

## Automatização de *Checklist* de Inspeção Predial

### *Automation of Building Inspection Checklist*

Andressa Mayumi Taba Kanashiro; Mariana de Sousa Mistrone<sup>1</sup>; Fabiana Costa Munhoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Sagrado Coração, Bauru/SP, Brasil.

E-mail (autor principal): [andressakanashiro@yahoo.com.br](mailto:andressakanashiro@yahoo.com.br)

## RESUMO

A inspeção predial é um processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade de uma edificação que apontam as anomalias, falhas e irregularidades presentes na edificação. Também, é possível auxiliar na manutenção, segurança e garantia de todo um sistema construtivo de uma edificação e verificar a qualidade através de um plano de manutenção predial, preservando a vida útil e a qualidade do edifício. O objetivo deste artigo é elaborar uma planilha de *checklist* de inspeção predial automatizada através do software ou aplicativo Microsoft Excel, a fim de facilitar na realização da inspeção, utilizando a pesquisa-ação para aprimorar o tema em questão, além de realizar uma pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza aplicada e fazer o desenvolvimento do tema por meio de uma pesquisa exploratória e bibliográfica. O resultado deste trabalho é o desenvolvimento da planilha de *checklist* automatizada, na qual foram divididas em planilhas os itens a serem inspecionados e foi utilizado o método ou matriz GUT que possui, para cada tipo de problema na edificação, o valor da gravidade, da urgência e da tendência do local inspecionado, a fim de obter resultados mais eficientes em uma vistoria. Visto que no Brasil ainda não há muito interesse em realizar as vistorias, é necessário incentivar a sociedade a fazer a manutenção preventiva, para que os trabalhos futuros da automatização de *checklist* de inspeção predial seja o desenvolvimento de um aplicativo, tornando a realização da inspeção mais rápida e padronizada, facilitando para os profissionais envolvidos.

Palavras-chave: Edificação. Matriz GUT. Vistorias. Manutenção.

## ABSTRACT

*The building inspection is a process of evaluation of the technical specifications, use, operation, maintenance and functionality of a building that anomalies, faults and irregularities present in the building. Through it, it is possible to assist in the maintenance, safety and guarantee of an entire constructive system of a building and verify the quality of the buildings through a building maintenance plan, preserving the useful life and quality of the building. The purpose of this article is to elaborate an automated building inspection checklist spreadsheet using Microsoft Excel software, in order to facilitate the performance of the inspection, using action research to improve the theme in question, besides conducting a qualitative research with an applied approach and developing the theme through an exploratory and bibliographical research. The result is the development of the automated checklist spreadsheet, in which the items to be inspected were divided into spreadsheets and the GUT method in which it has the value of severity, urgency, and trend for more efficient results. Since in Brazil there is still not much interest in performing inspections, it is necessary to encourage society to do preventive maintenance, so that future work on the automation of the building inspection checklist can be the development of an application, making the inspection faster and more standardized, making it easier for the professionals.*

*Keywords: Building. GUT Method. Inspections. Maintenance.*

## INTRODUÇÃO

A construção civil está presente na vida do homem desde a pré-história com o intuito de se proteger de ataques animais. Com o passar do tempo e o desenvolvimento do conhecimento sobre construções dentro dos limites construtivos de cada época, o homem passou a construir para se proteger de outros homens e para possuir moradias mais confortáveis e seguras para a família, sendo considerado até hoje.

Carvalho (2019) cita que com o desenvolvimento dos setores da construção civil, houve a criação de novas tecnologias para facilitar no setor além de ter uma demanda maior dos profissionais capacitados e mesmo assim não garante a ausência das manifestações patológicas.

No contexto atual, é perceptível esse grande desenvolvimento da construção civil com a criação de novos materiais, novos métodos de construção, além da criação de tecnologias para facilitar o dia a dia desse setor. Com todo esse auxílio, as cidades estão se desenvolvendo cada vez mais, aumentando a urbanização devido a expansão de empreendimentos tanto horizontais quanto verticais. Apesar de ter essas tecnologias, ainda ocorrem anomalias nas construções devido à necessidade de uma demanda maior de profissionais capacitados, falta de profissionais

qualificados, gestão de obra escassa, falhas na manutenção do local em questão e até mesmo da degradação natural, comprometendo a vida útil do edifício e a sua qualidade.

Diante disso, muitas construções passam a ter uma qualidade inferior, sendo necessária uma análise da edificação como um todo, além de uma grande demanda de manutenções e consequentemente mais gastos. Com isso, a inspeção predial torna-se necessária para amenizar os problemas que ocorrem devido essas falhas nas construções.

Realizar uma inspeção é analisar tecnicamente a condição ou o direito relativo a um objeto que mais se enquadra nos edifícios constatando a falha ou problema a fim orientar a qualidade predial total (SHEBALJ, 2011).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020, p. 3), por meio da NBR 16747, a inspeção predial é definida 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 (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários.

Isso mostra que a inspeção predial é um meio de auxiliar na manutenção, segurança e garantia de todo um sistema construtivo de uma edificação através de uma análise técnica com o intuito de mostrar como está a situação atual da construção.

Através da inspeção predial, também é possível verificar a qualidade das edificações seguindo o plano de manutenção predial classificando por prioridade técnica para preservar a vida útil e a qualidade do edifício. Conforme Gomide e Flora (2013, p. 3), a inspeção predial,

[...] é uma ferramenta diagnóstica fundamental no enfoque da qualidade das edificações. Distinguir as anomalias, falhas de manutenção e irregularidades de uso, além de abordar os sistemas das edificações, classificá-las pela prioridade técnica em relação a intervenção e fornecer subsídios fundamentais para permitir ao inspetor predial ou representante legal da edificação o gerenciamento das ações da manutenção, reformas, enfim, cumprir o plano de manutenção predial associado ao programa de intervenções primárias, visando a preservação do patrimônio em sua vida útil, aplicável a todas as edificações, independentemente da tipologia e idade.

Com a definição de inspeção predial, é possível fazer a comparação da edificação com o corpo humano. Segundo o IBAPE/RS, através do Manual de Inspeção Predial (2014, p. 6):

Assim como o ser humano tem esqueleto, os edifícios têm estrutura; o ser humano tem a pele, os edifícios têm revestimentos, os edifícios têm instalações; o ser humano tem o sistema circulatório, ou seja, a edificação, assim como o corpo humano, apresenta sinais ou sintomas, um profissional habilitado engenheiro ou arquiteto, assim como um médico, é quem pode identificá-los corretamente.

