferramenta para componentes repetitivos baseou-se nas seguintes etapas: I – Levantamento fotográfico da cobertura; II - Caracterização dos componentes repetitivos do sistema de cobertura em argamassa armada; III - Classificação e codificação dos danos do sistema de cobertura; IV – Elaboração de planilha para representação de danos da cobertura (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma das etapas do método.



Fonte: Os autores (2026).

O conjunto arquitetônico analisado corresponde a um complexo escolar concebido por João Filgueiras Lima, o Lelé, na década de 90, composto por dois blocos modulares e uma quadra poliesportiva. O teste-piloto foi conduzido em um trecho da cobertura formada por componentes pré-fabricados em argamassa armada, conforme demarcado em mancha vermelha na Figura 2.

Figura 2: Bloco térreo da Unidade Universitária de Goiânia – Laranjeiras, da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Em destaque: trecho analisado no teste-piloto da ferramenta.



Fonte: Os autores (2025).

Nesta etapa da pesquisa, o teste-piloto da ferramenta desenvolvida buscou verificar sua aplicabilidade no gerenciamento integrado e colaborativo da informação ao longo do tempo, de modo que possa ser replicada em outros edifícios com características e sistemas construtivos semelhantes.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DA COBERTURA

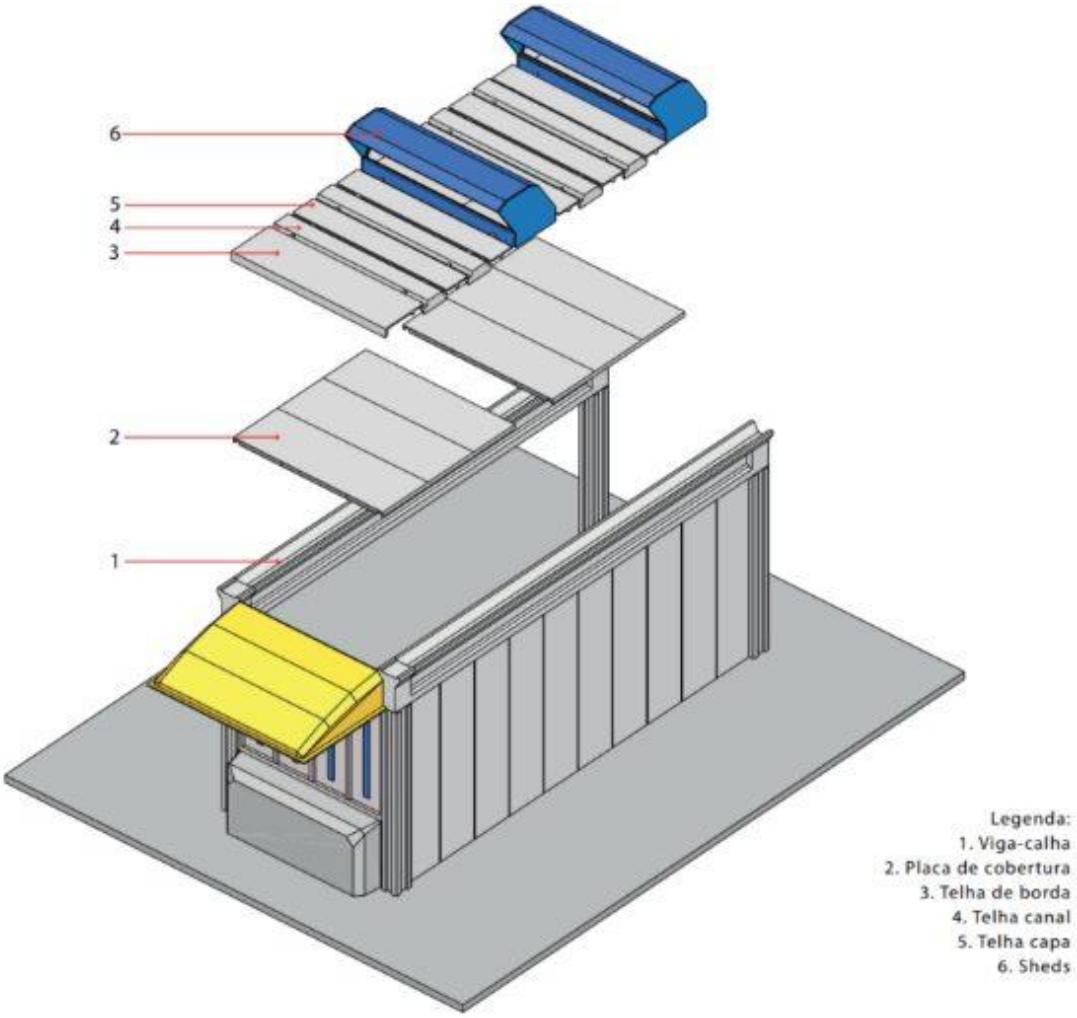
Para a documentação fotográfica e registros visuais do sistema de cobertura e seus componentes, foi utilizado um drone com câmera acoplada para a aquisição de imagens. Para a realização dos voos e captura das imagens, utilizou-se o Drone *DJI Air 2s*. O levantamento com o uso do drone foi motivado pela dificuldade de acesso à cobertura e por questões de segurança dos inspetores.

