

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA – AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL – UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL – BACHARELADO

JORGE HENRIQUE GOMES

**MANUTENÇÃO EM LAJES DESCOBERTAS: UM OLHAR SOBRE A
SEGURANÇA DO TRABALHO.**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE
2020

JORGE HENRIQUE GOMES

**MANUTENÇÃO EM LAJES DESCOBERTAS: UM OLHAR SOBRE A
SEGURANÇA DO TRABALHO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Civil, do Centro Universitário FACOL –
UNIFACOL, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientadora: Prof^a Ma. Tácylla Ceci de
Melo Freitas de Barros

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE
2020

**ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA – AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL – UNIFACOL
COORDENAÇÃO DE TCC DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATA DE DEFESA**

Nome do Acadêmico: Jorge Henrique Gomes

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: MANUTENÇÃO EM LAJES DESCOBERTAS: UM OLHAR SOBRE A SEGURANÇA DO TRABALHO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FACOL - UNIFACOL, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profª Ma. Tácylla Ceci de Melo Freitas de Barros

A Banca Examinadora composta pelos Professores abaixo, sob a Presidência do primeiro, submeteu o candidato à análise da Monografia em nível de Graduação e a julgou nos seguintes termos:

Professor: Daniel Araújo Farias de Melo

Julgamento - Nota: 10.0

Assinatura: *Daniel Araújo Farias de Melo*

Data: 26/06/2020

MENÇÃO GERAL: APROVADO

Tácylla Ceci Melo F. de Barros

**Coordenador(a) do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil.:
Tácylla Ceci de Melo Freitas de Barros.**

Dedico esta pesquisa a todas as pessoas que
almejam construir uma humanidade mais justa e
feliz.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de primeiramente agradecer a Deus, pois permitiu que tudo isso acontecesse, não me deixando abater diante das dificuldades.

Ao meu sogro e grande incentivador, Marcos Monteiro Chagas (*in memoriam*), que me acolheu como um filho, sempre me aconselhando a trilhar o caminho do bem e da razão (o certo é certo), sei que estás a direita do pai.

A minha amada esposa Morgana Monteiro Gomes, que me inscreveu no vestibular, sempre me apoiou e por muitas vezes, acreditou em mim, mais que eu mesmo e assim, participando de cada etapa dessa minha trajetória discente, me norteando no caminho a ser seguido.

A esta universidade onde adquiri conhecimento para ter a oportunidade de vislumbrar novos horizontes.

A todos os professores que convivi durante essa trajetória, dentre eles, os professores João Sérgio Cruz, Marcílio Monteiro, Sandro Inácio, e em especial, as professoras Anna Regina Tschá e Tacylla Ceci de Melo Freitas de Barros que me deram apoio e orientações no momento em que eu mais precisei.

A minha mãe Silvia Maria e minha irmã Janaina, que diariamente afirmavam que eu estava em suas orações para que eu conseguisse driblar os espinhos da caminhada.

Aos amigos de Tabapuã – SP, pela força e suporte.

A minha família de Pernambuco, em especial, meu cunhado Marcos Monteiro que sempre me incentivou a abraçar o conhecimento.

Aos amigos que fiz e que levarei comigo, pelo resto dos meus dias, em especial, o Sr. Josivaldo Bezerra, que nunca se opôs a compartilhar suas experiências com o próximo.

Ao grande amigo, Dr. Danilo Fontes, pela parceria de sempre.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Quando edificares uma casa nova, farás no terraço um parapeito, para que não tragas sangue sobre tua casa, se alguém dali cair.”

(Deuteronômio, 22:8)

RESUMO

A despreocupação sobre as futuras manutenções do empreendimento pode acarretar acidentes de trabalho, quer seja pela dificuldade de acesso ao sistema de cobertura da edificação, por desconhecimento técnico da atividade a ser executada, ou por falta de equipamento especializado para realização de determinada tarefa. As práticas de construção civil, em alguns casos, negligenciam especificações de acesso ao sistema de cobertura das edificações, no entanto, elas devem ser projetadas com objetivo de não causar transtorno aos seus usuários, levando em conta aspectos sociais, econômico e de risco na operacionalidade do empreendimento. O projeto do empreendimento é fundamental para o sucesso e eficiência da edificação, pois nele são tomadas decisões que repercutirão ao longo da vida útil da edificação e o seu planejamento deve promover a integração de todas as fases do empreendimento, inclusive a pós-entrega, devendo contemplar as futuras manutenções do sistema de cobertura e seus respectivos riscos na execução da atividade em altura. Através de revisão bibliográfica, com análise do caso proposto, refletiu-se sobre a importância da execução de manutenções seguras, principalmente no qual corresponde a trabalho em altura, especificamente em lajes descobertas. Essas atividades, deverão ser executadas de acordo as normas de segurança, na busca de minimizar os riscos de acidentes, que estatisticamente tem elevados índices, devido a inobservância e o descumprimentos dessas normas. No presente estudo, foram analisadas as dificuldades encontradas na estrutura de edificações para realização dessas atividades, às possibilidades de soluções para o respectivo trabalho em altura, principalmente na manutenção do sistema de cobertura, levando em consideração as normas e regulamentos para execução dos trabalhos em altura com segurança. A partir disso, pôde-se verificar que as principais dificuldades encontradas para realização das manutenções em lajes descobertas, foi a ausência de acesso seguro para laje e a falta de acessórios de segurança na edificação para realização das manutenções. Algumas soluções viáveis para resolução dos problemas encontrados são: Prever o acesso seguro a laje e os acessórios de segurança ainda na fase de projeto do empreendimento, bem como realizar a contratação de empresa séria e responsável, que siga todas as normas de segurança do trabalho, para realização dos serviços.

Palavras-Chave: Manutenção. Laje descoberta. Segurança do Trabalho. Sistema de Cobertura.

ABSTRACT

The lack of concern regarding the future maintenance of the business can result in work accidents, either for the difficult access to the covering system of the building, or because of technical unawareness of the activity to be executed or for the lack of specialized equipment to the specific task. The practices in construction, in some cases, neglect access specifications to the covering system of buildings, nevertheless, they must be projected with the objective of not causing problems to their users, taking into account social and economic aspects, as well as the risk of the operability of the business. The business project is essential to the success and efficiency of the building, because in it are taken decisions that resonate throughout the useful life of the edification and its planning must promote the integration of all the business fases, including the post-delivery, contemplating the future maintenance of the covering system and the risks in carrying out the activity at high places. Through bibliographic review, with analysis of the proposed case, it was made a reflection about the importance of the execution of safe maintenances, mainly with regard to the the work at height, specifically in uncovered rooftops. These activities must be carried out in accordance with safety rules, in order to minimize the risk of accidents, which have statistically high rates, due to inobservance and noncompliance of those rules. In the present study, it was made an analysis of the difficulties found in the building structure for the accomplishment of those activities, to the possible solutions for the work in high places, mainly in the maintenance of the covering system, taking into account the rules and regulations to the execution of work at height with safety. From that, it was possible to verify that the main difficulty found to carry out the maintenance on uncovered slabs, was the lack of safe access to the slab and the lack of security accessories in the building to carry out the maintenance. Some viable solutions for solving the problems encountered are: Providing safe access to the slab and safety accessories still in the project's design phase, as well as contracting a serious and responsible company that follows all work safety rules, to perform the services.

Key words: Maintenance. Uncovered rooftop. Work safety. Covering system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Desempenho ao longo do tempo	17
Figura 2: Designações do Subsistema de Telhados	24
Figura 3: Exemplo de cobertura de laje descoberta / exposta.....	26
Figura 4: Dispositivo de ancoragem permanente para vigas e estruturas.....	33
Figura 5: Sistema de Ancoragem tipo chumbador fixo com mosquetão conectado. .	33
Figura 6a : Ponto de espera de ancoragem fixa na platibanda	34
Figura 6b: Ponto de espera de ancoragem fixa na platibanda	34
Figura 7: Sistema de ancoragem com cinto de segurança tipo paraquedista com dispositivo absorvedor de energia.....	35
Figura 8: Trabalhador devidamente uniformizado e equipado com capacete de jugular, óculos de segurança (fumê), luvas de vaqueta, botina de segurança com biqueira de PVC e cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, onde ambos estão conectados com a linha de vida.	36
Figura 9: Escada extensível	37
Figura 10a: Escada do tipo marinheiro que garante a movimentação do trabalhador, desde a base, até a superfície da coberta.	38
Figura 10b: Escada do tipo marinheiro que garante a movimentação do trabalhador, desde a base, até a superfície da coberta.	38
Figura 11: Montagem de andaime para acesso a coberta.	39
Figura 12: Plataforma de trabalho aéreo	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação da Manutenção de Edifícios	14
Tabela 2: Camadas e funções do Subsistema de Impermeabilização de Lajes	28
Tabela 3: Plano de manutenção de laje exposta / descoberta	29
Tabela 4: Níveis de consequências dos acidentes de trabalho.....	42
Tabela 5: Estatísticas de acidentes de trabalho	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEPS	Anuário Estatístico de Previdência Social
AR	Análise de Risco
CAT	Comunicação de Acidente do Trabalho
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
IBI	Instituto Brasileiro de Impermeabilização
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
FUNDACENTRO	Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho
NBR	Norma Técnica Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PEMT	Plataforma Elevatória Móvel de Trabalho
PMBok	Project Management Base of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PTA	Plataforma de Trabalho Aéreo
SC	Sistema de Cobertura
SPCQ	Sistema de Proteção Coletiva contra Queda
SPIQ	Sistema de Proteção Individual contra Quedas
VUP	Vida Útil do Projeto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Projeto na construção civil.....	16
2.1.1 A importância do planejamento no projeto de construção civil.....	17
2.1.2 A importância do planejamento para a Manutenção de Edificações	18
2.2 Manutenção	19
2.2.1 Classificação da manutenção.....	20
2.2.1.1 <i>Tipos de manutenção</i>	<i>14</i>
2.2.1.2 <i>Origem dos problemas</i>	<i>15</i>
2.2.1.3 <i>Estratégia de manutenção.....</i>	<i>16</i>
2.2.1.4 <i>Periodicidade de realização da manutenção.....</i>	<i>19</i>
2.2.2 Inspeção predial	20
2.2.3 Manutenção de Edificações	21
2.2.4 Sistema de cobertura	22
2.3 Segurança do Trabalho na manutenção da edificação.....	27
2.3.1 A segurança do Trabalho na manutenção de lajes descobertas.....	27
2.3.2 Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura.....	30
2.3.2.1 <i>Sistemas de ancoragem e dispositivos de segurança.....</i>	<i>32</i>
2.3.2.2 <i>EPIs obrigatórios para atividades em altura</i>	<i>34</i>
2.3.2.3 <i>Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)</i>	<i>36</i>
2.3.2.4 <i>Instrumentos de acesso a Coberta.....</i>	<i>37</i>
2.3.3 Acidente de Trabalho	40

<i>2.3.3.1 Estatística de acidentes nos trabalhos</i>	<i>43</i>
3 METODOLOGIA	45
4 RESULTADOS.....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem como preliminar a análise das boas práticas da manutenção em lajes descobertas, visando à saúde e segurança do trabalhador, abordando a importância dessa temática desde o projeto, onde alguns não contemplam meios de acesso ao SC (Sistema de Cobertura) das edificações, prejudicando a possibilidade de futuras manutenções após entrega do empreendimento. Assim, levanta-se a questão que, a edificação deve ser projetada com a finalidade de não causar transtorno aos seus usuários.

