



**FAPAC - FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS INSTITUTO
TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO LTDA ENGENHARIA
CIVIL**

MAIZA GONÇALVES RODRIGUES

**MANUAL DE MANUTENÇÃO CORRETIVA EM OBRAS
RESIDENCIAIS**

Porto Nacional – TO
2019

**FAPAC - FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS INSTITUTO
TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO LTDA ENGENHARIA
CIVIL**

MAIZA GONÇALVES RODRIGES

**MANUAL DE MANUTENÇÃO CORRETIVA EM OBRAS
RESIDENCIAIS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Engenharia Civil no Instituto FAPAC/ITPAC Porto Nacional – TO, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Ângelo Ricardo Balduino.

Porto Nacional – TO
2019

MAIZA GONÇALVES RODRIGUES

**MANUAL DE MANUTENÇÃO CORRETIVA EM OBRAS
RESIDENCIAIS**

Trabalho de conclusão de curso I submetido ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Trabalho de conclusão de curso I submetido apresentada e defendida em ___/___/___ pela Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador: Professor Dr. Angelo Ricardo Balduino.

Professor Me. Flávio Vieira da Silva Junior

Professor Me. Diogo Pedreira Lima

Porto Nacional - TO
2019

RESUMO

Apesar do contínuo crescimento da construção civil, problemas como falta de manutenção ainda tem sido um dos grandes motivos de desastres. E esse processo é regulamentado por norma porque faz parte do sistema em que se torna necessário corrigir erros e na intenção de manter condições de uso da edificação. Toda e qualquer residência deve passar por esse processo de manutenções seja o tipo que for, e a manutenção corretiva deve ser seguida afim de garantir qualidade, durabilidade e bom desempenho das instalações e serviços. Inicialmente através de pesquisas, que foi realizada uma análise que descreve todo o processo e as informações técnicas para que envolve o processo de gestão e Engenharia de manutenção. Posteriormente por meio de entrevista, visita a campo e com auxílio de registros fotográficos e após adquirir todas as informações necessárias, será construído um Manual de manutenção afim de buscar minimizar problemas entre proprietário e construtor, garantindo a necessidade de realizar tais serviços e demonstrando como deve ser realizada, diante das patologias mais recorrentes das residências de Porto Nacional TO.

Palavras-chave: Manutenção. Corretiva. Manual.

ABSTRACT

Despite the continued growth of construction, problems such as lack of maintenance have still been a major reason for disaster. And this process is normally regulated because it is part of the system where it becomes necessary to correct errors and to maintain the conditions of use of the building. Each and every home should go through this maintenance process whatever it is, and corrective maintenance should be followed to ensure quality, durability and good performance of facilities and services. Initially through research, we conducted an analysis that describes the entire process and the technical information that involves the process management and maintenance engineering. Subsequently, through interviews, field visits and photographic records, and after acquiring all the necessary information, a Maintenance Manual will be built in order to minimize problems between owner and builder, ensuring the need to perform such services and demonstrating how to do so. be performed, considering the most recurrent pathologies of the residences of Porto Nacional TO.

Keywords: Corrective. Maintenance. Manual.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Classificação da Manutenção	15
Figura 2 - Globalização e engenharia de manutenção	18
Figura 3 – Sistema de manutenção & Operação proposto por Villanueva (2015)	19
Figura 4 – Tipos de Manutenção	20

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo do emprego das estratégias de manutenção no Brasil e nos países desenvolvidos	19
Quadro 2 - Causas de patologias por país	23
Quadro 3 – Orçamento.....	29
Quadro 4 – Cronograma	30

LISTA DE APÊNDICE

Apêndice 1 – Questionário	34
---------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Técnica

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas Bahia

CDC – Código de Defesa do Consumidor

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO	14
3.2. MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	15
3.2.1 A manutenção corretiva não planejada.....	16
3.2.2 Manutenção corretiva planejada.....	17
3.2.3 Lei de Sitter.....	17
3.3. ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	17
3.4. MANUAL DE MANUTENÇÃO.....	20
3.5. PATOLOGIA EM EDIFICAÇÕES.....	23
3.5.1 Patologias decorrentes de erros de projeto	24
3.5.2 Patologias resultante de erros de execução	24
3.5.3 Patologias decorrentes de erros de utilização	25
4. METODOLOGIA.....	27
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	28
6. ORÇAMENTO	29
7. CRONOGRAMA.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICE.....	34

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a ação de manutenção tem sido muito mencionada pelos desastres quem vem ocorrendo, e ações de manutenção precisa ser vista mais do que só um reparo, mas uma atividade programada e realizada de forma adequada e no tempo certo.