O plano de voo contemplou toda a área de cobertura. Após a análise preliminar das imagens, identificou-se visualmente uma região mais degradada, selecionando-se esse trecho para o teste-piloto da ferramenta. O levantamento fotográfico aéreo foi realizado em diferentes alturas e as imagens adquiridas próximas ao plano da cobertura permitiram a identificação visual dos danos, dispensando processamento complementar de composição e edição de imagem. Os registros foram feitos em dias menos ensolarados e com horário de sol a pino, a fim de obter melhor qualidade das imagens - menor influência de sombras e menor interferência da incidência solar direta na cobertura - evitando ofuscamento, reflexos ou obstrução na identificação e análises dos danos.

CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES REPETITIVOS DO SISTEMA DE COBERTURA EM ARGAMASSA ARMADA

A caracterização e classificação dos componentes pré-fabricados da cobertura foram baseadas nos estudos de Pereira e Trigo [10] [11]. De acordo com os autores, o sistema de cobertura em argamassa armada é composto por variações de componentes de telha: telha-capa; telha-canal; telha de borda (presente nas extremidades do edifício); sheds - dispostos a partir de um padrão de montagem e modularidade. A Figura 3 representa a modelagem 3D dos principais componentes do sistema de cobertura do edifício analisado.

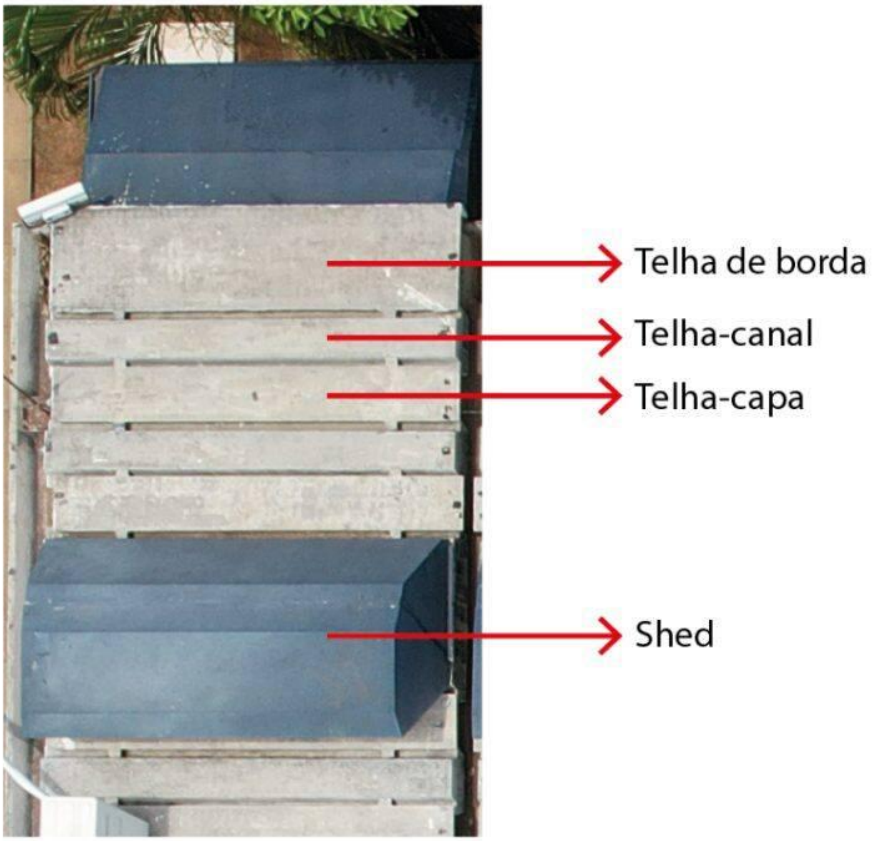
Figura 3: Perspectiva axonométrica do sistema de cobertura.



Fonte: Elaborado pelos autores e desenvolvida no software Archicad (2025).