A partir dessas considerações e das reiteradas indagações por revisão bibliográfica, verifica-se que o projeto do empreendimento é apontado como fundamental para o sucesso e eficiência da edificação. Pois, é na fase de projetos que resultam decisões que repercutirão ao longo da vida útil da edificação. No intuito de buscar a maximização dos resultados e minimizar as possíveis deficiências do empreendimento, deve-se antecipar aos acontecimentos no planejamento do projeto da edificação. O planejamento deve garantir a integração de todas as fases do projeto, inclusive no pós-entrega, promovendo um detalhamento e vinculação adequados em todas as interfaces do empreendimento, inclusive nas manutenções e nos riscos que podem ocorrer com na execução de tal atividade.

O presente trabalho tem como problemática de pesquisa, elucidar as boas práticas da manutenção de lajes descobertas, priorizando a saúde e segurança do trabalhador. Muitas vezes, essas boas práticas são negligenciadas desde a fase de projetos dos empreendimentos, impedindo a realização de manutenções futuras de modo seguro e econômico. Essa não observância das manutenções pósteras do empreendimento, pode acarretar acidentes, pela dificuldade de acesso ao sistema de cobertura da edificação, por falta de equipamento especializado ou desconhecimento técnico do executante para realização de respectiva atividade.

Levantadas questões, voltadas fundamentalmente para melhoria das construções, objetivando o bem-estar de seus usuários e as devidas providências necessárias para execução das manutenções de trabalho em altura, como afirma Leiria (1988), alegando que a complexidade das operações de manutenção predial e o modo como tem prosseguimento, estão inteiramente atreladas à concepção dos projetos das edificações. É na fase de projeto que se determina a melhor maneira de se executar a manutenção em função das características prediais. Constata-se

assim, que desde o projeto, define-se a melhor prática de manutenção a ser utilizada em função das características da edificação, levando em consideração construí-la de forma adequada e racional, buscando abordar no projeto os recursos necessários para as melhores condições de utilização, operacionalização e manutenção.

Ressalta-se na abordagem em estudo, refletindo particularmente na realização de manutenções, sobretudo na execução de trabalho em altura (no caso de caixas d'água, coberturas, calhas, etc.) essas, independente de quem realizar, usuários ou terceiros, deverão ser executadas de acordo as normas de segurança, na busca de promover a eliminação ou ao menos, minimizar os riscos de acidentes, que estatisticamente tem índices elevados, devido aos imprevistos e não obediência das normas de segurança na realização de tais atividades.

Considerando tudo que foi versado, foram formuladas as seguintes hipóteses de ponderação ao estudo: verificar como devem ser realizadas as manutenções em lajes descobertas, com as devidas diligências quanto às normas e regulamentos para realização da atividade de trabalho em altura de forma segura para o colaborador.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Projeto na construção civil

A definição oficial de projeto, foi determinada por Mounty Finneston (1987, *apud* SLACK, 1996, p.119), onde assegura que projeto “é o processo conceitual através do qual, algumas exigências funcionais de pessoas, individualmente ou em massa, são satisfeitas através do uso de um produto ou de um sistema que deriva da tradução física do conceito”. Como a forma de se concretizar algo almejado, seja para indivíduo ou grupo de pessoas, efetivando o que foi esquematizado.

Melhado (1994), afirma que na Construção Civil o projeto é atividade ou serviço constituinte do processo de edificação, responsável pelo desenvolvimento, organização, apontamento e integração das características técnicas, físicas e específicas para uma obra, sendo consideradas na etapa de execução.

Na definição da NBR 12219 (1992, p.3), em seu subitem 3.37, utilizando a ideia de competência técnica e cumprimento de normas legais para sua materialização do que está sendo executado, delibera projeto como uma:

Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais. (NBR 12219, 1992, p.3).

Explana na mesma orientação Mourthé (2013), quando afirma que a concepção do empreendimento e seus projetos são apontados como basilar para qualidade e eficiência das edificações. É no projeto do empreendimento, que são tomadas decisões e desenvolvidas formulações que repercutirão ao longo do período de vida da edificação, podendo importar economia significativa no decorrer do tempo, trazendo um menor custo de operacionalização, manutenção e uso do empreendimento.

Melhado & Fabricio (2004), citados por Mourthé (2013), afirmam que o projeto além de ser uma ferramenta de decisão das características do edifício, é fator preponderante nas amostragens econômicas e de eficiência dos procedimentos do empreendimento. O projeto tem fundamental ponderação na diminuição de custos e de falhas ao longo da vida da edificação a ser construída. Mas, alguns deles não possuem essa apreciação sobre as futuras necessidades da edificação.

Franco & Oliveira (2004) complementa, ainda há projetos que não possuem detalhamento e integração adequada para esclarecer todas as interfaces do empreendimento ao longo de sua vida útil.

2.1.1 A importância do planejamento no projeto de construção civil

O PMBok (2004) ressalta o planejamento, como sendo uma das fases de um empreendimento, juntamente com a iniciação, execução, acompanhamento, controle e desfecho do mesmo, onde caracteriza que os procedimentos efetivados em cada fase são elementos bem definidos, distintos, mas que interagem e acrescentam entre si. Segundo o mesmo guia, trata-se da fase mais importante do empreendimento, sendo diretamente responsável para o sucesso ou fracasso do mesmo, dependendo da qualidade do planejamento realizado.

O planejamento, segundo Maximiano (2000), é o instrumento utilizado em organizações e por pessoas para coordenar as decisões futuras, deliberando previamente os objetivos e resultados a serem obtidos. Essa ferramenta, de certa forma, antecipa as possíveis condições do que se irá executar, antecipando e presumindo para o alcance da execução do projeto.

O planejamento é pensar previamente, programar-se antes mesmo de agir. Segundo Lemos (2007), no planejamento se decide o que fazer, antes mesmo de executá-lo. Antecipar aos acontecimentos, procurando maximizar os resultados, minimizando as possíveis deficiências.

Segundo Yazigi (2000), planejar é refletir antes de executar, levando em consideração os atos e acontecimentos futuros, com a finalidade de precaver o indesejável e controlar o que for possível, sendo assim, o oposto de improvisar.

Um empreendimento de sucesso é aquele que se consegue atingir as metas e objetivos esboçados no planejamento. Segundo Gehbauer (2002), para concretização disso é necessário que a obra seja efetivada dentro do orçamento financeiro determinado e dos prazos previamente estipulados. Ressalta a importância da gestão de todo projeto, da administração e controle pós-construção, a fim de que se alcance uma otimização desse planejamento e execução da obra.

2.1.2 A importância do planejamento para a Manutenção de Edificações

O planejamento integral deve se associar com outras fases de planejamento, caso contrário, poderá haver diferentes formas desconexas no projeto, alterando todo um ciclo de ações que deveriam ser integradas. É o que afirma Yazigi (2000, p.102) sobre planejamento, “deve promover a integração e coordenação dos outros planejamentos, pois, do contrário, corre-se o risco de desconectar tanto a ação da estratégia como as decisões atípicas da ação”.

Segundo Bonin (1988), um projeto de sucesso é aquele que prevê uma redução significativa das despesas de manutenção através de resultados prévios, levando em consideração as fases de concepção e formação do projeto de edificação e de uma série de inconvenientes futuros quando de seu uso. Chega-se aqui, ao foco central desse trabalho, evidenciando que desde o planejamento do projeto da edificação deve considerar a ideia de futura manutenção e de seus riscos.

Nour (2003, p.3), leva em consideração o aspecto social da edificação, lembrando seu valor essencial para as pessoas:

onde deixar as atividades de manutenção de edifícios para um segundo plano significa expor nossas mazelas sociais, tendo em vista que as edificações são o suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, e possuem, portando, um valor social fundamental. (NOUR, 2003, p.3).

Esse autor ainda afirma que uma das principais causas de negligências pelas atividades de manutenção é a própria definição do edifício construído, colocando a manutenção como último objetivo do processo de execução da edificação, desprezando o atendimento das necessidades de quem utiliza o edifício e a performance na condição de seu uso de forma inferior. O foco em si é o edifício acabado, permanecendo toda a problemática relativa à sua funcionalidade e manutenção praticamente esquecida (NOUR, 2003).

O mesmo posicionamento é apresentado por Leiria (1988), quando afirma que a dificuldade das atividades de manutenção de edifícios e o modo como tem prosseguimento, estão inteiramente atreladas à concepção dos projetos das edificações. Complementa-se ainda, que é na fase de projeto que se define a melhor prática de manutenção a ser utilizada em função das características predial. Ao se pensar em planejar uma edificação, deve-se levar em consideração em construí-la de forma adequada e racional, onde satisfaça suas necessidades sociais, buscando

abordar no projeto os recursos necessários para as melhores condições de operacionalidade da edificação e a comodidade para seus usuários.

Para Bonin (1988), a atividade de manutenção predial necessita ser planejada e analisada como parte integrante do projeto geral e no procedimento de execução da edificação, destacando que a manutenção não é um assunto de estudo após a construção do edifício, mas sim, relaciona-se com as demais fases do processo.

Segundo Nour (2003), deve aparecer julgamentos em que essa disposição eleve o custo de execução do projeto. Entretanto, é preciso ficar esclarecido que um edifício não deve possuir propriedades superiores ao necessário para o qual ele foi projetado. O mesmo deve atender a demanda, e assim, não se deve pagar pela obra um custo indevido, sendo inteiramente contra aos princípios da racionalização empregados pela engenharia. A partir disso, o empreendimento precisa possuir igualmente, a durabilidade necessária para que seja bem sucedido, sendo executado nos parâmetros delimitados financeiramente e adequadamente ao público (classe social) a que se confere.

2.2 Manutenção

Para Jesus (2008), a manutenção é definida como um conjunto de ações periódicas que são realizadas visando a recuperação das propriedades originais do empreendimento.

Segundo SEELY *apud* BONIN (1988, p.3), “a manutenção é a preservação do edifício construído em condições semelhantes àquelas de seu estado inicial”. Mas para Nour (2003), essa definição deve ir mais a frente, sobre a ideia de apenas preservar o edifício em condições análogas ao inicial de construção, destacando que o edifício deve seguir a dinâmica das necessidades de quem utiliza, considerando os aspectos de desenvolvimento e modernização da edificação. Ao mencionar a modernização do mesmo, já supera o desempenho inicial de construção.

A manutenção deve ser objetivada a tornar prioritária a extinção de todas as falhas que tendem a ocorrer, por meio de averiguações indispensáveis, juntamente com a execução dos reparos. Esses restauros devem ser efetivados de modo a contemplar a normativa empregada ao setor de engenharia, buscando

soluções com eficiência e qualidade (KARDEC & NASCIF, 2013). O conceito de manutenção, como configuração de apenas tentar restaurar as condições originais dos elementos construtivos do empreendimento é ultrapassada, mas ainda, muito utilizada por quem constrói e quem utiliza a edificação. Os autores mencionados conceituam a missão da manutenção como a “tentativa de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado.” (KARDEC & NASCIF, 2013, p. 26).

A NBR 14037 (2014, p.2), em seu item 3.5, define manutenção como o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes a fim de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”. Onde, destaca-se sobre a finalidade da edificação em acolher as necessidades das pessoas que a utilizam e a sua segurança. Essa afirmação faz menção da funcionalidade de conservação e recuperação do empreendimento, ressaltando também a segurança após construção.