E com a evolução tecnológica, a construção civil teve que se preparar e se adaptar, principalmente na diminuição de custos devido a realidade de mercado quando passamos por um processo de queda. Então a construção civil tenta se reestruturar e buscar condições favoráveis de trazer qualidade na mão de obra e nos processos construtivos.

Por tais motivos que a NBR 15.575 de desempenho busca a conciliação entre a diminuição de incertezas junta a perícias e a posição do Código de Defesa do Consumidor, afim de disciplinar essa união por meio de parâmetros. E assim possibilitar que a norma tenha condições de buscar uma qualidade do desempenho dos sistemas construtivos a fim de alavancar a construção civil com qualidade.

Como uma forma de ação perante as necessidades de manutenção que surgiu a Engenharia de Manutenção, uma forma de criar e dar condições de ser realizada e de forma adequada. Um dos exemplos é a possibilidade de criar um plano de ação, buscando a diminuição a extinção de contratempos e garantir durabilidade e qualidade dos serviços então executados. E assim que foi criado o conceito de gestão de manutenção.

Mas ainda precisamos ultrapassar algumas barreiras diante da evolução. Kardec e Nascif (2009) explica os três paradigmas da manutenção de forma resumida como:

O paradigma do passado era quando o homem da manutenção se sentia satisfeito quanto a realização de um bom serviço de reforma. O paradigma do presente é o homem se sentir bem quanto a evitar a ocorrência da falha e assim do trabalho. E por fim o paradigma do futuro é quando o homem de fato consegue evitar o trabalho do reparo não planejado.

Assim na busca pelo salto das empresas quanto ao paradigma do futuro trará maiores e melhores resultados dentro da construção civil e pode realizar atividades

de reforma de maneira planejada e da melhor forma possível de sanar problemas recorrentes.

O manual de uso, operação e manutenção regido por uma das normas que é a NBR 14037 (2011), traz a função de demonstrar que é necessário os cuidados continuo com a residência após o momento da entrega, até porque cada serviço e instalação por exemplo, tem sua vida útil pré-estabelecida principalmente pelo fato de que cada material utilizado em qualquer que seja a etapa construtiva tem um desempenho e durabilidade e quando o mesmo perde a trabalhabilidade deve ser trocado. Sem contar quando os serviços são executados de forma errada, possivelmente destacara a necessidade de reparo bem antes que o programado.

E a utilidade do manual não é só estabelecer prazos e passos de realizar os reparos, mas resguardar quanto cada responsabilidade na utilidade do produto, que no nosso caso residência. Tanto o engenheiro/construtora quanto o usuário precisa estar ciente quanto as suas obrigações.

Com o presente trabalho, propõe-se a criar um manual de manutenções corretivas e por meio dele demonstrar os métodos de sanar problemas que necessitam de reparo tanto a ajudar leigos como na maioria o próprio usuário, quanto a garantir responsabilidades em cada parte envolvida no processo e assim garantir durabilidade e qualidade em sua moradia e evitar quaisquer problemas que possa gerar desconforto e perigo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar um manual de manutenção corretiva de residências da cidade de Porto Nacional TO.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar as falhas mais frequentes, diante da observação e experiências dos profissionais da construção civil;
- Identificar em edificações finalizadas quais os problemas que necessitam de manutenção corretiva no município de Porto Nacional TO;
- Analisar a frequência da repetição dos fatos e suas consequências;
- Descrever os processos adequados para a aplicação das devidas manutenções corretivas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

Segundo a NBR 5674(2012), a manutenção é a intervenção no estado em que se encontra determinado objeto que passou por degradação ou um desgaste natural e necessita de correção, esta intervenção é importante para todo e qualquer sistema, na intenção de garantir e prolongar a integridade de sua funcionalidade, e em se tratando de edificações, ela busca a recuperação e conservação de todas as partes constituintes para melhorar o desempenho a longo prazo da sua vida útil.

Anos atrás, a engenharia de manutenção era solicitada em últimos casos, geralmente quando havia algum problema em elétrica ou mecânica e com o passar do tempo e diante das necessidades, foram surgindo formas de atualização, técnicas de prevenção e monitoramento, a fim de identificar o problema de forma prematura. Devido a evolução e a solicitação dos setores de manutenção, identificou-se ainda uma falha diante da qualidade da mão-de-obra qualificada para os serviços específicos ocasionando em uma situação de um setor com exigências em eficiência e qualidade (FIGUEIREDO,2017).