Conforme a Figura 4, os componentes seguem um arranjo modular, por meio de uma sequência repetitiva, sendo respectivamente indicados na figura como: telha de borda (3); telha-canal (4); telha-capa (5) e sheds (6). As telhas de borda são locadas apenas nas extremidades das fachadas. Os sheds são intercalados. A compreensão dos componentes e do padrão de montagem do sistema de cobertura é fundamental para o desenvolvimento da matriz de dados proposta, pois esta é uma representação da vista superior da cobertura.

Figura 4: Arranjo e composição dos componentes (telha) do sistema de cobertura do CAIC.



Fonte: os autores (2025).

A montagem dos componentes do sistema de cobertura é realizada por meio de encaixes e sobreposição de peças, sem nenhum tipo de ligação rígida, o que permite o deslocamento (sem restrições às movimentações térmicas ou estruturais) e a substituição das peças em caso de danos.

CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DE DANOS DO SISTEMA DE COBERTURA

Para classificar os danos, foi desenvolvida uma tabela de danos e irregularidades com códigos do sistema de cobertura, conforme Tabela 1. A tabela auxilia nos seguintes procedimentos metodológicos:

I. sistematização dos danos identificados na superfície externa da cobertura no momento da inspeção;
II. composição de uma base referencial padrão para a classificação de danos pelos responsáveis técnicos;
III. instruções e documentação de consulta para os responsáveis técnicos da inspeção.

A Tabela 1, baseado nos estudos desenvolvidos por Zanoni et al. [9], é formada pelas classes de irregularidades, onde cada classe é dividida em códigos e tipologias. Estas subdivisões e codificações são estratégias que evitam a sobreposição de dados e padronizam as informações que serão inseridas na planilha de representação gráfica de danos da cobertura, facilitando a análise qualitativa dos danos.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8586

Tabela 1: Tabela de danos e irregularidades com códigos do sistema de cobertura.