Para a NBR 5674 (2012, p.2) no subitem 3.6, delibera como serviço de manutenção aquele constituindo de intervenção efetuada na edificação e em seus componentes, com a intenção de manter ou restaurar a sua inclinação funcional. Esse posicionamento faz analogia com o que já foi apresentado até o presente momento, tratando-se em conduzir as interferências realizadas na edificação de modo a manter a segurança e preservando as condições inaugurais apresentadas do empreendimento.

2.2.1 Classificação da manutenção

Observa-se assim, que a manutenção de edifícios é um contexto que abrange diversos aspectos e por isso pode ser classificada de distintas maneiras segundo Tabela 1 abaixo (BONIN, 1988).

Tabela 1: Classificação da Manutenção de Edifícios

Classificação da Manutenção	
Tipos de manutenção;	Conservação
	Reparação
	Restauração
	Modernização
Origem dos problemas;	Evitáveis
	Inevitáveis
Estratégias de manutenção;	Preventivas
	Corretivas
	Preditivas
Periodicidade de realização da manutenção;	Rotineiras
	Periódicas
	Emergenciais

Fonte: BONIN (1988).

Quanto aos tipos de manutenção, são considerados por Bonin (1988) a conservação, a reparação, a restauração e a modernização da edificação.

2.2.1.1 Tipos de manutenção

Relativo a manutenção de conservação, Bonin (1988) assegura ser o tipo de manutenção imediatamente relacionada à rotina, efetivada diariamente ou em pequenos intervalos (programadas diariamente semanalmente ou mensalmente), na intenção de operacionalização, higiene e limpeza do edifício, instituindo condições adequadas para sua utilização, sem interferir na rotina de seus usuários. Por exemplo: limpeza de piscinas e áreas comuns, lubrificação de mecanismos e polias de elevadores, etc.

Na manutenção de reparação, a atividade está interligada em ações preventivas e corretivas, já admitindo assim, que a edificação ou parte de seus elementos constituintes atingiram níveis de desempenho inferiores aos mínimos admissíveis para seu desempenho (BONIN, 1988). Para Jesus (2008, p.19), reparo

é a recuperação de materiais, elementos ou equipamentos da edificação. Como exemplo, temos a troca de *leds* dos botões elevador que já não ligam, ou a troca substitutiva do filtro da piscina.

Diferentemente, na manutenção de restauração, onde as atividades corretivas são realizadas considerando que o edifício ou alguns de seus elementos constituintes atingiram níveis inferiores de desempenho, numa escala mínima de aceitação, mas que essa recuperação não exceda ao nível originalmente construído. Bonin (1988) declara que se trata de uma intervenção de grande impacto, alterando a rotina dos usuários, necessitando até mesmo de distanciamento. Necessita de um adequado planejamento, muitas vezes de longo prazo, para que se possa reaver as condições de uso inicial e mantê-lo por um período de preservação por um bom tempo. Por exemplo, a troca de cabo de elevadores que já estava rompido, ou seja, já impedido de utilização do equipamento.

A manutenção de modernização está atribuída com atividades preventivas e corretivas, com objetivo que a recuperação da capacidade da edificação supere o nível originalmente construído, fixando uma nova escala de qualidade e aumentando o nível de satisfação de seus usuários, acompanhando as novidades tecnológicas, aplicando-as às condições de uso do empreendimento (BONIN 1988). Como exemplo, podemos citar a portaria por biometria para os usuários da edificação.

2.2.1.2 Origem dos problemas

Quanto à origem dos problemas nas edificações, classificadas em evitáveis e inevitáveis, Bonin (1988), afirma que existe uma correlação direta com os fatores causadores da deterioração do edifício ou de seus elementos que o constituem, com a iniciação do projeto, onde se definem suas características e especificações. Cardoso (2013, p. 33) ainda complementa:

Que as edificações quando construídas de forma inadequadas não observando as condições mínimas exigidas pelos seus usuários, podem gerar problemas que acabam afetando o desempenho da edificação, problemas estes que contribuem com uma parcela considerável nas atividades de manutenção. (CARDOSO, 2013, p.33).

Com essa alusão ao projeto e a não observância das condições mínimas exigidas, pode-se detalhar e classificar a origem dos problemas quando evitáveis e

inevitáveis. O primeiro refere-se aqueles naturais de falhas na concepção do projeto, causados até mesmo por imperícia técnica, por indisponibilidade de informações em decorrência ao tipo de utilização e de fatores de degradação, dos quais a edificação será submetida, tendendo a mostrar problemas quando utilizado (BONIN, 1988). Como modelo dessa classificação, tem-se o uso impróprio de um forro de madeira para uma edícula, ficando o mesmo em contato com o duto da churrasqueira, ocorrendo um aquecimento e carbonização do mencionado forro quando da utilização da churrasqueira. Essa incompatibilidade de materiais poderia ser evitada no planejamento do referido projeto. Já a atividade de manutenção para problemas inevitáveis, relaciona-se às condições climáticas, onde a edificação está exposta constantemente, a deterioração natural dos elementos utilizados na sua construção. (BONIN, 1988) Como exemplos, podemos citar materiais metálicos em áreas de maresias.

2.2.1.3 Estratégia de manutenção

Quanto à estratégia de manutenção adotada, Cardoso (2013) afirma que essa está diretamente relacionada ao planejamento da edificação. Essas atividades devem ser pensadas e previstas desde a etapa de concepção do projeto, determinando alguns detalhes importantes, a fim de se consiga atender as necessidades basilares dos usuários e manter o nível mínimo desejável no decorrer da vida útil da edificação. Para que isso seja possível, nesse contexto se insere as manutenções estratégicas de prevenção, corretivas e preditivas.

A manutenção preventiva relaciona-se ao planejamento das rotinas de manutenção, com atividades planejadas e programadas, específicas para cada equipamento ou elementos constitutivo. Segundo Bonin (1988), é de suma importância ter o conhecimento e todas as informações exatas sobre as instalações e aparelhamentos existentes no empreendimento, com a finalidade de se atingir a concretização da manutenção preventiva, estimando assim pela conservação dos mesmos.

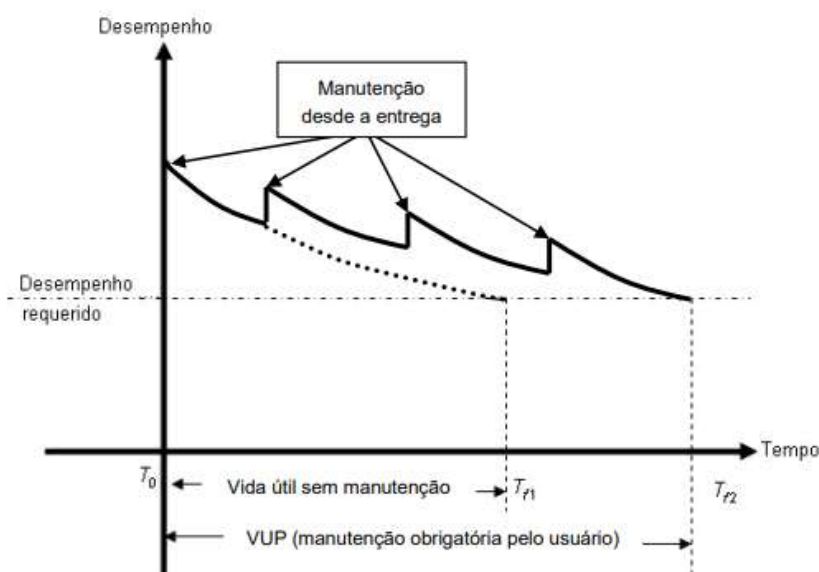
Segundo Gomide *et al.* (2006), manutenção preventiva é aquela manutenção executada em intermitências de tempo pré-determinados, designada a restringir a probabilidade de falha ou a deterioração do funcionamento do equipamento. Na NBR 5462 (1994, p.7) em seu item 2.8.7, define manutenção

preventiva consistindo como aquela “efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou degradação do funcionamento de um item”.

Ao se esquematizar uma atividade de manutenção de um empreendimento, efetiva-se a operacionalidade dessas atividades para acolher as necessidades de preservação ou recuperação dessa edificação. Conforme o Plano de Manutenção Predial Preventiva e Corretiva da UNIFESP (2016), o planejamento consiste em um conjunto de preceitos e procedimentos harmônicos, visando dirigir as ações da Equipe de Manutenção, de maneira a garantir e priorizar a execução das manutenções, sendo possível a previsibilidade dos recursos indispensáveis para a sua execução e confiabilidade dos serviços. A execução das tarefas de manutenção obedece aos critérios de prioridade de atendimento e por tipo de manutenção, sendo organizado esse atendimento, conforme a necessidade do usuário, uma padronização técnica e eficiente.

A NBR 15575 Parte 1 (2013), relaciona diretamente a realização da manutenção predial preventiva como pressuposto da vida útil da edificação. Quanto a correta elaboração e cumprimento das atividades técnicas especificadas no plano manutenção, causa acréscimo considerável na vida útil da edificação, evidenciado na Figura 1 abaixo.

Figura 1: Desempenho ao longo do tempo



Fonte: NBR 15.575 – Parte 1 (2013, p.43)

Entende-se por desempenho, segundo a NBR 15575 - Parte 1 (2013, p.7) no item 3.9, “como comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”.

A mesma NBR 15.575-1 (2013, p.10) subitem 3.43, menciona por VUP – Vida Útil de Projeto, como período de tempo para qual é projetado o sistema para atender as condições de desempenho colocadas, mas cumprindo os processos periodicamente, conforme especificado no manual de uso, operacionalização e prevenção do sistema de edificação, alavancando o desempenho do referido sistema e extendendo o tempo de vida útil.

Na manutenção corretiva, como o nome já induz, está relacionada à correção de algum tipo de falha ou problema identificado por usuários. Normalmente possui uma complexidade um pouco maior que as demais estratégias de manutenção. Pois, precisa de intervenção, às vezes não tão simples quanto a substituição de partes possíveis de troca, nos intervalos previsíveis, exigindo um esforço administrativo e técnico mais ativo (BONIN, 1988).

Entende-se por falha, conforme a NBR 16.747 (2020, p.3), em seu subitem 3.12, uma “irregularidade ou anormalidade que implica no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, ou seja, atingimento de um desempenho não aceitável”. A mesma norma define anomalias em seu item 3.3, como uma “irregularidade, anormalidade e exceção à regra que ocasionam a perda de desempenho da edificação ou suas partes, oriundas da fase de projeto, execução ou final de vida útil, além de fatores externos”. (NBR 16.747, 2020, p. 2).

A NBR 5.462 (1994, p. 7), em seu item 2.8.8, define manutenção corretiva como a que é “efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”.

Segundo Carlino (2012), as manutenções corretivas são atos realizados, que buscam as correções de falhas e/ou anomalias quando ocorrem. O autor ainda a divide em dois tipos: planejadas e não planejadas. A primeira é concretizada quando a falha ou anomalia é reparada após tempo decorrido, cuja ação pode ser planejada e executada após decisões gerenciais, diferentemente da manutenção corretiva não planejada. Nesse caso, a manutenção é efetivada de forma emergencial, assim que o problema é detectado.

Por fim, sobre estratégia de manutenção, temos a manutenção preditiva, ou manutenção controlada como também é denominada, conforme define a NBR

5.462 (1994, p.7):

manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. (NBR 5462, 1994, p.7).