TAVARES (2000) a fim de esclarecer o processo do desenvolvimento da manutenção, explica que a história da manutenção acompanha os mecanismos de todo o processo industrial diante das necessidades reativa de avarias, onde em 1914 a mesma era tratada como segundo plano e executada pela mesma equipe de operação industrial. O autor ainda afirma que, diante do desenvolvimento em processos industriais de primeira Guerra Mundial, as fabricas perceberam que deveriam sanar os problemas de manutenção de uma forma mais rápida e assim agrupar a equipe responsável pelos reparos. Com isso surgiu então uma equipe totalmente ligada à de produção e operação, mas em função somente da manutenção que conhecemos atualmente como corretiva, e assim puderam modificar a estrutura de setores como tal: DIRETOR INDUSTRIAL → OPERAÇÃO → MANUTENÇÃO.

E assim como Tavares (2000) demonstra a nova estrutura de setores que envolve a manutenção, Siqueira (2009) demonstra como era dividido o setor de manutenção (FIG. 01).

Figura 1- Classificação da Manutenção



Fonte: adaptado de Siqueira, (2009).

A política de manutenção tem passado de tempos em tempos por constantes mecanismos de melhoramento, através de variados estudos e intuitos de pesquisas, na intenção de continuar evoluindo conforme toda tecnologia e sistemas construtivos de empresas por exemplo, que investem nessa atitude afim de reduzir seus gastos futuros e garantir confiabilidade e segurança a sua estrutura (REALPE, 2012).

É de grande relevância a compreensão de que ao entregar a edificação, o usuário é o responsável pelas atividades de manutenção, ele deve ser capaz de propiciar condições para introdução do mesmo. Assim dando capacidade para que o ambiente e instalações alcancem sua vida útil projetada (VILLANUEVA, 2015).

3.2. MANUTENÇÃO CORRETIVA

Queiroz (2015) acredita que, em uma forma de diferenciar e determinar a estratégia a ser feita as operações de manutenções, que surge os vários tipos de processos e que se diferenciam uma da outra na forma que é realizada de fato. E para complementar, segundo Kardec e Nascif (2010), esses diferentes tipos de manutenção são tratados como uma forma de política de manutenção e que apesar de irem surgindo outras ferramentas a serem aplicadas, não significa que teremos novas denominações e sim um suporte para realizar as existentes.

E em meio ao processo de produção podemos ter uma análise com indicadores que nos permite verificar o desenvolvimento das atividades e prevê

opções de melhoramento, e como uma forma de alavancar estas atividades, podemos de forma objetiva criar planos de ação. E de acordo com Silveira (2009) “devem indicar onde e quais melhoramentos podem ser conduzidos de modo a otimizar os processos, assim como destacar as áreas onde o desempenho é satisfatório”.

Diante dos mecanismos de manutenção, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, com a norma TB-116, em 1975, trouxe o conceito de manutenção como sendo as medidas tomadas para que estando em condições de uso, seja de forma restaurado ou conservado, um determinado item possa realizar seus objetivos específicos. Posteriormente em 1994 a NBR-5462 trouxe para a manutenção corretiva, a definição sendo, uma forma de efetuar a manutenção em um determinado item quando paralisado, que precisa continuar realizando suas funções (ABNT,1994).

Na realidade do sistema produtivo, pesquisas mostram que entre 15% a 40% são destinados a manutenção, mas que isso pode gerar perdas e custos bem mais elevado quando não se tem uma estratégia de manutenção planejada (PINJALA *et al.*, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007). Mas que em consequência disso, Kardec e Nascif (2010) acredita que se vê necessário observar duas condições específicas que pode resultar em manutenção corretiva:

- Desempenho deficiente resultado do acompanhamento de diversas circunstâncias operacional.
- Aparecimento de imperfeições

E na intenção de tratar como uma ação corrigível, a manutenção corretiva se torna 2 classes divididas como:

- Manutenção Corretiva Não Planejada.
- Manutenção Corretiva Planejada.

3.2.1 A manutenção corretiva não planejada

É realizada sem programação e na circunstância da eventualidade, atuando em situação imediata ao ocorrido, em geral afeta no desempenho da instalação e perca da qualidade do sistema com falha e que gera maiores danos e maior custo de manutenção. De uma forma geral é a alteração e reparação de modo ocasional. (KARDEC; NASCIF, 2010).

3.2.2 Manutenção corretiva planejada

Possuí uma característica forte que devido a observação das instalações e equipamentos podemos ter uma qualidade de informação de seu desempenho maior, acaba se tornando mais barato, mais rápido e melhor a resolução da falha identificada, se tornando assim mais segura a manutenção. Como é uma forma de manutenção preparada, ela busca corrigir bem antes que a perca do desempenho (KARDEC; NASCIF, 2010).