Tabela de danos e irregularidades com códigos do sistema de cobertura			
Classe de irregularidades e danos para o sistema de cobertura	Código	Tipologia da irregularidade e dano	Código da tipologia da irregularidade
Fissuras	FS	Fissura	00
		Fissura de retração (localizada na malha de aço)	01
		Fissura de interface entre sistemas/ elementos	02
		Fissura geométrica diagonal	03
		Fissura geométrica transversal	04
		Fissura geométrica longitudinal	05
Corrosão	CO	Corrosão localizada	00
		Corrosão generalizada	01
Manchas	MN	Mancha	00
		Mancha de sujidade	01
		Mancha de umidade	02
		Mancha de retenção de fuligem	03
		Mancha de retenção de fungo	04
		Mancha de eflorescência	05
		Dejetos de animais	06
		Mancha de corrosão	07
Desplacamento	DP	Desplacamento	00
		Desplacamento localizado	01
		Desplacamento generalizado	02
Deslocamento	DC	Deslocamento vertical	00
		Deslocamento horizontal	01
Colonização Biológica	CB	Colonização biológica	00
		Vegetação invasiva	01
		Mofo ou bolor	02
Componente danificado	CD	Fratura na mesa da peça	00
		Fratura nas abas de apoio da	01
		Lascamento nas extremidades da telha	02
		Desgaste superficial	03
		Desgaste por atrito	04
Falha de uso/operação	FH	Acúmulo de entulho	00
		Acúmulo de resíduos e detritos vegetais	01
		Entupimento das calhas	02
		Equipamento inutilizado	03
		Interferências de equipamentos e componentes das instalações prediais	04
Intervenção	IT	Substituição	00
	IT	Reparo	01

Fonte: os autores, baseado em Zanoni *et al.* [9].

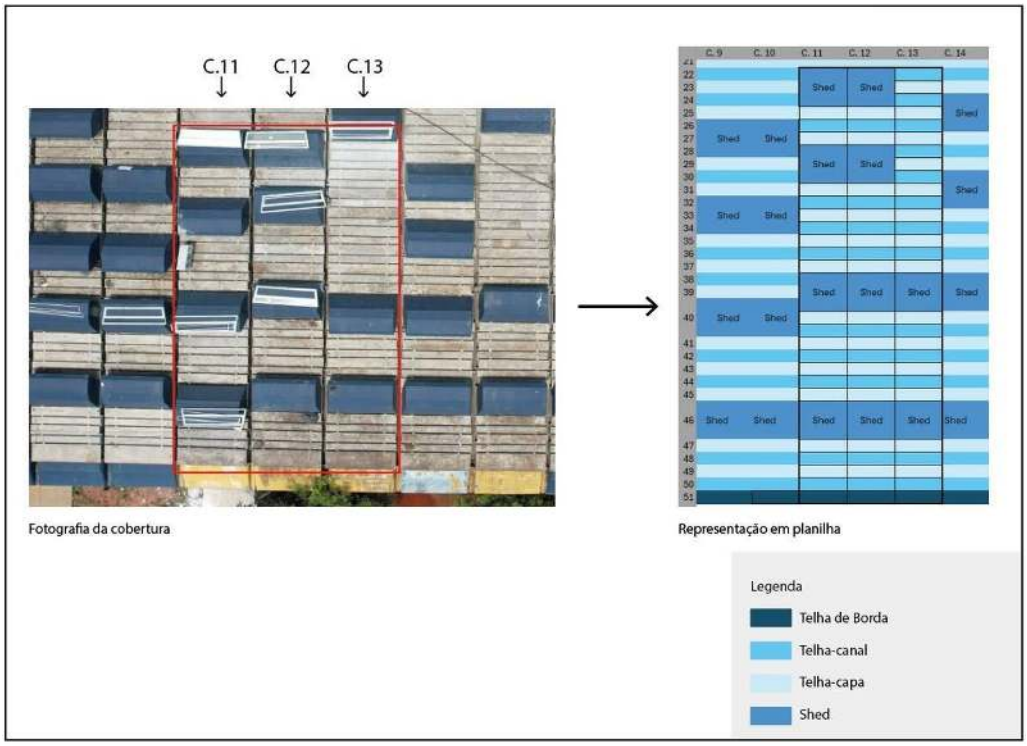
PLANILHA DE REPRESENTAÇÃO DE DANOS DA COBERTURA

Baseado na caracterização do sistema de cobertura, foi elaborada uma matriz de dados, formatada como uma planilha de Excel que representa graficamente e sistematicamente os componentes da cobertura. Conforme codificação da Tabela 1, é lançado na planilha o registro das irregularidades constatadas na cobertura, contribuindo para a documentação e gestão da informação durante as inspeções prediais.