Cardoso (2013) ressalta que esse tipo de manutenção exige o detalhamento e monitoramento das condições técnicas da edificação, para assim se planejar intervenções antes mesmo das falhas serem notadas pelos usuários. São atuações previamente planejadas, pré-programadas, com bases em estudos técnicos e históricos de cada elemento constitutivo, de forma a aproveitar ao máximo a vida útil de cada um deles, realizando suas substituições antes da ocorrência de alguma falha ou colapso.

2.2.1.4 Periodicidade de realização da manutenção

Diante da periodicidade de realização da manutenção, como visto na Figura 1, tem-se a possibilidade de ocorrer de forma rotineira, periódicas ou emergenciais. As atividades rotineiras são aquelas que não causam risco algum ao ambiente de trabalho. Essas atividades são pautadas à conservação do edifício e são efetivadas no dia a dia da operacionalidade por equipes comuns, não especializadas, por se tratarem de tarefas corriqueiras, de simples troca de peças intercambiáveis ou de pequenos reparos, apenas sob a administração dos próprios usuários. (BONIN, 1988). Também definida pela NBR 5674 (1999, p.4), em seu item 6.4-a, onde declara que esse tipo de manutenção é “caracterizada por um fluxo constante de serviços simples e padronizados, para os quais somente são necessários equipamentos e pessoal permanentemente disponíveis nas edificações”.

As atividades periódicas de manutenção, segundo Bonin (1988), são as que estão diretamente interligadas com a atividade de manutenção preventiva, na estratégia de manutenção, por seguirem os mesmos critérios de programação e intervenção, sendo ambos de acordo com a necessidade de cada equipamento ou instalação. Segue-se assim, um cronograma pré-estabelecido de acordo com o plano de manutenção existente para a edificação. Para Cardoso (2013), nesse grupo, acompanhando essas atividades, estão as intervenções corretivas não

emergenciais, onde a realização é programada para o momento mais adequado, observando aspectos técnicos e financeiros, repelindo riscos ou danos aos seus usuários.

Com as atividades emergenciais de manutenção, faz-se oposição, pois se alistam à correção de danos causados nas edificações atendendo às necessidades de cada usuário. Habitualmente mais complexas e difíceis, sem previsão. Portanto, demandam mais custos (BONIN, 1988). A NBR 5674 (1999, p. 4) define como manutenção de emergência “[...] caracterizada por serviços que exigem intervenção imediata para permitir a continuidade do uso das edificações ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e patrimoniais aos seus usuários ou proprietários”.

Seja qual for a tipificação de manutenção que deverá ser realizada (de acordo com a classificação já apresentada em estudo, deve-se inicialmente realizar uma inspeção da edificação, seguindo um plano de verificações de acordo com as solicitações dos usuários, seguindo uma organização, conteúdo normativo e o programa de manutenção, como expõe a NBR 5674 (2012, p. 4).

2.2.2 Inspeção predial

Sobre a inspeção predial, Pini (2011, p.73) define como um instrumento útil para averiguações das condições de uso, conservação e correta manutenção do empreendimento. A NBR 16.747 (2020, p. 3) afirma que a inspeção predial é:

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. (NBR 16747, 2020, p. 3).

A mesma regulamentação brasileira complementa essa definição, na NBR 5674 (2012, p.2) Item 3.3, que a “inspeção é a avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção”. Segundo a norma, as inspeções devem seguir um roteiro de verificações e requerimentos dos usuários da edificação. No relatório devem conter informações que dizem a respeito da degradação dos componentes, advertindo as suas consequências para edificação e aconselhando as obras para atenuar os serviços de manutenção corretiva.

2.2.3 Manutenção de Edificações

Complementando sobre a importância da manutenção predial, Ferreira (2017) afirma, que ela deve compreender todas as ações que se efetivam nos elementos construtivos da edificação, de modo a proporcionar sua segurança, habitabilidade e eficiência, com uma maior vida útil aos materiais empregados na construção. Na mesma concordância, encontramos a definição de Gomide *et al.* (2006, p. 61), onde afirma que a manutenção é o conjunto de tarefas e soluções que buscam garantir o melhor desempenho da edificação para considerar as necessidades dos usuários, ao menor custo admissível, com credibilidade e acessível.

Dessa forma, observa-se a concordância do entendimento de significado entre diversos autores, inclusive em normas oficiais, onde os mesmos buscam destacar a importância de se conservar e recuperar as condições da edificação num ponto análogo às originais de edificação, avalizando assim condições funcionais e que satisfaçam a necessidade de seus usuários.

Como afirma a NBR 5674 (2012) em sua parte introdutória, a manutenção de edificações já é um assunto proeminente e em crescimento no setor da construção civil, onde a ideia do processo de construção não se limita ao momento de entrega e iniciação de uso da edificação. Com isso, vem-se modificando o conceito de que o processo de construção limita-se às fases de concepção, elaboração do projeto e execução da obra, levando a muitos projetistas colocarem em seus projetos, soluções de engenharia onde possam amparar futuras manutenções nas edificações.

A definição de edificação, NBR 5674 (2012, p.2) em seu subitem 3.1, refere-se ao “produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura”.

Essa mesma norma, em sua parte introdutória, expõe um conceito de edificação onde o diferencia de outros produtos, considerando que as edificações são erguidas contemplando o parecer de seus usuários ao longo do tempo e por esse período de serviço devem oferecer condições apropriadas ao uso para o qual se destinam, devendo resistir a atuação ambiental e de uso que transformam suas propriedades técnicas iniciais. Dessa forma, aludimos que do ponto de vista

econômico e ambiental, os edifícios não são produtos descartáveis, com possibilidade de simples substituição ao ser detectada desempenho inferiores ao exigidos pelos usuários, entrando assim, a figura da manutenção com intuito de prolongar e otimizar ao máximo a vida útil desse produto.

Na parte introdutória da NBR 5674 (1999), considera-se economicamente evidenciada, ao custo global das edificações, que a manutenção não pode ser realizada no improviso ou casualmente, mas de forma técnica, responsável e programada, de modo a alcançar uma maior eficiência na gestão da edificação ou de seus conjuntos. Assim, faz-se necessário um planejamento baseado nos procedimentos de manutenção, para atingir ao mesmo tempo um controle de custos (aspecto econômico) e a maximização da satisfação dos seus usuários (aspectos sociais), nas condições que são ofertadas pelas edificações.

Sobre o questionamento central desse estudo, conforme as reiteradas afirmações sobre as necessidades de manutenções posteriores nas edificações, devendo essas manutenções e operacionalidades consideradas desde a iniciação do empreendimento. Com essa mesma compreensão, a parte introdutória da NBR 15575 (2013, p.3) afirma quando confere que:

Os aspectos relacionados à segurança de pessoas, devido aos serviços de execução ou manutenção dos (SC) serem exercidos em locais acima do solo e de acesso cuidadoso, constituem considerações adicionais previsíveis nos projetos. (NBR 15575, 2013, p.3).

Assim sendo, é coerente e racional, levando em consideração aspectos técnicos da operacionalidade e de segurança de trabalho, o conceito de não mais haver construções, que não contemplam em seu projeto, uma sistemática favorecendo as futuras manutenções do sistema de cobertura da edificação.

2.3 Sistema de cobertura

Como já descrito, a NBR 5674 (2012, p.2) define a edificação como “produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura”. Dependendo do tipo de edificação e do relativo projeto, existem sistemas e/ou subsistemas compostos por diferentes elementos que interagem entre si.

Explicitam Lessa & Souza (2010, apud CARLINO, 2012, p. 12), quando afirmam que “a estrutura predial é complexa e formada por diversos sistemas e subsistemas que compõem o produto final”.

Conforme a abordagem da temática em estudo será apontado apenas o sistema de cobertura para enfoque da manutenção. De acordo a NBR 15.575 – Parte 5 (2013, p.4), em seu Subitem 3.1, descreve sistema de cobertura, tratando-se do:

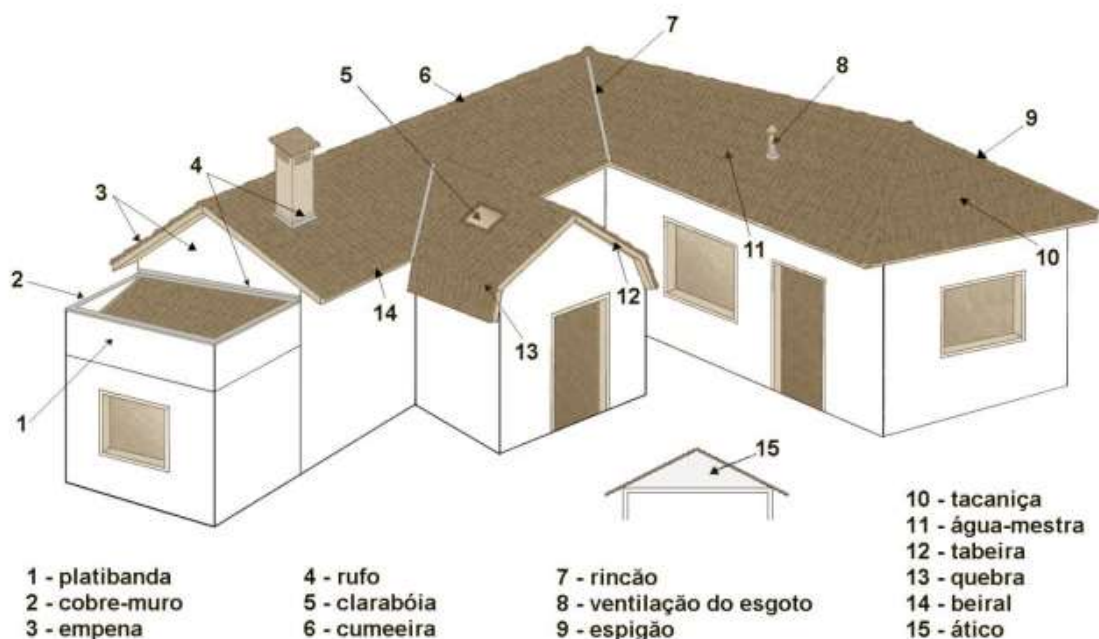
conjunto de elementos/componentes, dispostos no topo da construção, com as funções de assegurar estanqueidade às águas pluviais e salubridade, proteger demais sistemas da edificação habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termo acústico da edificação habitacional. (NBR 15575, 2013, p.4)

Segundo Azeredo (1997), o sistema de cobertura tem como principal objetivo proteger a edificação contra intempéries, principalmente das chuvas (águas pluviais), além de possuir propriedades isolantes, impermeabilidade e resistência, de fácil instalação e manutenção, com bom escoamento e ter longa vida útil.

O SC (Sistema de Cobertura) é considerado o mais vulnerável às ações atuantes advindas da natureza (ventos, chuvas e incidência solar). Assim, possui funcionalidade essencial para a edificação de forma geral. Esse sistema tem como função principal proteger os demais subsistemas da edificação, prevenindo diversos procedimentos de deterioração dos componentes constitutivos do empreendimento, buscando garantir maior vida útil dos mesmos. Além disso, contribui com a prevenção da saúde dos usuários, com bloqueio de infiltração e umidades originárias das intempéries aos espaços habitáveis e influir no conforto térmico (CASTRO, 2018).