Assim, é possível observar a importância da inspeção predial, pois tanto ela quanto o corpo humano precisam estar em bom funcionamento e realizar *check-ups* de tempos e tempos com a finalidade de aumentar a vida útil, sendo necessário ter a avaliação de profissionais habilitados que, no caso da inspeção predial, é necessário ser feito por engenheiro ou arquiteto.

Para a inspeção predial, pode-se utilizar a matriz GUT em sua elaboração. Com esta matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência), é possível colocar em prioridade os problemas detectados que possuem maiores riscos, além de indicar os valores de cada dano inspecionado, a fim de definir o grau de criticidade do problema encontrado (BRAGA *et al.*, 2019). Então, a matriz GUT considera os perigos, as ameaças e as chances do problema em questão se tornar mais crítico, por meio do valor considerado para cada tipo de patologia, mostrando a necessidade de identificá-los corretamente para que seja feita a redução ou diminuição dessas patologias.

Em função deste contexto, objetiva-se, neste trabalho, elaborar uma planilha de *checklist* de inspeção predial automatizada utilizando a matriz GUT como base, a fim de facilitar a inspeção predial.

Justifica-se a escolha do presente estudo, tendo em vista que para garantir uma edificação boa e com qualidade, é necessário realizar devidas manutenções para manter sua vida útil. Sendo assim, a inspeção predial entra para analisar tecnicamente a edificação como um todo para diminuir os problemas ocasionados, seja por negligência dos gestores ou usuários ou até mesmo por degradação natural do local. Como cada vez mais a inspeção predial está em alta devido a pressa que as pessoas têm de construir em menor tempo ou com materiais mais baratos para economizar tempo e dinheiro, há a necessidade de elaborar uma planilha de *checklist* de inspeção predial para facilitar no dia a dia das vistorias, além de incentivar uma padronização a fim de melhorar as vistorias.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o grande desenvolvimento e a crescente demanda do setor da construção civil, cada vez mais as construções estão sendo executadas de forma mais rápida e econômica e, consequentemente, as falhas construtivas vêm causando prejuízos e, em alguns casos, causam até mortes. Além disso, construções mais antigas podem ter patologias devido ao tempo que foram construídos e sem nenhuma atenção para a manutenção.

Segundo IBAPE/SP, através do livro *Inspeção Predial – Check-up Predial: Guia da boa manutenção* (2005), os problemas provenientes dos descuidos com a edificação, podem ser evitados com medidas preventivas simples, de longo prazo, através de um planejamento com a Inspeção Predial e um plano de manutenção, para garantir o bom estado e a segurança da edificação. Por isso, a necessidade de tornar a inspeção predial mais comum nas construções a fim de diminuir esses riscos.

## Inspeção Predial

A inspeção predial deve ser entendida como uma vistoria para avaliar os estados de conformidade de uma edificação, mediante aspectos de desempenho, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, desempenho, exposição ambiental, utilização, operação, observando sempre às expectativas dos usuários (NEVES e BRANCO, 2009). Por ser considerada como um tipo de vistoria de imóveis, é através da inspeção predial que é possível determinar todas as condições da edificação, a fim de verificar seus aspectos de desempenho e fazer um plano de manutenção para melhorar a vida útil do imóvel.

Conforme IBAPE/PR (2016, p. 11), a inspeção predial é conhecida também como o “*check-up*” de uma edificação por ser uma atividade que possui sua própria norma e metodologia, na qual classifica os problemas das edificações apontando o grau de risco e a ordem de prioridades técnicas para correção.

Ainda segundo o IBAPE/PR (2016), a inspeção predial faz a análise dos sistemas construtivos da edificação, além de analisar as instalações e os equipamentos prediais e determinar as irregularidades prediais de qualquer edificação seja de uso residencial, comercial, industrial, aeroportos, viadutos e entre outros. Assim sendo, qualquer que seja a edificação, é possível fazer a inspeção predial a fim de verificar as condições técnicas tanto para a segurança do local, quanto para funcionalidade.

De acordo com Neves e Branco (2009, p. 13), há visão sistêmica tridimensional que possuem denominações técnicas diferenciadas na qual,

O registro ou apontamento de não conformidades possui denominações técnicas diferenciadas, sendo a anomalia construtiva o termo indicado para aquele problema proveniente da própria construção, a anomalia funcional o termo indicado para o problema de uso, e a falha, o termo indicado para a não-conformidade decorrente da manutenção, tal que essas denominações devem ser classificadas quanto ao grau de gravidade, urgência e tendência.

Portanto, ao colocar em prática a inspeção predial, é necessário lembrar que ela possui uma visão sistêmica tridimensional sendo a visão técnica (construção), funcional (uso) e a de manu-

tenção na qual é necessário levar em consideração a sua classificação.

“Nos países de primeiro mundo, manter o patrimônio imobiliário em boas condições de uso é uma questão cultural e rotineira, sendo que a contratação dos serviços de Inspeção Predial para elaboração de um plano de manutenção é realizada naturalmente [...]” (NEVES E BRANCO, 2009, p. 12). Nesses países, a inspeção predial é mais comum por já estar dentro da rotina da população, pois sempre a contratação dos serviços de inspeção predial é realizada para fazer o plano de manutenção.

Também, em países como o EUA e o Canadá, é obrigatório a apresentação do laudo de inspeção predial nos contratos de qualquer transição imobiliária, além de possuir o certificado da inspeção predial nos imóveis para que verifiquem o estado de conservação das edificações, conforme cita Neves e Branco (2009). Isso mostra a importância de investir na inspeção predial para ter a valorização do imóvel e mantê-lo sempre em bom estado para diminuir os custos de manutenção futuramente.

## **Inspeção Predial no Brasil**

O tema inspeção predial começou a surgir no Brasil nos anos 70 após ocorrer diversos problemas em alguns edifícios, devido a degradação natural e a falta de manutenção das edificações, conforme o IBAPE/PR, (2016, p. 9):

A ideia da Inspeção predial remonta no Brasil a década de 1960 quando já se pensava em como melhorar o desempenho das edificações de maneira geral. Havia e existe ainda hoje preocupação com os edifícios que envelhecem, a falta de segurança ou até mesmo a incorreta manutenção [...].

Ainda assim, não foi executado a inspeção predial naquela época por ainda ter a necessidade de estudos acadêmicos mais aprofundados de toda edificação, principalmente das estruturas.

Como a inspeção predial já não era um assunto novo, após ocorrer acidentes prediais em 1998, foi uma forma de mostrar o quanto a obrigatoriedade da inspeção predial é importante. Segundo Neves e Branco (2009) e IBAPE/PR (2016) em 1999, no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – COBREAP - em Porto Alegre – RS, foi colocado em pauta o assunto referente a inspeção predial através do engenheiro Tito Lívio Ferreira Gomide sobre o tema “A inspeção predial periódica deve ser obrigatória?” na qual, através dele, foi possível elaborar a primeira norma técnica relacionada ao tema inspeção predial.