Villanueva (2015) explica que todas as construções no geral são criadas para alcançar sua vida útil planejada e dar conforto as necessidades de seus proprietários, mas a problemática começa quando o mesmo não se atenta e se planeja quanto ao programa de manutenções, porque uma vez que os reparos não são identificados e sanados inicialmente ele acaba se tornando mais complexos e gera maiores gastos.

3.2.3 Lei de Sitter

A lei citada por Villanueva (2015) traz consigo a evolução dos custos. A Lei de Sitter demonstra que os gastos com serviços de reparos se desenvolvem a uma progressão geométrica onde explica que a cada real investido em planejamento também junto ao projeto, se reduz cinco reais com a execução, 25 reais com a reparos preventivos e 125 reais em manutenção corretiva.

Logo, temos o esclarecimento de que a maior contribuição da lei, não são os dados numéricos que podemos chegar, mas de fato ao esclarecimento de que nos processos construtivos de fase de projeto e execução, deve ter maior atenção e principalmente no pós construtivo da manutenção corretiva, para assim chegar a longevidade da residência.

3.3. ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO

Trombeta (2017) explica que a Engenharia de Manutenção que surgiu entre 1950 e 1960, trouxe a realidade para o mercado atual, junto as atualizações e programas de qualidade, e que em conjunto a mudança continua de mercado, necessidade de controlar gastos e aumentar os resultados, formaram uma nova realidade mundial que fortalece e favorece o desempenho com qualidade, custo e

serviço. Assim levou a concepção de quanto uma falha em equipamento ou instalação gera desconforto na segurança e que uma vez que a percepção da qualidade, atingiremos maior disponibilidade e diminuição dos custos das instalações.

Trombetta (2017) explica que a manutenção deve estar ligada a uma forma de inovar, um método que busca formas de usar nosso conhecimento para melhorar nossos processos de manutenção (FIG. 02).

Figura 2 - Globalização e engenharia de manutenção



Fonte: Trombetta, (2018).

Costa (2013) acredita que a Engenharia de Manutenção tem sido vista como um rompimento de desafios, uma nova visão principalmente após as exigências de inovação e melhoria no setor de manutenção. Kardec e Nascif (2009) confirma a ideia, onde concorda que a Engenharia de Manutenção está ligada a técnicas sofisticadas e que deve estar sempre comparada a manutenção de alto nível, na intenção de atingir pontos como:

- Ser acessível de forma segura e confiável;
- Disseminar problemas recorrentes e trazer soluções tecnológicas;
- Auxiliar em inovações de projetos de modo a facilitar a execução e
- Diante do estudo de falhas, elaborar planos de ação de manutenção.

No Brasil, ainda falta investimento suficientemente que garanta uma qualidade na Engenharia de manutenção, Villanueva (2015) traz um comparativo no

quadro abaixo que trata da situação do Brasil com outros países em manutenção predial por exemplo.

Quadro 1 - Comparativo do emprego das estratégias de manutenção no Brasil e nos países desenvolvidos

Tipo de Manutenção	Primeiro mundo em relação ao Brasil
Corretiva não planejada	Menor
Preditiva	Maior
Preventiva	Igual
Engenharia de manutenção	Maior

Fonte: Construção Mercado, 2010.

Villanueva (2015) continua dizendo que o problema da falha na evolução desse setor ainda é pela acomodação, e o erro das empresas é que não pagam pelos serviços especializados e não torna a empresa mais qualificada. Para tanto, sabe-se que a base do sistema de Manutenção & Operação requer estudos para atingir procedimentos adequados e uma equipe qualificada, tornando assim através de investimentos um ciclo de uma equipe bem treinada e um sistema informatizado para propiciar a evolução na gestão de manutenção (FIG. 03).