Como afirma o mesmo autor, Castro (2018, p.16), o sistema de “cobertura pode ser dividido em quatro elementos principais: telhado, estrutura do telhado, laje da cobertura e dispositivos de escoamento de águas pluviais”, descritos a seguir.

A definição de telhado, segundo a NBR 15575 – Parte 5 (2013, p.4) representa o “elemento constituído pelos componentes telhas, peças complementares e acessórios”, conforme podemos observar na Figura 2.

Figura 2: Designações do Subsistema de Telhados

Fonte: NBR 15575 – Parte 5 (2013, p.10).

A definição de telhado pelo dicionário Aurélio (2016, p.2019), demarca que telhado é “1. *Const.* Parte exterior e superior da coberta de um edifício, em geral constituída por telhas. 2. *Arquit.* O conjunto das telhas que cobrem uma construção.”

É descrito por Azeredo (1997), que o telhado, habitualmente, tem em seu formato, padrões de superfície planos e/ou inclinados, onde ambos os tipos de superfície possuem o objetivo de fazer fluir a vazante das águas pluviais. Essas superfícies, são chamadas de águas, ou seja, um telhado pode possuir vários tipos de águas.

Com referência à estrutura do telhado, a NBR 17575 (2013, p.10), subdivide-a em estrutura principal (item 3.20): “conjunto resistente apoiado diretamente na estrutura da edificação habitacional”; e estrutura secundária (item 3.21): “conjunto de componentes de sustentação do telhado apoiada na estrutura principal”. Ainda complementa Castro (2018), aplicando as funções de cada composição, a estrutura principal precisa resistir e remanejar as cargas sobrepostas, e a estrutura secundária de aguentar as telhas.

Para Azeredo (1997), essa estrutura é a união de componentes, que possuem a função de suportar o telhado (telhas e acessórios) e a parte dos dispositivos de escoamento de águas pluviais.

Dependendo do tipo do telhado escolhido, podemos variar o formato da estrutura do telhado, assim como os materiais dos seus componentes. A composição do telhado pode ser produzida em madeira, metais e/ou concreto, sendo a determinação desse material a ser utilizado, uma deliberação em conjunto com o engenheiro estrutural e o profissional responsável pelo projeto. No projeto da edificação onde ficará definida a tipologia do telhado (forma e material) de maneira harmônica com o restante da edificação, sobretudo, suficientemente resistente às cargas do telhado e dos demais elementos que estejam apoiados na estrutura. (CASTRO, 2018).

A laje da cobertura é um dos elementos habitualmente dispensáveis no subsistema de telhado, também por dependência do que estará descrito na concepção do projeto da referida edificação. Como o próprio nome indica, encontra-se localizado na parte elevada da edificação, mas abaixo do telhado, com exceção em projetos específicos, onde o SC da edificação, restringe às lajes de cobertura e aos dispositivos de escoamento da água da chuva. Nesse ponto, diferenciamos o SC com telhado (coberto) ou apenas com a laje de cobertura (descoberto). (CASTRO, 2018).

Segundo Castro (2018), considera laje de cobertura como um elemento estrutural com área aparente maior, acabando por ficar mais exposta a sol, chuva, frio e calor, conseqüentemente à variações de temperatura, acabando ainda mais sujeita a umidade e aos problemas de infiltração.

Segundo Gnoatto *et al.* (2014, p.16) a cobertura de uma edificação tem a função de estanqueidade, abrigo e conforto, da mesma. Ao se tratar de lajes expostas ou descobertas, a estanqueidade deve ser garantida pela ininterrupção da superfície vedante, requisito que não é garantido apenas com o concreto, devido as suas fissuras, exigindo-se assim a impermeabilização.

Laje exposta, já denominada de laje impermeabilizada, segundo Gnoatto *et al.* (2014, p.15), surgiram como uma proposta diferente a do telhado convencional, eliminando o uso de madeira, telhas e outros elementos, facilitando a vazante de água pluvial, além de possibilitar a aproveitamento desta área para outros fins. Observamos abaixo, exemplo de laje descoberta ou exposta na Figura 3:

Figura 3: Exemplo de cobertura de laje descoberta / exposta.



Fonte: Fibersals (2018)

Por fim, o elemento de dispositivos de escoamento de águas pluviais do sistema de cobertura da edificação tem como principal função coletar o volume de água pluvial que cai sobre a cobertura e conduzi-lo para o despejo correto para um sistema de drenagem dessas águas, sem interferência ou dano à edificação. A NBR 15.575 – Parte 5 (2013, p. 24) descreve como critério de captação e escoamento de águas pluviais como sendo:

o sistema de cobertura deve ter capacidade para drenar a máxima precipitação passível de ocorrer, na região da edificação habitacional, não permitindo empoçamentos ou extravasamentos para o interior da edificação habitacional, para os áticos ou quaisquer outros locais não previstos no projeto da cobertura. (NBR 15575, 2013, p.24).

Nesse estudo o enfoque, como já mencionado, é sobre manutenção em edificações referente a SC, certos atributos são bastante pertinentes, tais como o tipo da estrutura, o tipo de impermeabilização da laje de cobertura, quais os dispositivos de escoamento de águas pluviais utilizados e respectiva funcionalidade (CASTRO 2018, p.24).

2.4 Segurança do Trabalho na manutenção da edificação

Para Heméritas (1994), a segurança do trabalho pode ser definida como práticas executadas para proteção e saúde do trabalho, sendo essas o conjunto de atividades de reconhecimento, avaliação e controle a saúde, visando à prevenção, no sentido de proteção ao trabalhador, ou seja, quem irá realizar a atividade de manutenção.

Esse conjunto de medidas utiliza inclusive, ciência e tecnologia, adotadas para resguardar a capacidade e integridade do trabalhador, com objetivo de tornar mínimos os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais (WACHOWICZ, 2012).

Complementando o termo segurança do trabalho, Rossete (2015), afirma que esse conjunto de medidas técnicas, clínicas e psicológicas, relacionam-se ao bem estar do funcionário, visando a prevenção de acidentes, atuando na conscientização e educação dos mesmos, com o fornecimento de informações e orientações necessárias sobre acidentes.

2.4.1 A segurança do trabalho na manutenção de lajes descobertas

Segundo Castro (2018, p.28) após levantadas e descritas as características gerais do SC, sendo especificado todos os tipos de elementos que o compõe, são exibidos os resultados da revista executada e consequentemente relatado o estado de conservação dos componentes principais, expondo quantitativamente e qualificadamente quais os tipos de falhas e anomalias existentes no sistema inspecionado.

Para a manutenção de lajes descobertas, é imprescindível a sua impermeabilização, conforme considera Castro (2018, p.36), onde afirma que a impermeabilização das lajes é de extrema importância quando o subsistema não contempla o telhado (sistema de telhas).

Entende-se por impermeabilização, segundo a NBR 9575 (2010, p.3) no item 3.49, como “o produto resultante de um conjunto de componentes e elementos construtivos (serviços) que objetivam proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade [...]”.

Para CBIC (2014, p.97) Impermeabilização “é o conjunto de operações e técnicas construtivas cuja finalidade é proteger as construções contra a ação

deletéria de fluídos ou vapores e da umidade em áreas molhadas”.

De acordo com NBR 9575, (2010, p.5) complementa que a impermeabilização é o “conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade”.

Alguns autores consideram a impermeabilização como um subsistema do SC, onde o mesmo é composto por diversas camadas: base, camada de regularização, camada impermeável, camada separadora, proteção térmica e proteção mecânica, conforme afirma (CASTRO 2018, p.24). Complementando que cada uma dessas camadas tem uma função específica, definidas na norma NBR 9575 (2010), descrito na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Camadas e funções do Subsistema de Impermeabilização de Lajes

Camada	Função
Base	Receber a primeira camada do subsistema de impermeabilização propriamente dito, como geralmente é uma superfície irregular.
Camada de Regularização	Regular a base, formando uma superfície homogeneia e adequada à camada impermeável. Também tem a função de gerar um declive necessário (caimento).
Camada Impermeável	Proteção contra a entrada de fluidos.
Camada Separadora	Evitar a junção de outros materiais sobre a camada impermeável.
Proteção Térmica	Reduzir a variação de temperatura atuante sobre a camada impermeável, de modo a protegê-lo contra os efeitos lesivos do calor excessivo.
Proteção Mecânica	Absorver e eliminar os esforços estáticos ou dinâmicos atuantes no intuito de protegê-la contra ação prejudicial desses esforços.

Fonte: Castro (2018, p. 25).

Outra ressalva categórica na manutenção do SC é sobre o sistema de escoamento de águas, onde é realizado por calhas que levam o volume de águas

pluviais, onde Castro (2018, p.30) ressalta sobre a importância da assepsia e impermeabilização das mesmas.

Conforme o IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização (2019, p.15), para se obter a conservação, segurança e operacionalidade do empreendimento, deve-se efetivar o plano de manutenção. Especificamente em laje exposta, é recomendado a periodicidade de manutenção à seguir, conforme Tabela 3:

Tabela 3: Plano de manutenção de laje exposta / descoberta

Periodicidade	Sistema	Atividade
A cada 1 mês	Lajes de cobertura	Remover ervas daninhas e/ou grama das juntas do piso, caso venham a crescer.
A cada 6 meses	Cobertura	Verificar a integridade das calhas e se necessário efetuar a limpeza e reparos para garantir a funcionalidade. Em épocas de chuvas fortes, é recomendada a inspeção das calhas semanalmente.
A cada 6 meses	Impermeabilização	Verificar a integridade e reconstituir os rejuntamentos, internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação e de outros elementos. Verificar a integridade dos sistemas de impermeabilização e reconstruir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta.
A cada 1 ano ou sempre que necessário	Vedações flexíveis	Inspecionar e se necessário, completar o rejuntamento, sendo importante para evitar o surgimento de manchas e infiltrações.

Fonte: IBI - Instituto Brasileiro de Impermeabilização

Conforme a NBR 15575 (2013, p.3), à operacionalidade da edificação, levando em consideração os aspectos relacionados à segurança de pessoal, correspondente aos serviços de execução ou manutenção dos SC, trata-se da cumprimento de atividade que possuem riscos, de acesso cuidadoso, devendo buscar medidas seguras para execução da manutenção e impermeabilização da respectiva cobertura.

2.4.2 Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura

Os riscos de acidentes são influentes existentes no ambiente de trabalho, com probabilidade de acarretar danos à saúde, segurança e bem estar dos colaboradores, conforme afirma Rossete (2015).

A construção civil expõe os trabalhadores a diversos riscos que são intrínsecos à atividade, no entanto, a causa basilar para o elevado número de acidentes fatais é a queda de altitude (FUNDACENTRO, 2011).

Sobre a prevenção dos acidentes em altura, a NR – Norma Regulamentadora 35, publicada em março de 2012, constitui as condições mínimas e as medidas de segurança para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução da atividade a ser efetivada, com o objetivo de garantir a proteção e a saúde dos colaboradores compreendidos direta ou indiretamente. Esses requisitos e medidas de segurança são obrigatórios, tanto do empregador, o qual é responsável por fazer cumprir a norma, quanto do empregado, que deve se adequar e colocar em prática a segurança na execução de suas atividades realizadas em altura (NR 35, subitem 35.4.5).

Essa determinação reflete que toda atividade em altura deve ser esquematizada, organizada e executada de forma a resguardar o executor, garantindo a segurança e a saúde. Retornando aqui, o posicionamento da importância do planejamento da manutenção a ser realizada, como já apontada nesse estudo (NR 35, 2012).