Conforme cita o IBAPE/SP (2015), em 1999 entrou em vigor a norma técnica da ABNT NBR 5674: Manutenção dos Edifícios – Procedimentos, na qual fixa os procedimentos de orientação para a manutenção de edificações a fim de melhorar as edificações como um todo. Somente em

2003 com a coordenação do engenheiro Miguel Grossi, foi feita a publicação e aprovação da Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP.

No ano de 2005, após a primeira revisão da norma da inspeção predial e a realização de um seminário de inspeção predial e manutenção realizada pelo IBAPE/SP, foi feita a publicação do livro “Inspeção Predial: check-up predial e guia da boa manutenção” pela editora LEUD. Em 2009, após algumas revisões, foi publicado a segunda edição do livro, além da publicação e aprovação da Norma de Inspeção Predial do IBAPE Nacional em que, no ano de 2012 foi feita a revisão dessa norma.

Segundo o IBAPE/SP (2012), no ano de 2009, a Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP teve preocupação com a relação “causa X efeito” dos acidentes estruturais ocorridos e a correlação com a Manutenção Predial a fim de analisar os acidentes envolvendo as estruturas das edificações na sua fase de uso com mais de 10 anos. O resultado mostra que 66% das prováveis causas são devido a falha de manutenção e uso e os outros 34% são causadas pelas anomalias construtivas.

Portanto, essas informações mostram que a grande questão de ocorrer essas incidências de acidentes envolvendo as estruturas das edificações é causada pela ausência de interesse da sociedade em fazer a manutenção preventiva, pois há a possibilidade de diminuir esses acidentes através da manutenção predial e a realização de avaliações periódicas das condições dos edifícios.

Ainda conforme o IBAPE/SP (2015), em 2014 entrou em vigor a norma técnica ABNT NBR 16280:2014 – Norma de Reforma em Edificações – Sistemas de Gestão de Reformas – requisitos. Em 2015 houve a segunda edição da cartilha informativa “Inspeção predial – a saúde dos edifícios”.

Apesar de ter algumas normas relacionadas a manutenção e reforma das edificações além de ter livros relacionados a inspeção predial, ainda tinham a necessidade de implantar uma norma que focasse na inspeção predial como um todo para uma melhor implementação dela, respeitando também a legislação vigente do município e estado em que estiverem. Assim, no ano de 2020, foi publicado a ABNT NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Segundo a NBR 16747 (ABNT 2020, p. 5), com objetivo de

[...] constatar o estado de conservação e funcionamento da edificação, seus sistemas e subsistemas, de forma a permitir um acompanhamento sistêmico do comportamento em uso ao longo da vida útil, para que sejam mantidas as condições mínimas necessárias à segurança, habilidade e durabilidade da edificação.

Com isso, para verificar todos os sistemas e subsistemas de uma edificação, é necessário contratar equipes com profissionais qualificados de diferentes formações por ser uma atividade que analisa as especificidades de cada edificação como um todo (ABNT, 2020). Assim, é necessário de profissionais habilitados como engenheiros ou arquitetos para realizar a inspeção predial.

A NBR 16747 (ABNT, 2020) possui em seu procedimento de inspeção predial a abrangência da avaliação de desempenho que precisa considerar alguns requisitos como a segurança estrutural, os de habitabilidades, além de considerar a sustentabilidade do lugar em relação a durabilidade e manutenibilidade. Portanto, para o processo de inspeção predial, deve admitir em todas as etapas da metodologia a abrangência que consta em norma, considerando suas características construtivas e as suas documentações para este processo.

Com a implementação da NBR 16747 (ABNT, 2020), afirma-se que a inspeção predial é importante para as edificações brasileiras devido ao surgimento e desenvolvimento de manifestações patológicas, mostrando a necessidade de o Brasil aderir a realização de inspeções prediais de forma natural, como acontece em diversos países de primeiro mundo.

Diante disso, Gomide (2018) cita a necessidade de avaliar todas as condições técnicas do edifício, desde a análise documental completa a respeito da construção, manutenção e uso, até a vistoria preliminar “in loco”.

A inspeção predial possui duas etapas de trabalho, seja a inspeção da construção predial (intrínseca) e a inspeção da manutenção predial (extrínseca). De acordo com Gomide *et al.* (2021, p. 59), a diferença entre as duas etapas da inspeção predial é que,

A inspeção intrínseca, ou da construção propriamente dita, deve ser realizada em todos os sistemas, equipamentos e instalações, periodicamente, desde a conclusão da obra até o final de sua vida útil, sugerindo-se periodicidade de dez anos, para bem analisar a ocorrência de eventuais manifestações patológicas e o comportamento do desempenho ao longo do tempo. Quanto a inspeção extrínseca (manutenção, uso e degradação – meio ambiente), a mesma deve ser rotineira na fase do pós-obra, visando o bom uso e a preservação da vida útil projetada para a edificação, recomendando-se periodicidade anual entre elas.

Com essas duas etapas de trabalho, há possibilidade de fazer a inspeção com mais qualidade, diminuindo as manifestações patológicas que ocorrem na edificação, seja em construção predial ou em manutenção predial, a fim de aumentar o desempenho, durabilidade e vida útil das edificações.

Gomide *et al.* (2021) mostram que nas inspeções prediais, as responsabilidades das anomalias construtivas e das manutenções são diferentes. As anomalias construtivas, ou seja, as inspeções intrínsecas são de responsabilidade da construtora da edificação e são analisadas as condições técnicas “in loco”, examinando as anomalias construtivas através dos seus diagnósticos. Já as manutenções que são as inspeções extrínsecas, são feitas pelo proprietário ou condomínio e são analisadas a gestão, a operação da manutenção e a degradação natural.

Então, a inspeção intrínseca envolve os componentes, materiais e o sistema construtivo, enquanto a inspeção extrínseca envolve a segurança, habitabilidade, sustentabilidade e a responsabilidade social de toda edificação (Gomide *et al.*, 2021).

Seguindo o objetivo da inspeção predial que tem a finalidade de garantir uma boa qualidade, desempenho e vida útil para as edificações, a ABNT NBR 15575 auxilia nos requisitos de desempenho para as edificações residenciais. Segundo essa NBR 15575 (ABNT 2013, p. 9) norma de desempenho é “conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes”. Ou seja, essa norma passa a auxiliar nos requisitos necessários para o comportamento em uso de uma edificação com a finalidade de tornar as edificações com maior qualidade não somente após a fase construtiva, mas também em todo o uso da edificação.