Figura 3 – Sistema de manutenção & Operação proposto por Villanueva (2015)

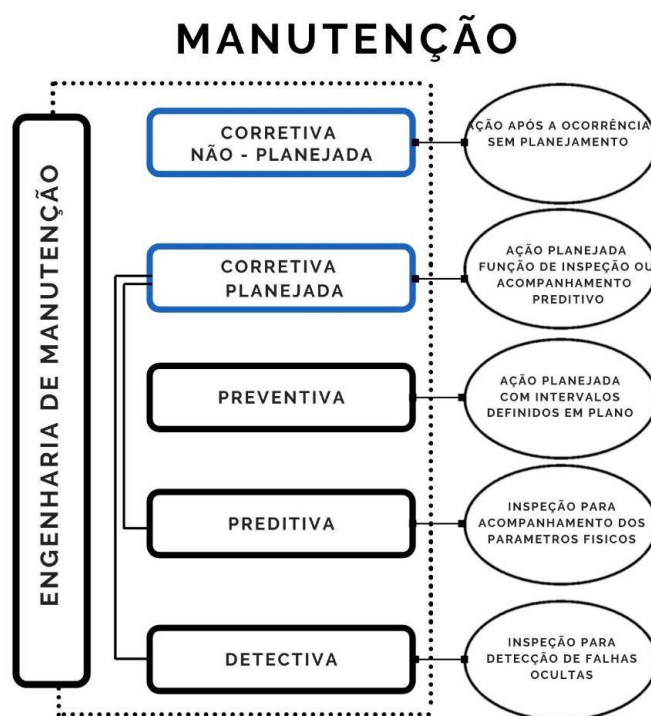


Fonte: Elaborada a partir de Villanueva (2015).

E junto a necessidade de uma maior visibilidade sobre manutenção perante as empresas, Costa (2013) afirma que uma vez que as empresas que praticam Engenharia de Manutenção, eles não têm só um maior e melhor desempenho do acompanhamento prognóstico de equipamentos e instalações, mas, uma forma de

melhor coletar e assim alimentar uma estrutura informatizada de dados que permitirá um aperfeiçoamento de manutenções futuras. A Figura 04 expressa as diferenças de manutenções e a ação da Engenharia de Manutenção em conjunto com o cenário em questão.

Figura 4 – Tipos de Manutenção



Fonte: Kardec e Nascif, (2010).

3.4. MANUAL DE MANUTENÇÃO

Conforme a NBR 5674:99 as edificações são a base física que, possui um grande valor diante da sociedade pois, é a responsável seja de forma diretamente como indiretamente pelas atividades diárias de seus usuários. Mas que possui uma característica incomparável com os demais meios que é o de atender ao seu proprietário por um longo período de tempo e durante esse período ainda assim garantir condições favoráveis ao uso necessário e resistir agentes de intempéries bem como ações do uso que interfere em suas características iniciais.

Uma definição importante para o estudo é a estabelecida pela NBR 15575 (2013) é a de vida útil, que é o período em que a edificação e/ou seus sistemas estão em funcionalidade de acordo com o exigido pela norma, levado em conta os períodos

do programa de manutenções, especificado no Manual de Uso, Operação e Manutenção. Villanueva (2015) concorda que de acordo com a definição, percebemos a importância do Manual pois, é nele contém as informações da vida útil diante da operação de construção até o fim do desempenho residencial, diretamente ligada às ações de manutenções.

Em residências, quando se mantém os cuidados com manutenção de forma permanente, se observa a apreciação de suas estruturas e instalações e assim garantindo a chegada a vida útil com qualidade de toda a moradia. E a junto a necessidade de reparação surgiu as oportunidades de negócios, uma vez que antes os proprietários de suas residências realizavam os devidos reparos, alguns profissionais específicos de manutenção acabaram surgindo devido uma exigência na qualificação profissionais dos cuidados e a correria diária dos moradores (SEBRAE, 2017).

Diante disso o Sebrae (2017) ainda continua dizendo que no Brasil, houve uma expansão dessas oportunidades a partir de 2015, mas que logo depois o país sofreu uma crise que atingiu fortemente a construção civil. Apesar de Sebrae concordar que “E que de acordo com informações da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat), apesar deste cenário necessitar cautela, também evidencia novas oportunidades”. Mas que “No caso do segmento de reparos residenciais, a recessão fez com que muitos brasileiros desistissem da compra de imóveis novos e investissem no reparo de seus atuais”.

Ainda de acordo com o Estudo de Mercado do SEBRAE (2017) e cenário Brasileiro demonstra:

- Calcula-se que o país possua aproximadamente 70 milhões de residências.
- Entre elas, 80% necessitam de manutenção pelo menos uma vez ao ano.

E para garantir que a manutenção seja realizada e de forma correta, em acordo com a NBR 14037 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), com o referente material: manual de uso, operação e manutenção das construções, trazer ao proprietário e construtoras, a finalidade do esclarecimento dos direitos bem como suas obrigações diante de seus requisitos mínimos de elaboração e apresentação, ela exige como o documento deve ser entregue a ambos, tudo em acordo com a legislação em vigência.