O subitem 35.4.1.1., a NR 35 (2012, p.3) determina que atividade em altura só deva ser adimplida por executor capacitado e liberado formalmente, com antecipada avaliação de saúde do executor, considerado apto para a atividade. Tal colaborador só é considerado capacitado para trabalho em altura, após treinamento e avaliação, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas.

O mencionado treinamento, possui validade de 2 (dois) anos, devendo ser ministrado por instrutores que possua comprovada competência e habilidade na matéria, de responsabilidade de profissional qualificado em segurança no trabalho, subitem 35.3.6 (NR 35, 2012, p.4).

Sobre a referida capacitação, como descreve o subitem 35.3.2., deve contemplar os seguintes conteúdos (NR 35, 2012, p.2):

- a) Normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
- b) Análise de Risco e condições impeditivas;
- c) Riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
- d) Sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva;
- e) Equipamentos de Proteção Individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;
- f) Típicos acidentes em trabalhos em altura;
- g) Procedimentos em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

A mesma Norma Regulamentadora, em seu subitem 35.1.2., considera trabalho em elevação qualquer atividade realizada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde exista risco de queda. A realização dessas atividades em altura deve abranger um planejamento prévio a ser executada, de forma organizada e devidamente cumprida em obediência a respectiva legislação, para assim garantir a proteção e saúde de quem irá executar tal atividade (NR 35, 2012).

Segundo essa mesma norma, para execução de trabalho em elevação, deve-se acolher as condições de segurança para cumprimento da atividade, procurando eliminar ou ao menos a minimizar os riscos. No entanto, os eventos de acidentes de trabalho ainda são frequentes.

A criação das NRs proporcionaram uma mudança comportamental em diversos setores e especialistas vinculados a construção civil. A questão de atender as regulamentações não ficou a cargo apenas dos profissionais da área de Segurança do Trabalho, mas aplicou o alcance e a responsabilidade para todos os comprometidos com o projeto, onde passaram a fazer o papel fiscalizador, devendo planejar, organizar e efetuar técnicas atreladas ao gerenciamento e controle de riscos. Trata-se de uma mudança de posicionamento de execução, passando de uma visão corretiva para uma concepção preventiva das atividades (SIMÕES, 2010).

Com a variedade de ambientes, cuja atividade expõe o colaborador ao risco de queda, a NR 35 traz uma considerável e significativa alteração nas etapas que antecedem o início prático da execução das atividades, como a verificação da AR (Análise de Risco), e a inserção da permissão de trabalho. Por AR, a NR 35 detalha consistindo em “avaliação dos riscos potenciais, suas causas, consequências e medidas de controle” (NR 35, p.14).

Após realização da AR e confirmado a possibilidade do risco de queda na execução da atividade, será imprescindível a instalação e utilização de dispositivos que reduzirão ou eliminarão o risco de acidentes pelos executores da atividade, ou seja, o uso de EPI, EPC, ou ambos.

Conforme afirma (FUNDACENTRO, 2013), precedendo a execução da atividade, no procedimento do planejamento, são analisados os riscos, devendo conter as seguintes informações:

- Detalhamento das fases: descreve as tarefas a serem executadas num serviço, operação ou atividade;
- Identificação dos riscos efetivos em cada fase;
- Medidas de segurança em todas as etapas: distinguir quais técnicas de execução precisará ser seguido, quais instrumentos serão empregados, quais EPIs e EPCs serão necessários etc., objetivando reduzir ou eliminar os riscos existentes;
- Número de profissionais imprescindíveis para realização das tarefas de forma segura.

Quanto as métodos de segurança para execução de trabalho em altura, segue as informações abaixo:

2.4.2.1 Sistemas de ancoragem e dispositivos de segurança

No caso de empreendimentos onde no projeto já contempla a idealização das futuras manutenções do SC, no que se refere ao quesito de proporcionar um fácil acesso para os executores das atividades, seria viável a fixação de dispositivos de ancoragem aplicados à estrutura da edificação no momento da concretagem da laje de cobertura.

A NR 35 (2012, p.1), em seu subitem 35.4.5.1, quesito c), informa que na AR já deve ponderar além dos riscos intrínsecos ao trabalho a ser executado acima do nível inferior, deve-se estabelecer os sistemas e pontos de ancoragem. Segue os exemplos nas Figuras 4 a 6b a seguir:

Figura 4: Dispositivo de ancoragem permanente para vigas e estruturas.



Fonte: Honeywell (2020)

Figura 5: Sistema de Ancoragem tipo chumbador fixo com mosquetão conectado.



Fonte: ASSOSSINDICOSSDF (2020)

Figuras 6a e 6b: Ponto de espera de ancoragem fixa na platibanda.



Fonte: Bueno Freitas (2020)

Segundo BRASIL (2012), o ponto de ancoragem tem a função de suportar o trabalhador em caso de queda, no qual ficará acoplado durante todo andamento da atividade realizada. Subdividem em pontos de ancoragem temporário ou permanente, onde o primeiro citado é utilizado nos casos de fases da construção, já os permanentes são os pontos instalados para póstuma utilização em execução de manutenção onde os colaboradores que executarão a atividade já terão pontos onde poderão se conectar para realização da atividade com segurança.

2.4.2.2 EPIs obrigatórios para atividades em altura

A NR 35 (2012) determina a utilização de equipamentos de proteção, em conformidade a NR 6 – EPI (Equipamento de Proteção Individual), sendo esses utilizados sempre que necessário para uma proteção integral e eficaz do trabalhador contra os riscos de acidentes, quando os parâmetros de EPC estiverem em implementação ou para atendimento em circunstâncias emergenciais (NR 6, 2018).

Destaca-se, que é de obrigatoriedade do empregador o fornecimento aos trabalhadores, de forma gratuita, os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados ao risco da atividade que será executada, tendo que está em adequada circunstância de conservação e funcionamento, conforme subitem 18.23.1 (NR 18, 2020).

Entende-se por EPI, “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho” (NR 6, 2018). Os EPIs podem ser de produção nacional ou importada, onde sua venda ou utilização, apenas deverá acontecer com a identificação do CA (Certificado de Aprovação), expedido pelo órgão competente perante o Ministério do Trabalho (NR 6, subitem 6.6.1).

O sistema de proteção individual contra quedas (SPIQ), conforme NR 35, subitem 35.5.5, é composto de sistema de ancoragem, componente de ligação e EPI, mostrado nas Figuras 8 e 9 abaixo:

Figura 7: Sistema de ancoragem com cinto de segurança tipo paraquedista com dispositivo absorvedor de energia.



Fonte: Honeywell (2020)

Figura 8: Trabalhador devidamente uniformizado e equipado com capacete de jugular, óculos de segurança (fumê), luvas de vaqueta, botina de segurança com biqueira de PVC e cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, onde ambos estão conectados com a linha de vida.



Fonte: Autor (2020)

Conforme especifica o subitem 35.5.9, da NR 35 (2012), no SPIQ de contenção de queda e no sistema de acesso por cordas, o EPI deve ser o cinto de segurança tipo paraquedista.

2.4.2.3 Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)

Segundo a CPN/SP - Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo (2004:2005, p.157), EPC é o sistema ou mecanismo, fixo ou móvel de abarcamento coletivo, proposto à proteger a integridade física e a saúde dos executores, usuários e terceiros.

O SPCQ (Sistema de Proteção Coletiva contra Quedas), conforme a NR 35 (2012), em seu subitem 35.5.3.1, deve ser desenvolvido por profissional habilitado para tal competência. Dentre os EPC, utilizados no SPCQ em trabalho com altura, pode-se citar: pontos de ancoragem (já mencionado no presente estudo), linhas de vida (também chamados de cabos guia), redes de proteção, barreiras verticais dentre outros, que fazem parte das estruturas que evitam que o trabalhador

ingresse a zona de risco de queda (LUMBRERAS, 2012).

2.4.2.4 Instrumentos de acesso a coberta

São exemplos de instrumentos de acesso a coberta: escada de mão (portáteis) extensível, escada tipo marinheiro (fixa), andaimes e PTA - Plataforma de Trabalho Aéreo.

Segundo a NR 18 (2020, p.52), escada portátil extensível é aquela escada que pode ser ampliada em mais de um lance. Conforme essa mesma norma, em seus subitens 18.12.5.2 e 18.12.5.3, as escadas móveis devem ter sua utilização exclusivamente para ascensões de serviços temporários e de pequeno porte, não ultrapassando 7,00m (sete metros) de alcance. Para alturas superiores a 7,00 m (sete metros), a escada extensível deve, obrigatoriamente, possuir sistema de detenção em travas. Vide a Figura 10 abaixo:

Figura 9: Escada extensível



Fonte: JL Locações (2020)

Em relação a escada fixa, a NR 18 (2020), em seu subitem 18.12.5.10, afirma que ao ultrapassar os 6,00 m (seis metros) de altura, essa necessitará haver gaiola protetora a partir de 2,00m (dois metros), ultrapassando em 1,00m (um metro) acima da última superfície de execução, sendo obrigatória a utilização de SPIQ, quando utilizada com altura superior a 2 m (dois metros).

A mesma norma regulamentadora, na qual refere-se as circunstância e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil, em seu subitem 18.8.6.2, ainda normatiza que, esse instrumento de acesso a cobertura deve suportar os esforços solicitantes; possuir corrimão; largura entre de 0,4 m (quarenta centímetros) e 0,6 m (sessenta centímetros); altura máxima de 10 m (dez metros), se for de lance único, mas sendo de variados lances, ter altura máxima de 6 m (seis metros) entre as plataformas de descanso (que deve ter dimensões mínimas de 0,6 m x 0,6 m (sessenta centímetros por sessenta centímetros) e dotada de SPIQ. (NR 18, 2020).

Segue nas Figuras 11 e 12 (abaixo), exemplo de sistema contra queda de altitude, composto por uma escada fixa (tipo marinheiro), linha de vida com cabo vertical e trava quedas.

Figuras 10a e 10b: Escada do tipo marinheiro que garante acesso do trabalhador, desde a base, até a superfície da cobertura.



Fonte: Autor (2020)

Um outro dispositivo para acesso a cobertura é o andaime. De acordo com a NR 18 (2018, p.74), compreende-se por andaime como plataforma para execução em alturas elevadas por composição transitória ou instrumento de sustentação.

Já pela NBR 6494 (1990, p.1), subitem 2.1, define andaimes como:

Plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso. São utilizados em serviços de construção, reforma, demolição, pintura, limpeza e manutenção. (NBR 6494, 1990, p.1).

Nas especificações dos requisitos desse instrumento de acesso a coberta, a NR 18 (2020, p.34), no subitem 18.15.2.1, particulariza, que o mesmo deve ser fabricado por empresas regularizadas, devendo possuir manual de instrução em português e sistema de proteção contra quedas em todo o contorno, com restrição do lado da face da tarefa executada. Deve ainda, possuir acesso próprio e ao posto de trabalho, de maneira segura, a partir de 0,4 m (quarenta centímetros) de altura. Os andaimes necessitam ser desenvolvidos por profissional legalmente habilitado, como determina as normas técnicas atuais. A seguir, na Figura 13, mostra-se a montagem correta desse instrumento.

Figura 11: Montagem de andaime para acesso a coberta.