Segundo Ribeiro e Santos (2021, p. 5), “o número de legislações que envolvem a inspeção predial e a manutenção preventiva têm crescido no Brasil ao longo dos últimos anos. A grande maioria tem abrangência municipal, porém, há também legislações estaduais”. Dessa forma, é perceptível que há problemas que envolvem as edificações, por isso há necessidade de uma fiscalização maior através da inspeção predial e da manutenção predial, pois não é somente com uma lei que será garantido que não terão problemas, são necessárias as manutenções para garantir a segurança das edificações.

Portanto, é notável que a inspeção predial está relacionada com a manutenção predial, pois é através dela que é possível dar as orientações para realizar a manutenção. Ainda assim, é necessário tornar comum uma rotina de manutenções prediais com a finalidade de prevenir a ocorrência de anomalias e acidentes nas edificações.

## **Manutenção Predial**

Através da inspeção predial é possível nortear as ações da manutenção predial pois estão diretamente relacionadas. A manutenção predial, segundo NBR 15575 (ABNT, 2013) e a NBR 5674 (ABNT, 2012) são ações que precisam ser realizadas com a finalidade de conservar ou recuperar a funcionalidade da edificação, assim como seus sistemas constituintes, com o objetivo de atender as necessidades e segurança dos seus usuários. Ou seja, através da manutenção predial é possível preservar e detectar problemas em toda a edificação que causam falhas na segurança e na funcionalidade, além de garantir a vida útil da edificação.

A ausência da manutenção predial é uma das principais causas de acidentes estruturais das edificações. Para evitar tais problemas, existem três tipos de manutenção predial, a manutenção preventiva, a manutenção corretiva e a manutenção não planejada. Conforme consta no IBAPE/RS (2014) a manutenção preventiva é aquela que é feita antes mesmo do surgimento de algum defeito na edificação para evitar problemas, já a manutenção corretiva é quando já surgiu o defeito e é realizada atividades para recuperar o desempenho perdido. Por último, a manutenção não planejada é realizada para recuperar o desempenho perdido por causas não previstas ou externas ao sistema de manutenção.

Também, a manutenção predial é classificada pelos tipos de intervenção. Segundo o IBAPE/PR (2016), esses tipos de intervenção são relacionados a conservação na qual é realizada de tempos em tempos, a reparação que é realizada antes de atingir a qualidade mínima aceitável, a restauração que é realizada após a perda significativa de performance e desempenho e por fim, a modernização visando ultrapassar a qualidade e desempenho atual da edificação.

Isso mostra o quanto a manutenção predial é importante, pois seu acompanhamento de tempos e tempos facilita na hora de detectar o problema, além de tornar econômica as futuras manutenções. Portanto, para a realização da manutenção predial é necessário conhecer o local em questão e aplicar técnicas de implementação da inspeção predial.

### **Técnicas de Inspeção Predial**

Para realizar a inspeção predial é necessário implementar técnicas com profissionais adequados para uma boa execução. Conforme cita IBAPE/PR (2016) é preciso ter a ciência de que a falta de profissionalismo tem um custo maior, pois se encontrado o problema ou verificado algum sintoma importante que pode causar danos futuros, a avaliação precisa ser feita por profissionais capacitados. Ou seja, fazer a inspeção predial precisa de profissionais como engenheiros civis, arquitetos, engenheiros eletricitas e entre outros, para que possam mostrar, tecnicamente, as patologias encontradas e o seu nível de gravidade, ainda mais por ser uma atividade multidisciplinar.

Também, toda a inspeção predial realizada pelos profissionais capacitados, é feita a verificação da complexidade, o grau de urgência da solução do imóvel e é necessário a confirmação da integridade das informações prestadas através de registros fotográficos e de uma responsabilidade técnica. Diante disso, IBAPE/PR (2016, p. 28) diz que, “é importante ressaltar que o relatório fotográfico é mister à compreensão de todo o processo, comprovação da deformidade e a junção da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica e RRT – Registro de Responsabilidade Técnica de cada profissional envolvido”.

Além de utilizar as técnicas de implementação corretamente, para realizar a inspeção predial, é necessário seguir um roteiro de inspeção de acordo com Silva (2016, p. 34), “O roteiro de inspeção é o guia com os itens relativos às condições dos sistemas e dos componentes das edificações que devem ser analisados”. Ou seja, através do roteiro é possível organizar todos os itens importantes que precisam ser inspecionados.

Ainda segundo Silva (2016), é necessário analisar os requisitos técnicos e legais durante a inspeção baseando nas normas técnicas da ABNT e nas leis federais, estaduais e municipais vigentes, visando diminuir as formas de manifestações que resultem em risco à saúde e segurança dos usuários.

Gomide *at al.* (2021) e a NBR 16747 (ABNT, 2020) citam que o processo de inspeção predial envolve algumas etapas na qual depende do tipo de inspeção que será realizado, podendo ser inspeção nas edificações, inspeção predial e inspeção de manutenção, destacando que o roteiro de inspeção é uma sequência metodológica mais genérica a fim de abranger os três tipos de inspeção e, se verificadas outras ocorrências durante a inspeção, as mesmas devem ser anotadas e analisadas.

Além disso, Gomide *at al.* (2021) e a NBR 16747 (ABNT, 2020) mostram que o roteiro de inspeção precisa de um planejamento para fazer o levantamento de dados, captar informações e documentos da edificação, sejam eles técnicos, de manutenção e operação a fim de analisar toda a situação da edificação em questão e, através da anamnese, identificar as características construtivas da edificação como a idade, histórico de manutenção, reformas e intervenções que ocorreram no local. Após o planejamento, é necessário realizar a inspeção de campo, verificando os aspectos extrínsecos e intrínsecos da qualidade e realizar a vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes.

Com todas essas informações é necessária uma conclusão de toda inspeção, mostrando os riscos à segurança, solidez, classificação de qualidade e de irregularidade. Segundo a NBR 16747 (ABNT, 2020, p. 6), após essas etapas, as recomendações técnicas precisam ser levadas em consideração,

Recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação afetados por falhas de uso operação ou manutenção, anomalias ou manifestações patológicas constatadas e/ou não conformidade com a documentação analisada.

Ou seja, as recomendações técnicas são de extrema importância pois indicam as providências preliminares, organizando em prioridades e em patamares de urgência, na qual são avaliados o uso e a realização do laudo técnico de inspeção feito pelo profissional responsável da inspeção.

Segundo Gomide *at al.* (2021), todas as anomalias e falhas vistoriadas na inspeção são classificadas de acordo com o grau de risco. São analisadas e consideradas a conservação, as manutenções, o risco à saúde, segurança, funcionalidade e vida útil, ordenadas do mais crítico ao menos crítico utilizando o método de GUT que classifica o grau de intensidade dos danos, definido como gravidade, urgência e tendência.