A confecção da planilha foi possível por se tratar de componentes repetitivos, que seguem uma modulação e padronização. Esta representa uma vista superior da cobertura, ordenadas com colunas e linhas, que traduzem os respectivos alinhamentos longitudinais e transversais, permitindo a localização das telhas de borda, telhas-canal, telhas-capa e sheds, conforme esquema sintetizado na Figura 5.

A representação por cores visa facilitar a identificação dos elementos pelo contraste entre elas. Cada célula corresponde a um componente, permitindo quantificar o número de telhas e sheds, reconhecer os padrões de composição e de montagem, bem como sua localização e orientação no plano da cobertura.

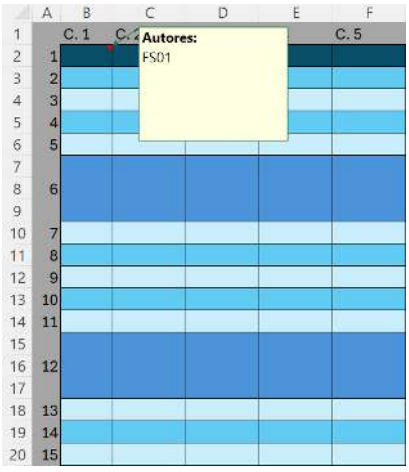
Figura 5 - Esquematização do desenvolvimento da planilha de dados.



Fonte: os autores (2026).

Com a planilha de dados formatada, os códigos dos danos são inseridos e as irregularidades classificadas mediante a sua identificação no momento da inspeção em cada componente, apoiadas nas análises do levantamento fotográfico. A inserção do dano é realizada por meio da opção “anotação” em cada célula. Esta opção permite indicar dados que ficam acoplados na célula, e quando a célula é selecionada, abre-se uma caixa de texto com a descrição inserida (Figura 6).

Figura 6 - Exemplificação da caixa de texto com descrição dos danos associados às telhas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

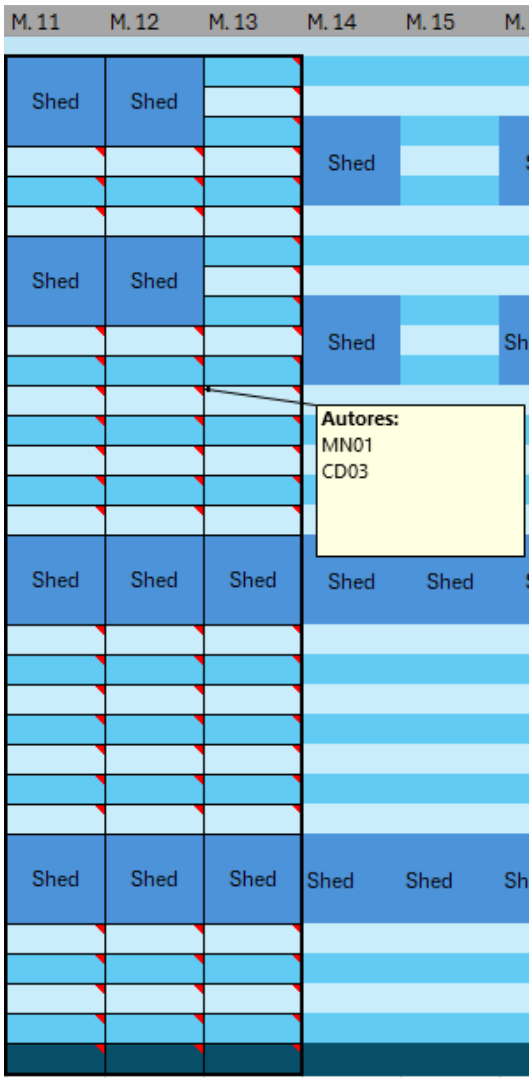
O componente analisado pode apresentar mais de uma classe ou tipologia de irregularidade. Nessa etapa da pesquisa, a inserção dos dados é feita de forma manual e individual para cada célula, baseados na constatação no momento da vistoria, com o intuito de sistematizar os danos daquele componente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação dos procedimentos metodológicos e do teste piloto da matriz de dados, são apresentados os resultados - análise e avaliação da ferramenta no processo de registro de danos. Os levantamentos fotográficos realizados com o drone permitiram identificar os danos e irregularidades do trecho em análise da cobertura, com clareza e segurança do inspetor.