Fonte: Venda de Andaimes (2020)

Existe ainda a PTA (Plataforma de Trabalho Aéreo), também denominada de PEMT (Plataforma Elevatória Móvel de Trabalho), NR 18 (2008, anexo IV) descreve como, um instrumento que serve para atingir locais elevados, que possui estação de execução (cesto ou plataforma), sendo sustentado por haste metálica (lança) ou tesoura. Trata-se de instrumento móvel, podendo se deslocar ou não, por meios próprios de propulsão.

A NR 18 (2018, p.23), subitem 18.12.35, descreve que a PTA deve possuir: dispositivos próprios de segurança, onde asseguram o perfeito nivelamento no ponto de execução; sistema de proteção contra quedas e alça de apoio interno do cesto; acionador de parada e dispositivo de emergência, onde possibilita descer o colaborador, juntamente com a plataforma até o piso, em situação de incidente ou em caso de pane (elétrica, hidráulica ou mecânica). Na Figura 14 a seguir, exhibe-se um exemplo de utilização de PTA em atividade.

Figura 742: Plataforma de trabalho aéreo



Fonte: Autor (2020)

A aplicação do referido equipamento é de alto custo e de mão de obra especializada, como regulamenta a NR 18. A norma determina ainda, que para operar tal equipamento, o colaborador deve ter treinamento específico, dependendo do modelo a ser operado, com o ambiente e elevações livres e com uso de EPI e cinto de segurança acoplado na gaiola/cesto (NR 18, subitem 5.1, anexo IV).

2.4.3 Acidente de Trabalho

Conforme a lei 8.213 / 1991 (Plano de Benefícios da Previdência Social), em seu art. 19, define acidente de trabalho como:

aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando, direta ou indiretamente, lesão corporal, doença ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (BRASIL, 1991).

Complementando, a NBR 14280 (2001, p. 2), em seu subitem 2.1, trata acidente de trabalho como a ocorrência inesperada e indesejável, instantaneamente ou não, relacionada com a execução do trabalho, de que deriva ou possa resultar lesão pessoal. Do mesmo modo, Heméritas (1994), afirma que o acidente de trabalho é a ocorrência não programada e inesperada, que interfere no desenvolvimento sistemático do trabalho ou obstrua, numa perspectiva mais gerencial do projeto do qual está sendo executado.

Para Aurélio (2016, p.36), a definição para acidente de trabalho é:

Toda lesão corporal ou perturbação funcional que, no exercício do trabalho, ou por motivo dele, resultar de causa externa, súbita, imprevista ou fortuita, determinando morte do empregado ou a sua incapacidade para o trabalho, total ou parcial, permanente ou temporária. (FERREIRA, 2016, p. 36).

Sabemos que as decorrências do acidente de trabalho são danosas tanto para o empreendimento, mas principalmente para o lesionado. As consequências dos acidentes de trabalho se distribuem em cinco grupos, conforme declara MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (2010, p.9), colocado informações na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4: Níveis de consequências dos acidentes de trabalho

Nível	Consequência
Fatal	morte ocorrida devido a eventos adversos relacionados ao trabalho;
Grave	perda de visão; amputações ou esmagamentos; lesão ou doença que causam a perda permanente de funções orgânicas (Exemplo: pneumoconioses fibrogênicas, perdas auditivas); queimaduras que atinjam toda a face ou mais de 30% da superfície corporal; fraturas que necessitem de intervenção cirúrgica ou que tenham elevado risco de causar incapacidade permanente; outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais por mais de 30 dias.
Moderada	agravos à saúde que não se enquadrem nas classificações anteriores e cujo trabalhador afetado fique incapaz de executar seu trabalho habitual durante três a trinta dias.
Leve	todas as outras lesões ou doenças nas quais o acidentado fique incapaz de executar seu trabalho por menos de três dias.
Prejuízos	dano a uma propriedade, instalação, máquina, equipamento, meio- ambiente ou perdas na produção.

Fonte: Ministério do Trabalho (2010, p. 9)

2.4.2.1 Estatística de acidentes nos trabalhos

A base de dados, para a compilação de informações alusivas ao tema não compreende todo o seguimento, visto que no Brasil não possui um índice referente a acidentes domésticos. Dessa forma, os dados obtidos nesse estudo foram através de estatísticas referentes às quedas em altura no setor corporativo, ou seja, acidentes de trabalho.

De acordo com o Ministério do Trabalho, as quedas, com diferença de nível, são a segunda causa de acidentes fatais no trabalho, onde representam 10,6% dos registros de acidentes de trabalhos, conforme dados repassados pelas empresas ao INSS, no ano de 2017. Na Tabela 5 a seguir, apresenta-se os dados em relação aos acidentes de trabalho:

Tabela 5: Estatísticas de acidentes de trabalho

Ano	Acidentes de Trabalho	Incapacitados Permanentemente	Vítimas Fatais
2017	557.626	16.050	2.132
2018	576.951	14.856	2.098

Fonte: Associação Brasileira de Medicina do Trabalho (com base no AEPS).

De acordo com a FUNDACENTRO (2019), alguns especialistas levam em consideração, que as informações apresentadas sobre as notificações dos Acidentes de Trabalho, tratam de dados fora da realidade. Pois, acredita-se que existam subnotificações, ou seja, mesmo sendo uma exigência legal a realização do CAT (Comunicação do Acidente de Trabalho), algumas ocorrências deixam de ser registradas.

Outro dado preocupante revelado pelo Ministério do Trabalho, onde segundo registros no INSS, apenas no ano de 2017, acidentes de trabalho relacionados à quedas com diferença de patamar, totalizaram 37.057, devidamente comunicados através de CAT. Considera-se assim, um número expressivo. Pois, como foi apresentado em estudo, existe uma legislação exigida e a obrigatoriedade da utilização de equipamentos de segurança, seja EPI ou EPC.

Verifica-se assim, a importância da temática em estudo, onde observa-se

um despreendimento pelos trabalhos em altura, seja na edificação do projeto ou na manutenção. A maior atenção a esse assunto, poderia sanar essa problemática desde o projeto da edificação, não colocando a manutenção como objetivo último do processo produtivo. Porém, é habitual a colocação do foco principal no edifício pronto, esquecendo que existe toda uma fase de vivência, uso e operacionalidade daquele empreendimento em sua vida útil.

Espera-se dessa forma, que haja uma mudança cultural na engenharia projetista, optando-se pelos procedimentos de concepção, execução e manutenção, onde existirá a necessidade de um olhar mais criterioso na concepção e definição do projeto, de uma elaboração de plano de qualidade do empreendimento e de um manual abarcante de operação (uso e manutenção), contendo os elementos e conhecimentos necessários para nortear as atividades, na espera de uma execução categorizada de qualidade e eficiente da edificação, que torne mínimo os riscos de acidentes em seus processos de manutenção.

3 METODOLOGIA

A metodologia recorrida para o desenvolvimento desse estudo foi revisão de literatura sobre a temática, com método qualitativo, descrita com comparativos de pesquisas em livros, artigos científicos, normas regulamentadoras e outros meios de publicações técnicas, buscando considerar as principais questões concernentes a manutenção em lajes descobertas, apontando a segurança e saúde do trabalhador, ponderando que essa previsibilidade de segurança no trabalho em altura é realizada ainda na fase de planejamento do empreendimento, desde a concepção do projeto de edificação.

A pesquisa bibliográfica é considerada como procedimento básico para os estudos monográficos, como Cervo & Bervian, da Silva (2002, p.61) admitem, que “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema”, onde ainda culminam que a pesquisa bibliográfica trata-se de meio de formação por excelência, constituindo método de concepção para os diversos níveis acadêmicos.

Esse estudo, por objetivo também possui característica descritiva, onde busca demonstrar e comparar apreciações experientes, através das pesquisas bibliográficas e informando sobre determinado assunto de estudo, descrevendo algo, após análise minuciosa do objeto examinado.

O alusivo trabalho considera a importância da efetivação de manutenções em lajes descobertas de forma segura, proporcionadas pela elaboração de um projeto planejado, vislumbrando a eficiência do empreendimento, voltada para operacionalidade, principalmente no que condiz as futuras manutenções no SC. A abordagem qualitativa do estudo, aprofunda na compreensão por ações registradas sobre a temática investida (GUERRA, 2014).

4 RESULTADOS

Como observado no presente estudo, a atual ideia de manutenção vai além de apenas buscar conservar as condições originais da edificação, tentando reestabelecer as condições originais dos elementos construtivos da edificação, destacando que o edifício deve acompanhar a dinâmica das necessidades de seus usuários, considerando os aspectos de desenvolvimento, modernização da edificação e a segurança dos que executam.

Para a manutenção de lajes descobertas, especificamente como centralização do estudo, deve ser considerado certas características relevantes, quanto à edificação, tais como tipo da estrutura, o tipo de impermeabilização da laje de cobertura, quais os dispositivos de escoamento de águas pluviais utilizados e etc., para realização planejada, organizada e segura do trabalho.

A NBR 15575 (2013, p.3), leva em consideração os aspectos relacionados à segurança de pessoal, quando se refere à operacionalidade da edificação, correspondente aos serviços de execução ou manutenção dos SC, e com isso, entende-se que trata da execução de atividade que contém riscos, de acesso cuidadoso, tendo essas atividades a serem consideradas desde a concepção do projeto do empreendimento.

Nesse mesmo pensamento, Mourthé (2013, p. 18) compreende que a norma NBR 15575, trouxe um conceito de conduta em uso dos componentes e sistemas das edificações, levando em consideração que o empreendimento deve acatar e cumprir as necessidades dos usuários ao longo dos anos, pretendendo fortalecimento da relação de consumo no mercado imobiliário, na medida em que todos os abrangidos, desde a concepção do projeto, passando pela execução, são encarregados de suas responsabilidades: projetistas, fornecedores de material, componente e/ou sistema, construtor, incorporador e usuário.

É evidente, a necessidade de mais normas e regulamentações, cujo objetivo seja a obrigatoriedade de se projetar e construir uma edificação, deixando-o mais coerente e condizente possível, à realização de ajustes e manutenções, principalmente no SC, facilitando o trabalho do usuário e/ou terceiros.

Os riscos de acidentes são agentes presentes no ambiente de trabalho, com probabilidade de causar prejuízos à saúde, segurança e bem estar dos

funcionários e a construção civil, especialmente, expõe os trabalhadores a múltiplos riscos que são intrínsecos à atividade. No entanto, como foi exposto no presente trabalho, a causa principal para o elevado número de acidentes fatais é a queda em altura (FUNDACENTRO, 2011).

Sobre a prevenção dos acidentes em altura, foi instituída a NR 35, na qual constitui requisitos e medidas de proteção para efetivação desse tipo de trabalho, compreendendo o planejamento, a organização e a execução da atividade a ser efetivada, com finalidade de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Espera-se dessa forma, que haja uma mudança cultural na engenharia civil, onde o empreendimento deve passar pelos processos de criação, execução e manutenção. É necessário, um olhar mais criterioso, na concepção e definição do projeto, devendo-se elaborar um plano de qualidade do empreendimento e um manual extensivo de uso e manutenção, compreendendo as informações necessárias para orientar essas atividades e promover segurança aos trabalhadores.

Alguns autores, igualmente como Bonin (1988, p.3), alegam que a atividade de manutenção de edificação precisa ser planejada e analisada, sendo essa parte integrante do projeto geral na concepção, ressaltando que a manutenção não precisa ser um assunto de estudo após a construção do edifício, mas devendo relacionar-se com as demais etapas do processo.