Portanto, fazer o roteiro de inspeção é de extrema importância para que todas as patologias e as informações relevantes encontradas na inspeção sejam registradas no laudo a fim de ter um resultado mais satisfatório e, conseqüentemente, diminuição das manifestações patológicas e priorizando os riscos mais urgentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Chauchick Miguel (2011), pesquisa-ação é quando possui um objeto de análise já pré-definido e, para encontrar uma solução ou uma melhoria, é necessário identificar as oportunidades de pesquisa e, assim, aprimorar o tema em questão. Ou seja, é necessário realizar uma ação para gerar um determinado conhecimento ou teoria em relação às questões de pesquisa.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa com abordagem qualitativa e de natureza aplicada a respeito da área de inspeção predial a fim de gerar conhecimentos e resolver as necessidades para aplicação prática. O desenvolvimento foi feito por meio de uma pesquisa exploratória, com o intuito de tornar explícito o assunto em questão, além do procedimento estar focado na pesquisa bibliográfica utilizando referências teóricas já publicadas em livros, artigos científicos e artigos *online*.

Em seguida, foram organizadas todas as informações relevantes para criação de um *checklist* em uma planilha por meio do software (ou aplicativo) Microsoft Excel, o qual é um editor de planilhas que permite escrever e executar fórmulas, além de inserir filtros e gerar tabelas dinâmicas para organização e visualização. Vale ressaltar que um dos conhecimentos presentes na planilha é a classificação do grau de risco de cada problema constatado, utilizando o método de GUT no qual é uma matriz que foi utilizada para classificar a gravidade, a urgência e a tendência do local inspecionado por meio dos pesos de cada problema identificado. Multiplicando os valores da gravidade, da urgência e da tendência, os resultados com os maiores valores serão prioridades para a resolução dos problemas.

Por fim, visto que o software Microsoft Excel não fornece acesso gratuito e encontra uma dificuldade de compartilhamento, os conhecimentos e fundamentos também foram organizados no aplicativo *online* Google Sheets, o qual faz parte do pacote gratuito de editores de documentos do Google, que é disponibilizado pela *web*, a fim de facilitar o acesso ao *checklist* de inspeção predial.

## RESULTADOS

Os resultados deste trabalho estão relacionados com o desenvolvimento da planilha de *checklist* automatizada da inspeção predial. Foram colocados na planilha os principais itens necessários para realizar a inspeção, a fim de auxiliar e adquirir de forma mais rápida os resultados em gráficos da vistoria.

### Desenvolvimento da Planilha

Baseado no *checklist* dos autores Carvalho e Almeida (2017), foi feito o desenvolvimento da planilha de *checklist* de inspeção predial automatizada, utilizando o *software* Microsoft Excel, onde várias planilhas foram criadas, variando em relação à etapa construtiva, além de uma planilha com informações iniciais e a conclusão.

Conforme consta na Figura 1, o cabeçalho da planilha contém as informações iniciais como cliente, local, responsável técnico e o tipo de imóvel, além de possuir os itens inspecionados na qual, clicando em cada nome, abre a planilha selecionada, facilitando na verificação dos itens em questão. Ainda na Figura 1, é possível selecionar o tipo de imóvel (residencial, comercial ou outro) que será realizado na inspeção, além de possuir a tabela GUT para usá-la como referência, a fim de identificar as características e o grau de gravidade, de urgência e de tendência do local inspecionado.

Figura 1 - Planilha informações iniciais

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL			
Cliente:			Data de vistoria:
Local:			
Responsável técnico pela execução:			
Contato:		E-mail:	
Tipo de Imóvel:		Data conclusão da obra:	

ITENS RELACIONADOS A INSPEÇÃO PREDIAL		
DOCUMENTAÇÃO	FUNDAÇÃO	ESTRUTURA
VEDAÇÃO	REVESTIMENTO	ESQUADRIA
IMPERMEABILIZAÇÃO	INSTALAÇÕES	COBERTURA
	CONCLUSÃO	

TABELA GUT (Referência)		
Grau	Gravidade	Peso
Total	Perdas de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimento em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconforto, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhuma		1
Grau	Urgência	Peso
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto	1
Grau	Tendência	Peso
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Na planilha de documentação, ilustrado na Figura 2, é necessário selecionar “sim”, se possui toda documentação descrita, ou “não”, se possui alguma pendência nesses documentos, de acordo com a descrição de cada item em planilha.

Figura 2 - Planilha de documentação.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL		
DOCUMENTAÇÃO		<a href="#">Voltar Início</a>
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não
1	Alvará de Construção	
2	Projeto de sondagem	
3	Projeto de fundação + ART	
4	Projeto de estruturas + ART	
5	Projeto arquitetônico executivo + ART	
6	Projeto Hidraulico-Sanitárias + ART	
7	Projetos aprovados da prefeitura	
8	Memorial descritivo	
9	Habite-se	
10	Alguma reforma feita	
11	Alguma manutenção já feita	
12	Há plano de manutenção	
13	Outro	

Fonte: Elaborado pela autora.

Na planilha de fundação, indicado na Figura 3 é preciso indicar com “sim” ou “não” na descrição relacionada a fundação que está presente no local inspecionado, além de indicar os valores da gravidade, da urgência e da tendência do problema em questão. O maior valor total dentre os itens descritos é o que tem prioridade a fim de amenizar ou resolver o problema.

Figura 3 - Planilha de fundação

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
FUNDAÇÃO			Matriz GUT					<a href="#">Voltar Início</a>
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
1	Erosão do solo							0
2	Recalque diferencial							0
3	Anomalias do solo							0
4	Falha na execução							0
5	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a Figura 4 é necessário selecionar o tipo de estrutura, como concreto armado, de madeira, metálica ou alvenaria estrutural. Após essa informação, seleciona-se os itens, indicando os valores da matriz GUT, com a finalidade de encontrar o problema que tem prioridade para ser resolvido.

Figura 4 - Planilha de estrutura.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
ESTRUTURA					Matriz GUT			Voltar Início
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
1	Exposição de armadura							0
2	Corrosão							0
3	Deformação							0
4	Deteriorção de materiais							0
5	Eflorescência, manchas							0
6	Fissuras, rachaduras, trincas							0
7	Infiltrações							0
8	Falha concretagem (bicheiras, formas)							0
9	Recalques							0
10	Segregação do concreto							0
11	Desagregação/Desplacamento							0
12	Lixiviação							0
13	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 5 é a planilha de vedação que contém a maioria dos problemas que podem ocorrer em uma obra. Selecionando com “sim” os itens que possuem no local inspecionado, além de ser necessário indicar os valores da matriz GUT a fim de conhecer o problema mais grave e prioritário dentre os itens da vedação.