A norma apresentada é importante por demonstrar que, com o presente manual, sendo entregue pelo responsável da obra, perante ao seguimento e

cumprimento da legislação exigida pela norma, obedecendo as recomendações, assim possa:

- Informar aos usuários as características técnicas da edificação construída;
- Descrever procedimentos sugerido para o melhor aproveitamento da residência;
- Orientar os usuários para a execução das atividades de manutenção;
- Prevenir a ocorrência de falhas e acidentes decorrentes de uso inadequado;
- Contribuir para o aumento da durabilidade da edificação.

Ao analisar as necessidades do Manual de Manutenções residenciais podemos por meio do Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) perceber que, no artigo 6 e parágrafo 2 ele exige que é de direito do consumir que ele possa ter proteção a vida, saúde e segurança perante aos riscos que podem surgir por serviços e produtos oferecidos.

Assim percebemos que as construtoras e responsáveis pelo empreendimento deve se comprometer a disponibilizar o Manual de Uso, Operação e Manutenção que perante a exigência do artigo 50 do CDC que relata que ao entregar, deve conter instruções do fornecedor e junto o manual com orientações quanto ao uso do produto ou serviço garantindo que seu usuário possa usar do meio de forma segura e que obtenha durabilidade e qualidade, afirma o Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990).

De acordo com o exigido pela NBR 14037 (ABNT,2011) ela traz a definição de manual como sendo: “Documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação”. A referente norma é a responsável por esclarecer sobre as diretrizes da criação do Manual de Intervenção, Uso e Manutenção.

O documento deve ser criado pois, é importante para a devida entrega do empreendimento, diante da gestão de manutenção o referido deixa claro também sobre as devidas responsabilidades dos construtores ao atender a vida útil de todo o seu conjunto e garantir o esclarecimento das informações sobre a residência ao proprietário ou responsável. Com as devidas ações de manutenção, o documento também esclarece a fim de beneficiar ambas as partes interessadas do empreendimento, mantendo assim a garantia de durabilidade, qualidade, prevenção de danos do mau uso, e juntamente com a economia gerada (CANTARELLI,2017).

3.5. PATOLOGIA EM EDIFICAÇÕES

Para Macedo (2017) a indústria da construção civil tem passado pelo crescente momento de avanço tecnológico, mas que apesar de todo progresso que deveria ser uma análise geral positiva, ainda temos ações negativas que levam a erros levando a patologias diversas.

Cremonini (1988) defini que, as edificações como um sistema de forma geral estão propícias a uma diminuição de desempenho, seja ele de uma forma natural por meio da deterioração inevitável, ou de uma forma mais rápida por diversos motivos durante o processo construtivo. Em resumo ele defini “quando um componente não alcança mais um nível mínimo de desempenho está caracterizado um defeito” (CREMONINI, 1988 p. 30).

Constituindo o sistema construtivo temos: a fase de projeto, andamento do projeto e edificação. A possibilidade de erro em qualquer das fases citadas gera falha e interfere na vida útil da edificação, durabilidade e assim provocar insegurança a seus usuários (ZANZARINI, 2016).

E no contexto do sistema construtivo e avanço tecnológico, podemos notar por JONOV (2016) que realizou um levantamento que mostra a realidade das patologias de cada causa da construção em países da Europa comparado ao Brasil (QD.02).

Quadro 2 - Causas de patologias por país

Causa de patologias (%)				
País	Projeto	Materiais	Execução	Utilização
Inglaterra	49	11	29	10
Alemanha	40	14	29	9
Bélgica	46	15	22	8
França	37	5	51	7
Espanha	32	16	39	13
Brasil	18	7	51	13

Fonte: Adaptado de JONOV (2016).

Analisando o quadro 2 Macedo (2017) observou que, na região onde os países tem maior avanço economicamente e de suas tecnologias, as patologias

recorrentes estão em fase de projeto, e no Brasil as causas maiores se dão em fase de execução, fator esse que se dá pela falha de qualificação da mão de obra.

3.5.1 Patologias decorrentes de erros de projeto

As principais falhas em etapa de projeto que pode comprometer o desempenho da construção de acordo com Olivari (2003) são:

- Falta de detalhes;
- Erros de dimensionamento;
- Desconsiderar efeito térmico;
- A falha na compatibilização de projeto;
- Carregamentos não previsto;
- Especificação errada do traço de concreto;
- Especificar de forma inadequada a classe de agressividade ambiental.

E segundo Gnipper; Mikaldo JR. os erros na etapa de projeto pode ocorrer pela falha na fundação do sistema, falha ao dimensionar, erros nas especificações de materiais e serviços e no detalhamento do sistema construtivo.