Com a classificação e registro dos códigos de irregularidades na matriz de dados, as principais evidências detectadas foram a presença principalmente de manchas de sujidade, desgaste superficial, fraturas nas abas e na mesa das telhas, lascamentos nas extremidades, fissuras de retração e interferências de equipamentos dos sistemas prediais e instalações. A Figura 7 apresenta a planilha com os danos identificados, que indicam os códigos correspondentes ao selecionar a célula.

Figura 7 – Trecho de análise com os códigos inseridos em cada célula.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

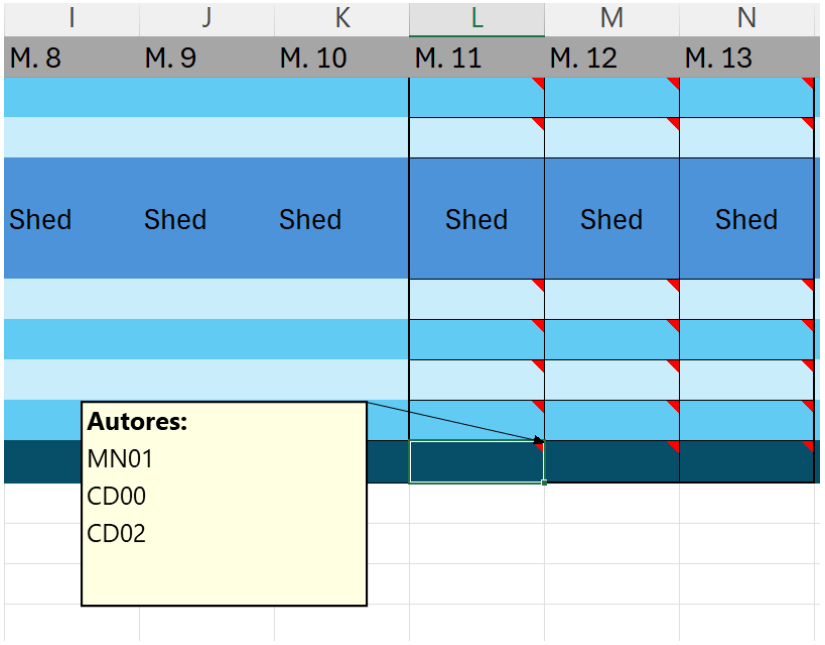
Foi possível avaliar que as telhas-capa apresentaram maior concentração de danos em comparação à demais tipologias de telha. Foram identificados desgaste superficial, lascamento nas extremidades e alguns componentes com fissuras de retração. Em

alguns casos, nos componentes com desgaste superficial, foram observados exposição parcial da armadura e pontos de corrosão. Os deslocamentos transversais apresentaram-se com significativa ocorrência, comprometendo as abas de apoio lateral. Por não possuírem vínculo rígido e dependerem apenas do apoio nas telhas-canal, as telhas-capa estão sujeitas às movimentações decorrentes de falhas de manutenção ou operação na instalação de equipamentos, o que afeta diretamente sua integridade estrutural e o desempenho do sistema de cobertura.