Figura 5 - Planilha de vedação.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
VEDAÇÃO					Matriz GUT			Voltar Início
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
1	Fissura/Trinca/Rachaduras							0
2	Eflorescência							0
3	Infiltração							0
4	Irregularidades (esquadro/prumo/nível)							0
5	Desagregação de elementos (soltos e quebrados)							0
6	Fungos, bolor							0
7	Pulverulência							0
8	Gretamento							0
9	Falhas na amarração entre alvenarias							0
10	Ausência de verga e contra-verga							0
11	Descascamento de pintura, bolha, descoloração							0
12	Abertura improvisada para passagem de cabos							0
13	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 6 é mostrada a planilha de revestimento. Nela contém todos os problemas que podem ocorrer no revestimento do forro, na qual precisa selecionar se o forro é de PVC, gesso ou madeira, revestimento das paredes, do piso e da fachada, sendo necessário indicar quais problemas que estão ocorrendo, incluindo os valores da matriz GUT e verificar qual item tem prioridade para ser resolvido.

Figura 6 - Planilha de revestimento.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
REVESTIMENTO					Matriz GUT			Voltar Início
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
<b>FORRO</b>								
1	Deformação excessiva							0
2	Fissura							0
3	Desencaixe							0
4	Uso de material sujeito a corrosão							0
5	Abaulamento							0
6	Outro							0
<b>PAREDES</b>								
1	Fissuras							0
2	Destacamento / Desagregação / Descolamento							0
3	Infiltração							0
4	Eflorescência / manchas de mofo, bolor							0
5	Falha rejuntas							0
6	Bolhas, enrugamento							0
7	Som cavo							0
8	Outro							0
<b>PISO</b>								
1	Caimento inadequado áreas molhadas/laváveis							0
2	Fissuras							0
3	Falha rejuntas							0
4	Som cavo							0
5	Abatimento do piso							0
6	Pisos externos escorregadios/sem proteção antiderrapante							0
7	Outro							0
<b>FACHADA</b>								
1	Fissuras							0
2	Destacamento / Desagregação / Descolamento							0
3	Bolhas, enrugamento							0
4	Eflorescência / manchas de mofo, bolor							0
5	Falha rejuntas							0
6	Deficiência pintura, oxidação e corrosão esquadrias							0
7	Vidros soltos ou quebrados							0
8	Descolamento do material selante							0
9	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

Na planilha de esquadrias, indicado na Figura 7, é mostrada a descrição de problemas que podem ocorrer em uma construção. Ao selecionar “sim” para aqueles que estão presentes no local inspecionado, é necessário indicar o grau da gravidade, da tendência e da urgência do problema em questão.

Figura 7 - Planilha de esquadria.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
ESQUADRIA				Matriz GUT			Voltar Início	
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
1	Deficiência na pintura, oxidação e corrosão							0
2	Ataque de pragas							0
3	Deficiência na abertura/fechamento							0
4	Folga na fixação dos vidros							0
5	Vidros soltos ou quebrados							0
6	Descolamento material selante/infiltração							0
7	Componentes danificados							0
8	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a Figura 8, referente a planilha de impermeabilização, é necessário incluir os valores da matriz GUT para aqueles itens que estão sendo verificados na inspeção.

Figura 8 - Planilha de impermeabilização.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL								
IMPERMEABILIZAÇÃO				Matriz GUT			Voltar Início	
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL
1	Infiltração							0
2	Descolamento da manta							0
3	Sistema de impermeabilização perfurado							0
4	Ressecamento/Craqueamento do sistema impermeabilizante							0
5	Falta de junta de dilatação em proteção mecânica							0
6	Falta de caimento para os ralos							0
7	Falta de impermeabilização no teto (reservatórios)							0
8	Outro							0

Fonte: Elaborado pela autora.

Em uma inspeção predial, a conferência das instalações do local, como as instalações hidrossanitárias, as instalações elétricas e as instalações de gás, também são importantes. Com isso, na Figura 9 mostra a planilha das instalações que precisam ser preenchidas conforme a vistoria está sendo feita.

Figura 9 - Planilha de instalações.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL									
INSTALAÇÕES						Matriz GUT			Voltar Início
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL	
<b>INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA</b>									
1	Vazamento							0	
2	Deterioração/Deformação nas tubulações							0	
3	Tampas de reservatórios inadequados							0	
4	Não conformidade na pintura das tubulações							0	
5	Falta de identificação nos registros do barrilete							0	
6	Tubulações obstruídas							0	
7	Entupimento/extravasamento de calhas/ralos							0	
8	Outro							0	
<b>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>									
1	Lâmpadas queimadas							0	
2	Pragas urbanas nos quadros eletricos/telefone							0	
3	Improvisos nas instalações elétricas							0	
4	Superaquecimento							0	
5	Fiações aparentes/emendados/expostos							0	
6	Curto circuito							0	
7	Quadro de luz obstruído/sem identificação							0	
8	Ausência proteção barramento							0	
9	Falha de tomada/Interruptor							0	
10	Cerca elétrica danificada							0	
11	Outro							0	
<b>INSTALAÇÃO DE GÁS</b>									
1	Vazamento							0	
2	Deterioração/Corrosão tubulações							0	
3	Não conformidade na pintura das tubulações							0	
4	Não conformidade nas dimensões do abrigo							0	
5	Ausência de dispositivo de segurança							0	
6	Outro							0	

Fonte: Elaborado pela autora.

Na planilha de cobertura indicado na Figura 10 é necessário, para melhor detalhamento, indicar o tipo de cobertura (madeira, metálica ou laje impermeabilizada) e o tipo de telha (cerâmica, metálica ou fibrocimento), além de mostrar os problemas que estão ocorrendo através dos itens selecionados com os valores de gravidade, urgência e tendência.

Figura 10 - Planilha de cobertura.

CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL									
COBERTURA		TELHA				Matriz GUT			Voltar Início
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL	
1	Deformações excessivas							0	
2	Abertura de frestas							0	
3	Umidade na estrutura							0	
4	Deslocamento, desalinhamento e quebra de telhas							0	
5	Corrosão rufo/calha/parafuso de fixação							0	
6	Ressecamento das borrachas de vedação							0	
7	Entupimento de calhas							0	
8	Caimento do telhado insuficiente							0	
9	Outro							0	

Fonte: Elaborado pela autora.

A planilha complementar, conforme ilustrado na Figura 11, são relacionados itens como extintores, hidrantes, saída de emergência e SPDA, os quais são utilizados em imóveis específicos. Para preencher a planilha complementar, é preciso verificar os itens em questão e incluir os valores da matriz GUT.