Mas as manifestações patológicas podem decorrer na realização do projeto, como a falta de diálogo entre os outros projetistas que pode causar incompatibilização dos projetos, e a concordância entre os outros subsistemas da construção (vedação, circulação vertical e horizontal, etc) e assim tornar os processos conhecido como engenharia simultânea (FABRÍCIO; MELHADO, 2002).

3.5.2 Patologias resultante de erros de execução

Em etapa de execução que se deve ter alguns cuidados como os erros cometidos devido a desqualificação da mão de obra e principalmente da falta de monitoramento e acompanhamento do profissional responsável pela edificação.

Olivari (2003) observa que os erros habituais de ocorrer nesta fase são:

- Falha na análise do projeto;
- Falta do controle tecnológico;
- Concreto utilizado fora das especificações;
- Uso inadequado das formas;
- Posicionamento errado das armaduras;
- Ausência de espaçadores que garante o cobrimento;

- Falta de fiscalização;
- Entre outras.

Durante a fase de execução, falhas como a desqualificação da mão de obra, erro na execução do projeto, assim como a utilização de matérias de baixa qualidade e na falha da dosagem causa uma série de problemas durante o processo e após a entrega da edificação (PINA, 2013).

Logo as manifestações são resultado não só de uma causa, mas um conjunto de fatores. Oliveira (2012) relata que as causas mais comuns de patologias são decorrentes do erro da observação da resistência do solo, erros na definição dos carregamentos, cálculos estruturais, falta do controle adequado dos materiais, componentes e da execução dos serviços.

3.5.3 Patologias decorrentes de erros de utilização

Em fase de ocupação, a edificação ainda necessita de cuidados, principalmente devido a exposição a agentes externos e ofensivos como intempéries, perda de desempenho nas instalações, movimentações devido a impermeabilização executada errada ou não realizada, recalques de solo, entre outros. Olivari (2003) descreve que as causas mais comuns de manifestações na etapa de utilização geralmente são causadas por:

- Ausência de programa de manutenções adequado;
- Sobrecargas não previstas em projeto;
- Impactos que causa danos em elementos estruturais;
- Carbonatação e corrosão química ou eletroquímica;
- Desgastes por abrasão.

Para a garantia de condições e cuidados quanto as manutenções pós entrega o CBIC (2013) explica que a melhor maneira de defesa ao usuários da edificação e ao responsável técnico é com a criação e entrega do manual de uso e manutenção, com função de indicar as técnicas quanto a utilização, manutenção, vida útil de seus componentes e durabilidade da edificação e assim garantir acordo entre comprador e construtor.

Partindo desse compromisso entre adquirente e vendedor, a construtora/responsável técnico deve oferecer um produto com as condições de uso,

dando-o a certeza de garantia de qualidade. Em contrapartida cabe ao usuário a utilização de forma adequada sem alteração em suas utilizações, tanto nos carregamentos ou solicitações já concebidos em projeto sem conhecimento das exigências da construtora e por fim, realizar as devidas manutenções, como a manutenção corretiva de acordo com as exigências da ABNT NBR 14037 (CBIC 2013).

4. METODOLOGIA

O presente trabalho usará o meio de aplicação de questionário com profissionais e responsáveis pela construção residencial entre o período de janeiro a fevereiro de 2020, com a intenção de obter resultados quali-quantitativa de um levantamento preciso e com resultados significativos quanto a análise dos dados obtidos. O foco são residências finalizadas e/ou em fase de utilização pelo proprietário na cidade de Porto Nacional TO.

A primeira parte do estudo do trabalho será elaborada de forma descritiva, afim de esclarecer seu fundamento exposto pelo referido tema. Utilizará da metodologia de pesquisas bibliográficas, artigos normas, leis e livros de literatura conceituada já publicados, como também: periódicos, dissertações e revistas. Para então apresentar conceitos pertinente ao tema.

Na segunda parte da pesquisa será realizada o questionário que pode ser verificado no Apêndice 1, afim de captar as experiências de profissionais da construção civil. E então com auxílio de registros fotográficos em campo e o embasamento das normas: NBR-5462: confiabilidade e manutenibilidade de 2004, que contribuirá com o entendimento e aplicação dos conceitos de defeito. NBR 5674: Manutenção de edificações de 2011 que auxiliará quanto ao procedimento de disposição da manutenção em edificação em questões por exemplo, quanto a coleta de dados, documentação básica exigida, projeto e orçamentos quanto aos serviços executados, entre outros. E por fim a NBR-14.037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações- Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos de 2004, que agregara ao projeto orientações de elaboração e apresentação do manual com assuntos de linguagem, conteúdo mínimo, estrutura, e entre outros pontos relevantes e considerados.