Leiria (1988, p.116), também emprega esse mesmo entendimento quanto à manutenção, que é na fase de projeto que se define a prática mais acertada para operacionalidade, a ser utilizada em função das características da edificação.

Nour (2003), afirma que uma das principais determinações do descaso pelas atividades de manutenção é a própria demarcação das particularidades do edifício, onde se constrói alocando a manutenção como último objetivo do processo produtivo, desprezando assim a satisfação das necessidades de seus usuários e o desempenho na condição de seu uso. A problemática da operacionalidade e manutenção é praticamente esquecida.

Seguindo a orientação de vários autores citados neste estudo, afirma-se que um empreendimento eficiente e categorizado de excelência, contempla em seu projeto a prospecção de sua manutenção durante a vida útil da edificação.

Por fim, faz-se necessária a conscientização, seja sobre aspecto social, operacional ou econômico, quanto na importância da manutenção de edificações, respeitando os usuários, o meio ambiente e a sociedade em geral. Mourthé (2013, p.

11), menciona que no Brasil, os trabalhos e estudos sobre manutenção de imóveis ainda são insuficientes e suas considerações pouco difundido fora dos meios acadêmico e profissional, fazendo que grande parte da sociedade ainda não tenha atentado para o amplo custo socioeconômico e ambiental que a ausência da manutenção e principalmente seu planejamento geram.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou analisar as boas práticas da manutenção em lajes descobertas, visando à saúde e segurança do trabalhador, verificando a proeminência dessa temática desde o projeto, a fim de proporcionar situações precisas para a possibilidade de futuras manutenções após entrega do empreendimento. Assim, a edificação deve ser projetada com a finalidade de não causar transtorno aos seus usuários, levando em consideração os aspectos sociais, econômico e principalmente de risco na operacionalidade do empreendimento.

Nessa concepção, foi exposto que no planejamento do projeto deve antecipar os acontecimentos, buscando maximizar os resultados e minimizar as possíveis deficiências do empreendimento. Esse planejamento deverá promover a integração de todas as fases da vida da edificação, incluindo as futuras manutenções no SC e considerando seus prováveis riscos no cumprimento da atividade em altura. A falta dessa integração, poderá resultar em acidentes, podendo ser proporcionados pela dificuldade de acesso ao SC da edificação, por exemplo. Isso pode ocorrer, por desconhecimento técnico do executante ou pela falta de equipamento especializado para realização de tal atividade em altura.

As hipóteses analisadas no presente estudo, foram levantadas tanto em relação as dificuldades encontradas na execução da atividade em altura, quanto nas possibilidades de recursos para o respectivo trabalho, mais especificamente na manutenção de lajes descobertas. Observou-se os procedimentos a serem executados, em relação à necessidade da edificação, levando em consideração as preconizações das normas e regulamentos vigentes para execução dos trabalhos em altura.

As proposições de objetivos específicos do estudo foram evidenciar a segurança do trabalho em manutenção de lajes descobertas; levantar e identificar os equipamentos de proteção, tanto individual quanto coletivo e os instrumentos empregados para ingresso à coberta; e por último, analisar o que se determina sobre técnicas e instrumentos de segurança nos aspectos legais, quanto às normas regulamentadoras no que se alude o trabalho em altura.

Mesmo com a existência e exigência das normas regulamentadoras, foi explicitado sobre o grande número de apontamentos de acidentes de trabalho e

especificamente por queda em altura por execução de trabalho. O próprio Ministério do Trabalho reconhece que a segunda causa de acidentes fatais no exercício labutar é a queda de diferentes níveis, com percentual de 10,6% dos registros de acidentes de trabalho. Esses números foram coletados, a partir de dados do CAT ao INSS, no ano de 2017. Apesar do valor já ser considerado preocupante, deve-se levar em relevância que não se registra em sua totalidade os acidentes de trabalho que acontecem.

Constata-se assim, a importância da temática em estudo, onde observa-se uma certa negligência nos trabalhos em altura de manutenção. Problema esse, que pode ser reparado através do planejamento do projeto da edificação. Deve-se levar em consideração que a manutenção predial adequada, mantém os níveis de desempenho da edificação.

Levando em consideração o contexto apresentado, espera-se no futuro uma consciencialização, onde a engenharia civil tenha maior entendimento, desde a concepção dos projetos, até a execução normativa, melhorando todo o processo, desde uma execução qualificada e eficiente da edificação, minimizando os riscos de acidentes em seus processos de manutenção.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6494: Segurança nos andaimes**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Novembro de 1990.

_____. **NBR 12219: Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações – Procedimento**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Novembro de 1992.

_____. **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade – Terminologia**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Novembro de 1994.

_____. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimento**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Setembro de 1999.

_____. **NBR 14280: Cadastro de Acidente de Trabalho – Procedimento e Classificação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Setembro de 2001.

_____. **NBR 9575 Impermeabilização - Seleção e projeto**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Setembro de 2010.

_____. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Julho de 2012.

_____. **NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho (Parte 1: Requisitos gerais)**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Fevereiro de 2013.

_____. **NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho (Parte 5: Requisitos para sistemas de cobertura)**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Fevereiro de 2013.

_____. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Novembro de 2014.

_____. **NBR 16747: Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Maio de 2020.

ASSOSINDICOSDF. Associação dos síndicos de condomínios comerciais e residenciais do Distrito Federal. **Sistema de Ancoragem para serviços de reformas em fachadas**, 2020. Disponível em: <<https://www.assosindicosdf.com.br/2018/08/sistema-de-ancoragem-para-servicos-de-reformas-em-fachadas.html>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

AZEREDO, H. A. **O edifício até sua cobertura.** 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1997, 182p.

BONIN, L.C. **Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual.** In: Seminário sobre manutenção de edifícios. Anais – v. I. Porto Alegre: UFRGS, 1988.

BRASIL. **Ministério da Educação. Universidade Federal de São Paulo. Plano de Manutenção Predial Preventiva e Corretiva.** UNIFESP – Campus Osasco. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.unifesp.br/campus/osa2/images/PDF/Infraestrutura/ANEXO%202.pdf>>

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.** Brasília: Diário Oficial da União, 1991.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 35 - Trabalho em Altura.** Brasília, 2012.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.** Brasília,

2020.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 06 - Equipamento de proteção individual – EPI**, Brasília, 2018.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Guia de Análise Acidentes de Trabalho**. Brasília, 2010.

BUENO FREITAS. Bueno Freitas, 2020. Ponto de espera de ancoragem fixa na platibanda. **Ancoragem Multidirecional** Disponível em: <<http://www.buenofreitas.com.br/ancoragem-multidirecional>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia nacional para a elaboração do manutenção de uso, operação e manutenção das edificações**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014.

CARDOSO, Marcelo Ribeiro. **Manutenção Predial: verificação de Indicadores de Performance como instrumentos de avaliação de empresa terceirizada**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2013.

CARLINO, A. E. **Melhorias dos Processos de Manutenção em Prédio Públicos**. São Carlos: UFSC, 2012.

CASTRO, Renan Rosa de. **Estudo para Elaboração de Plano de Manutenção Aplicado ao Subsistema de Cobertura. Caso: Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2018.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO – CPN/SP. **Norma regulamentadora nº**

10. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. São Paulo: CPN, 2004 : 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio.** 5ª edição. Curitiba: Positivo Editora, 2016.

FERREIRA, F. M. C. **Modelo para Gestão de Manutenção Predial em Universidades Públicas: Caso das IFES Mineiras.** Ouro Preto: UFOP, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

FIBERSALS. Fibersals, 2020. Exemplo de cobertura de laje descoberta / exposta. **Sistemas de Impermeabilização.** Disponível em: <<https://fibersals.com.br/>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

FRANCO, L.S; OLIVEIRA, O.J. **Gestão e coordenação de projetos de edifícios.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

FUNDACENTRO. **Engenharia de Segurança do Trabalho na Indústria da Construção.** São Paulo: FUNDACENTRO, 2011.

GEHBAUER, F. **Planejamento e Gestão de Obras: Um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha.** Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GOMIDE, T. L. F; PUJADAS, F. Z. A; NETO, J. C. P. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial.** 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2006.

GNOATTO, Eloise L., NUERNBERG, Jéssica K.; **Análise da utilização de coberturas do tipo laje impermeabilizada executadas em Pato Branco – PR na última década.** 2014, 76 pág. Paraná: UTFPR, 2014.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa.** Belo Horizonte: Grupo Anima, 2014.

HEMÉRITAS, A. B. **Organizações e normas.** 5ª edição. São Paulo: Atlas, 1994.

HONEYWELL. Honeywellsafety, 2020. Dispositivo de ancoragem permanente para vigas e estruturas. **Equipamentos de Ancoragem**. Disponível em: <https://www.honeywellsafety.com/Products/Fall_Protection/Conectores_de_Ancoragem_Permanente_D-BOLT.aspx?site=/br/>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

IBI. Instituto Brasileiro de Impermeabilização, 2020. Diretrizes para elaboração do manual de uso, operação e manutenção da impermeabilização. **Instituto de Impermeabilização**. Disponível em: <<https://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/06/Diretrizes-para-elabora%C3%A7%C3%A3o-do-Manual-de-uso-opera%C3%A7%C3%A3o-e-manuten%C3%A7%C3%A3o-da-impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o-IBI.pdf>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. **Diretrizes para elaboração do manual de uso, operação e manutenção da impermeabilização**. São Paulo: Ibi, 2018

JESUS, C. R. M. **Análise de custos para a reabilitação de edifícios para habitação**. São Paulo: USP, 2008.

JL. Jlllocacoes, 2020. Escada extensível. **Locações de equipamentos**. Disponível em: <<http://2jlllocacoes.com.br/catalog/escada-eletricista-1170m/>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção - Função Estratégica**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.

LEIRIA, G. R. A. **Manutenção Preventiva e Corretiva: conservação de edifícios públicos e particulares**. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS. Porto Alegre: UFRGS, 1988.

LE MOS, Antônio Carlos Freitas Vale. **O planejamento estratégico como ferramenta competitiva**. Rio Grande do Sul: UFSM, 2007.

LUMBRERAS, Luis C. **Um brinde a segurança. Revista Proteção.** Novo Hamburgo, v7, 2012, p. 42- 58, jul. 2012.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à administração.** São Paulo: Atlas, 2000.

MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** São Paulo: USP, 1994.

MOURTHÉ, Márcia Mascarenhas. **Gestão da manutenção pós entrega de edifícios residenciais.** Belo Horizonte: UFMG, 2013.

NOUR. Antônio Abdul. **Manutenção de edifícios diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana, 2003.

PINI, Mario Sérgio. **Manutenção Predial.** São Paulo: PINI, 2011.

PMBOK. Project Management Institute Staff. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos.** 3ª edição. EUA, Pennsylvania: 2004.

ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e higiene do trabalho.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

SIMÕES, Tattiana Mendes. **Medidas de proteção contra acidentes em altura na construção civil.** 2010. 84f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SLACK, N. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1996.

VENDA DE ANDAIMES. Venda de andaimes, 2020. **Montagem de andaime para acesso a coberta**. Disponível em: <<http://www.vendadeandaimes.com.br/venda-andaimes-rj-preco#group1-3>>. Acesso em: 17 de Junho de 2020.

WACHOWICZ, Marta Cristina. **Segurança, saúde e ergonomia**. 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.

YAZIGI, Walid. A Técnica De Edificar. 3ª ed. São Paulo: PINI, 2000.