As telhas-canal apresentaram bom estado de conservação, com ocorrência de manchas de sujidade, desgaste superficial e, em alguns casos, ausência de danos e irregularidades. Situação semelhante foi observada nos sheds, que evidenciaram apenas intervenção recente de reparo na pintura da superfície externa.

Nas telhas de borda, localizadas nas extremidades, foram identificadas manchas de sujidade e lascamentos nas extremidades (Figura 8). As manchas de sujidade estavam presentes em todas as peças, com tonalidade mais escura em comparação aos demais componentes. Além disso, por apresentarem dimensões maiores que as outras peças, esses elementos mostraram-se mais suscetíveis a lascamentos nas extremidades.

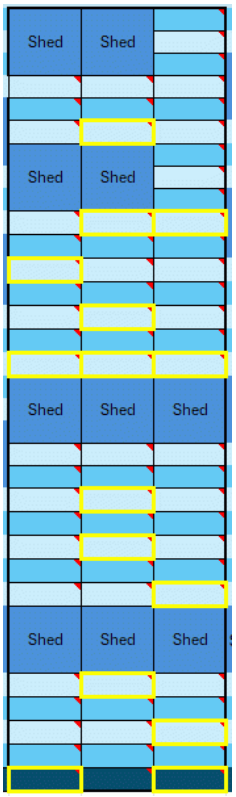
Figura 8 – Células das telhas de borda com os registros de danos e irregularidades.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Após identificação e classificação de todos os danos e irregularidades na matriz, foram demarcadas as células com maior quantidade de ocorrência, como fraturas nas abas de apoio lateral, lascamentos nas extremidades e fissuração. Para indicar os componentes mais afetados, as bordas das células foram modificadas com demarcação em amarelo (Figura 9). Essa indicação na matriz possibilitou analisar quais tipologias de telha estavam mais comprometidas, bem como sua localização e a zona mais afetada. Foi constatado que as telhas-capa apresentaram maior quantidade de danos em sinergia; as zonas mais afetadas da telhas-capa estavam próximas aos sheds e na porção mais central da cobertura; e as telhas de borda também se mostraram com elevada incidência de danos.

Figura 9 – Células com maior ocorrência de danos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A ferramenta demanda um controle de modificações pelo inspetor, incluindo o registro das inspeções periódicas, a identificação do responsável por cada atualização e a data correspondente da vistoria. Esse procedimento assegura a rastreabilidade das informações e a confiabilidade dos dados registrados. Além disso, a adoção da padronização dos códigos estabelecidos na tabela de danos e irregularidades é fundamental, pois garante uniformidade na classificação e a sua quantificação (frequência de ocorrência).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo exploratório e qualitativo buscou, por meio de um teste-piloto, apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta para registro de danos em coberturas planas compostas com componentes pré-fabricados. A ferramenta auxiliou na classificação dos danos durante as atividades de inspeção, que permitiram identificar as ocorrências de danos mais predominantes, delimitar zonas mais afetadas e avaliar o estado de conservação da cobertura.

A manipulação manual dos dados na matriz torna possível o uso da ferramenta por profissionais que não dispõem disponibilidade de acesso, conhecimento específico ou capacitação para utilizar tecnologias digitais inovadoras. Por outro lado, a matriz pode subsidiar o levantamento preliminares de danos e servir como banco de dados para futura integração em modelos BIM. Além disso, apresenta potencial para a documentação sistemática das inspeções ao longo da vida útil da edificação e sua

automação. Recursos adicionais, como filtros e gráficos, podem ser incorporados para dinamizar a comunicação com gestores e facilitar a tomada de decisão.

Destaca-se que a região da laje delimitada para o desenvolvimento da ferramenta e a aplicação do teste-piloto não apresenta significância estatística suficiente para estudos quantitativos nesta fase da pesquisa, embora isso seja possível quando a área de cobertura for analisada em sua totalidade. Assim, a partir de um sistema de classificação, as avaliações quantitativas baseadas na frequência de ocorrência e no nível de gravidade dos danos podem ser incorporadas à matriz de dados.