Figura 11 - Planilha complementar.

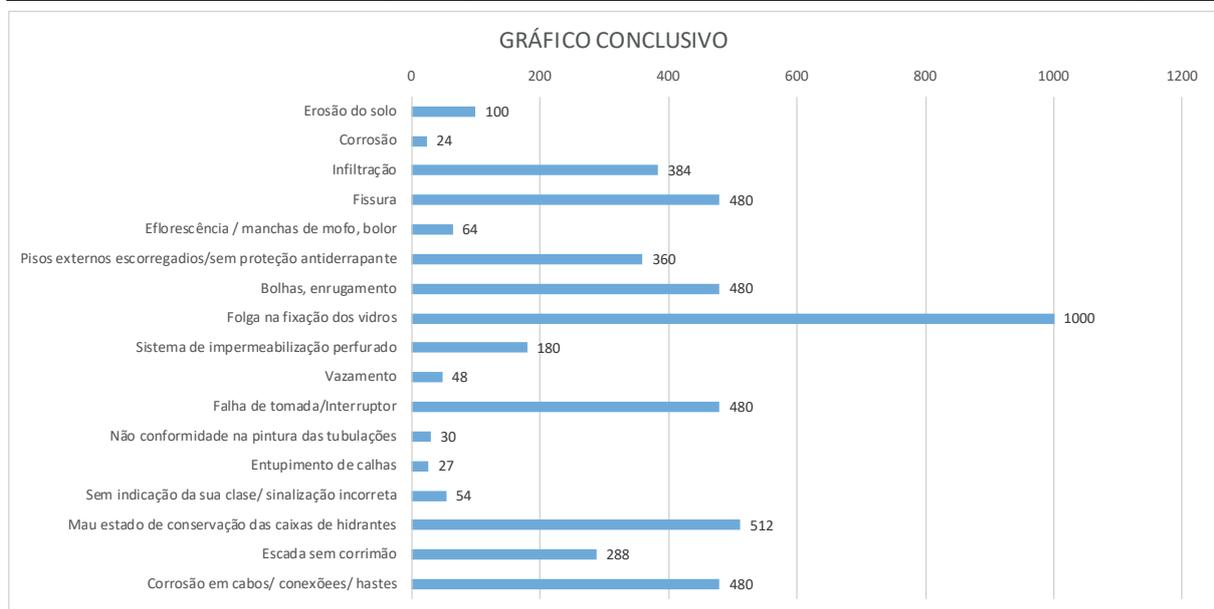
CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL									
COMPLEMENTARES					Matriz GUT			Voltar Início	
ITEM	DESCRIÇÃO	Sim/Não	LOCAL	NºFOTO	G	U	T	TOTAL	
<b>Extintores</b>									
1	Descarregados/Prazo de validade vencido							0	
2	Lacre violado/vencido							0	
3	Sem indicação da sua classe/ sinalização incorreta							0	
4	Quadro de instruções ilegível							0	
5	Mangueira de descarga com danos/ressecamento							0	
6	Outro							0	
<b>Hidrantes</b>									
1	Falta de conservação/sinalização da bomba							0	
2	Dispositivo de comando danificado							0	
3	Mau estado de conservação das caixas de hidrantes							0	
4	Mangueira do hidrante danificada							0	
5	Registro emperrado/com vazamento							0	
6	Ausência mangueira/esguicho							0	
7	Outro							0	
<b>Saída de Emergência</b>									
1	Ausência de sinalização das rotas de fuga							0	
2	Ausência de sinalização de saídas de emergência							0	
3	Portas obstruídas							0	
4	Portas corta-fogo em mal estado/travadas							0	
5	Escada sem corrimão							0	
6	Outro							0	
<b>SPDA</b>									
1	Ausência do sistema (A>1500m <sup>2</sup> ou H>12m)							0	
2	Queda de haste/antenas							0	
3	Corrosão em cabos/ conexões/ hastes							0	
4	Ausência de luz de topo na haste do SPDA							0	
5	Outro							0	

Fonte: Elaborado pela autora.

A planilha de conclusão, indicado na Figura 12, é referente aos resultados obtidos de todas as planilhas do checklist, na qual mostra os maiores valores de cada planilha em questão com a descrição do item que precisa ser prioridade no momento que for amenizar ou resolver o problema. Além disso, para melhor visualização, foi feito um gráfico conclusivo mostrando a descrição e os valores obtidos no mesmo.

Figura 12 - Planilha de conclusão.

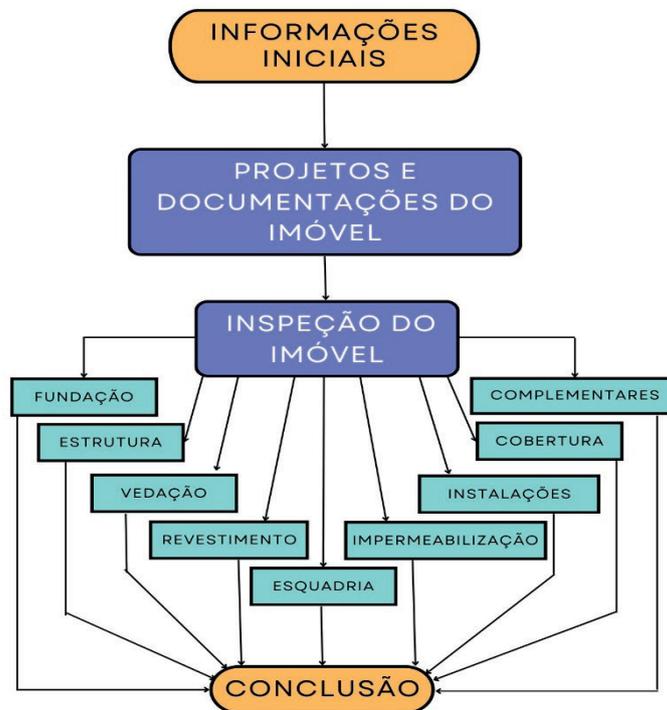
CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL			
			Voltar Início
CONCLUSÃO			
ITEM INSPECIONADO	ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
Fundação	1	Erosão do solo	100
Estrutura	2	Corrosão	24
Vedação	3	Infiltração	384
Revestimento (Forro)	2	Fissura	480
Revestimento (Paredes)	4	Eflorescência / manchas de mofo, bolor	64
Revestimento (Piso)	6	Pisos externos escorregadios/sem proteção antiderrapante	360
Revestimento (Fachada)	3	Bolhas, enrugamento	480
Esquadria	4	Folga na fixação dos vidros	1000
Impermeabilização	3	Sistema de impermeabilização perfurado	180
Instalação Hidrossanitária	1	Vazamento	48
Instalação Elétrica	9	Falha de tomada/Interruptor	480
Instalação de Gás	3	Não conformidade na pintura das tubulações	30
Cobertura	7	Entupimento de calhas	27
Complementares (Extintores)	3	Sem indicação da sua classe/ sinalização incorreta	54
Complementares (Hidrantes)	3	Mau estado de conservação das caixas de hidrantes	512
Complementares (Saída de Emergência)	5	Escada sem corrimão	288
Complementares (SPDA)	3	Corrosão em cabos/ conexões/ hastes	480



Fonte: Elaborado pela autora.