A ferramenta proposta demonstra aplicabilidade em outras edificações com as mesmas características e especificidades construtivas do estudo efetuado, mediante identificação e ajustes no padrão de composição das células e na tabela de registro de danos, desde que mantidos os procedimentos metodológicos apresentados. Assim, constatou-se o propósito da ferramenta em apoiar as atividades de inspeção e auxiliar no planejamento das atividades de reparo e manutenção nos componentes repetitivos pré-fabricados, servindo como base referencial para os profissionais responsáveis e gestores das edificações.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília (UnB) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro recebido.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, todos os autores utilizaram a ferramenta IA Microsoft Copilot 2026 para a melhoria de coesão e revisão. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] MOREIRA, F. D. Os desafios postos pela conservação da arquitetura moderna. Revista CPC, São Paulo, Brasil, n. 11, p. 152–187, 2011. DOI: 10.11606/issn.1980-4466.v0i11p152-187. Disponível em: https://revistas.usp.br/cpc/article/view/15676. Acesso em: 26 abr. 2026.

[2] KERR, J. S. The Conservation Plan: a guide to the preparation of conservation plans for places of european cultural significance. 7. ed. Sydney: Australia ICOMOS, 2013. Disponível em: https://australia.icomos.org/publications/the-conservation-plan/. Acesso em: 26 abr. 2026

[3] BALEN, K. V. Challenges that preventive conservation poses to the cultural heritage documentation field. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Ottawa, v.XLII, 2017.

[4] ICOMOS – AUSTRÁLIA. The Burra Charter (versão 2013). Disponível em: https://australia.icomos.org/publications/burra-charter-practice-notes/.

[5] INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA - IBAPE. Norma de Inspeção Predial. São Paulo: IBAPE Nacional, 2025.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16747: Inspeção predial – diretrizes, conceitos terminologia, requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. 20 p.

[7] SILVA, M. C. da; GONÇALVES, P. H.; ZANONI, V. A. G.. Dos procedimentos tradicionais às tecnologias digitais: um panorama sobre os mapas de danos. In: PATRIMONIO 4.0, 1. ed, 2022, Goiania. Anais de evento. São Paulo: Camara Brasileira do livro, 2022.

[8] GUERRA, F. L.; ZUCCHETTI, L.; GIORDANI, C.; MASUERO, A. B.; DAL MOLIN, D. C. C. Processamento de imagem como ferramenta para análise de manifestações patológicas em edificações históricas. In: PATRIMONIO 4.0, 1. ed, 2022, Goiânia. Anais de evento. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 2022. p. 215 – 230.

[9] ZANONI, V. A. G. (org.); LIRA, F B.; FERREIRA, O. L.; FRAZAO, K. N.T.; GEHLEN, J.; JUCÁ, Tatiana R.P.; MEDEIROS, Ana E. de A.; MELO, Carlos E. L. de; MISHINA, Letícia N. C.; PEREIRA, Cláudio H. de A. F.; RIOS, Rafael B.; SANTOS, Amanda V. Programa de Conservação e Manutenção Continuada para as Edificações da Universidade de Brasília: Da Concepção ao Delineamento de Programas e Planos. Relatório Geral – Módulo I | Módulo II | Módulo III. Projeto Institucional de Pesquisa e Extensão da Universidade de Brasília (UnB) e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU). Brasília: UnB, mar. 2023.

[10] PEREIRA, I. S. Tecnologia da conservação na obra de Lelé: da fabricação digital ao restauro dos CAICs (1990-1994). 2024. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. doi:10.11606/D.16.2024.tde-17122024-124042.

[11] TRIGO, C. C. Pré-fabricados em argamassa armada: material, técnica e desenho dos componentes desenvolvidos por Lelé. (Dissertação de Mestrado). USP/São Paulo, 2009.