Para melhor entendimento do desenvolvimento da planilha de checklist automatizada de inspeção predial, foi criado um fluxograma com os principais itens a serem colocados na planilha a fim de obter os resultados por meio da lista e do gráfico de prioridades, conforme mostra na Figura 13.

Figura 13 - Fluxograma da planilha de checklist de inspeção predial.



Fonte: Elaborado pela autora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou que a inspeção predial é um processo de avaliação de grande importância para diminuir a ocorrência de problemas e falhas nas construções. Por esse motivo, foi verificado a necessidade de elaborar uma planilha de *checklist* de inspeção predial automatizada com a utilização da matriz GUT, a fim de facilitar a inspeção predial e incentivar uma padronização do *checklist* com o intuito de melhorar as vistorias.

Na planilha desenvolvida por meio do software Microsoft Excel e no *Google Sheets*, os resultados obtidos foram a automatização da planilha de *checklist* e as orientações necessárias para utilizá-la, desde o preenchimento da planilha com as informações iniciais e os itens relacionados a inspeção predial, até a planilha de conclusão que mostra uma lista e um gráfico com os itens inspecionados na edificação que possuem o maior valor total e, portanto, que tem prioridade para diminuir o problema em questão, conforme mostra na Figura 14.

Figura 14 - QR CODE da planilha de checklist



Fonte: Elaborada pela autora.

Diante disso, a automatização de checklist de inspeção predial é uma forma de incentivar, auxiliar e facilitar na realização das vistorias, visto que, no Brasil, ainda há falta de interesse da sociedade em realizar as inspeções prediais como forma de fazer a manutenção preventiva, diminuindo os problemas futuros das edificações.

Para dar continuidade na automatização de *checklist* de inspeção predial, o desenvolvimento de um aplicativo seria uma proposta para facilitar cada vez mais nas vistorias, devido a utilização de smartphone ser mais rápido de preencher e atualizar o *checklist*, visto que a tecnologia está cada vez mais presente no ramo da engenharia civil.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1: Edificações habitacionais – desempenho**. 2013. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>

[/pluginfile.php/5660736/mod\\_folder/content/0/NBR%2015575/NBR155751.pdf?forcedownload=1](#). Acesso em: 08 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. 2012. Disponível em: <http://www.macedoadministradora.com.br/arquivos/leis/Norma%20ABNT%20NBR%205674.pdf>. Acesso em: 08 maio 2022.

Braga, I. C., *at al*. Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas. **Revista ALCONPAT**, Mérida, MX. 9(3), v. 9, n. 3, p. 320 – 335, ago., 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.400> Acesso em: 16 out. 2022.

CARVALHO, E. M.; ALMEIDA, L. S. Check-list para inspeções prediais residenciais de múltiplos pavimentos: desenvolvimento e aplicação. *In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHA-*

RIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 2017, Foz do Iguaçu, Paraná. **Anais [...]** Foz do Iguaçu: XIX COBREAP, 2017. Versão *online*. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/096.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

CARVALHO, L. C. **Inspeção predial: estudo de caso de uma edificação residencial situada em Brasília/DF**. 2019. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13999/1/21495642.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CAUCHICK MIGUEL, P. Aspectos relevantes no uso da pesquisa-ação na engenharia de produção. **Revista EXACTA**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 59-70, 201. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/810/81018619006.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.

GOMIDE, T. L. F., *at al.* **Manual de engenharia diagnóstica**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021.

GOMIDE, T. L. F.; FLORA, S. M. D. **Diretrizes Técnicas de Inspeção Predial**. São Paulo: Instituto de Engenharia, 2013. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot8007.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GOMIDE, T. L. F. Inspeção predial total. **Instituto de Engenharia**, São Paulo, SP. 11 jul. 2018. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/07/11/inspecao-predial-total/>. Acesso em: 26 abr. 2022

IBAPE/PR – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA DO PARANÁ. **Inspeção e Manutenção Predial**. Paraná, 2016. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/inspecao-e-manutencao-predial.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022.

IBAPE/RS – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA DO RIO GRANDE DO SUL. **Manual de Inspeção Predial**. Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/n1xee8x>. Acesso em 05 abr. 2022.

IBAPE/SP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Inspeção Predial: A Saúde dos Edifícios**. 1. ed. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://ibape-nacional.com.br/site/wp-content/uploads/2013/06/inspecao-predial-a-saude-dos-edificios.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022.

IBAPE/SP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Inspeção Predial “A Saúde dos Edifícios”**. 2. ed. São Paulo, 2015. Disponível em: [https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao\\_Predial\\_a\\_Saude\\_dos\\_Edificios.pdf](https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf). Acesso em: 10 abr. 2022.

IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo – **Inspeção Predial - Check-up Predial: Guia da boa Manutenção**. 1. ed. São Paulo: Leud, 2005.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Diretrizes técnicas de perícias de engenharia em edificações**. 2014. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot8723.pdf>. Acesso em 20 abr. 2022.

NEVES, D. R. R.; BRANCO, L. A. Estratégia de Inspeção Predial. **Revista FUMEC**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 12-19, jul./dez., 2009. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/1733>. Acesso em: 10 abr. 2022.

RIBEIRO, M. F. A.; SANTOS, P. O. B. **A inspeção predial conforme a ABNT NBR 16747:2020 e sua importância na prevenção de catástrofes.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil – Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiás, 2021. Disponível em: [https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2435/1/TCC %202020Mariana%20e%20Paulo%20Ot%3%a1vio.pdf](https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2435/1/TCC%202020Mariana%20e%20Paulo%20Ot%3%a1vio.pdf). Acesso em 05 abr. 2022.

SHEBALJ, V. L. **Inspeção e manutenção predial.** Paraná: Série de Cadernos Técnicos do CREA-PR, 2011. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wpcontent/uploads/2016/12/inspecao-e-manutencao-predial.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SILVA, W. L. **Inspeção Predial: diretrizes, roteiro e modelo de laudo para inspeções em edificações residenciais da cidade do Rio de Janeiro.** 2016. Projeto de Graduação do curso de Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10016741.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.