Logo, posteriormente construir um manual de manutenções corretivas cuja maior ênfase do referido está na detecção dos problemas mais recorrentes em residências.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Em situações de patologias em edificações, são diversos os fatores que podem gerar uma falha, mas o que é recorrente é que devido a não realização da manutenção preventiva no tempo correto e de forma adequada, muitas vezes lida-se com situações dispendiosas de manutenções corretivas o que gera um descontentamento ao proprietário.

Desta forma, este trabalho irá enumerar as falhas residenciais que ocorrem com mais frequência após uso do proprietário e assim entender a importância do planejamento, na intenção de criar um manual de manutenção afim de obter práticas adequadas quando a esses reparos, seguindo sempre a normatização. Por fim, buscar resultados para demonstrar a ambas as partes- construtora e usuários, que com os métodos corretos e com auxílio do manual, teremos uma edificação que alcançará sua vida útil com qualidade, durabilidade e com seu devido desempenho.

6. ORÇAMENTO

Quadro 3 – Orçamento

QUADRO DE CUSTOS GERAL				
ITENS	QTD.	UNIDADE	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
Resma de folha chamexA4 Office	1	Unid.	R\$ 24,00	R\$ 24,00
Impressões (TCC e questionário)	402	Unid.	R\$ 1,00	R\$ 402,00
Encadernação	3	Unid.	R\$ 5,00	R\$ 15,00
Pendrive	1	Unid.	R\$ 23,00	R\$ 23,00
Gasolina	20	L.	R\$ 4,50	R\$ 90,00
TOTAL				R\$ 554,00

Fonte: RODRIGUES (2019).

7. CRONOGRAMA

Quadro 4 – Cronograma

CRONOGRAMA-Trabalho de conclusão de curso (PRIMEIRA ETAPA)											
Atividades	Prazos										
	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20
Orientação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Definição do tema	X										
Pesquisas bibliográficas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar das etapas do projeto		X	X	X							
Revisão do projeto				X							
Entrega do trabalho				X							
Defesa do TCC				X							
Entrega após revisão da banca					X						
CRONOGRAMA-Trabalho de conclusão de curso (SEGUNDA ETAPA)											
Atividades	Prazos										
Definir residências para análises					X						
Aplicar questionário						X	X				
Revisão dos dados coletados						X	X				
Organização dos dados coletados							X	X			
Elaboração de relatório dos dados									X	X	
Finalização do TCC										X	
Submissão a publicação do trabalho										X	
Defesa (se houver)											X

Fonte: RODRIGUES (2019).

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674 -- Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro Julho de 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-14.037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações- Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-15.575: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5462: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5462: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, SECRETARIA DE DIREITO ECONÔMICO, DEPARTAMENTO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.
- CANTARELLI, Rovani Schunke. Elaboração do manual de operação, uso e manutenção das edificações: Santa Maria RS, 2017.
- CAVALCANTE, C.A.V. & ALMEIDA, A.T. A multi-criteria decision-aiding model using PROMETHEE III for preventive maintenance planning under uncertain conditions. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 13, p. 385-397, 2007.
- CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.
- COSTA, Mariana de Almeida. Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional– Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013
- CREMONINI, Ruy Alberto. Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1420>> . Acesso em: 29 de outubro de 2019.
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S.B. Por um processo de projeto simultâneo. In: II Workshop Nacional: Gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2002, Porto Alegre. Anais, PUC/RS - UFSM - EESC/USP, 2002. CD-ROM (publicação e apresentação do artigo).

FIGUEIREDO, Danielle Lima de. Indicadores de performance: um enfoque na gestão da manutenção/ Danielle Lima de Figueiredo-Catalão -GO/SIENPRO,2017.

GNIPPER, Sérgio F.; MIKALDO JR. Jorge. Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicosanitários e de gás combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto. Curitiba, 2007. Disponível em:<www.toget.com.br/artigo29>. Acesso em: 31 de outubro de 2019.

JONOV, C. M. P. Manifestações patológicas nas edificações - Curso de especialização em construção civil. UFMG, 2016

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás Revisada e atualizada, 2010.

MACEDO, Eduardo Augusto Venâncio Britto de. Patologias em obras recentes de construção civil: análise crítica das causas e consequências: UFRJ/ Escola Politécnica, 2017.

OLIVARI, Giorgio. Patologia em edificações. Universidade Anhembi Morumbi/ São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Alexandre Magno de. FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS CAUSADAS POR RECALQUE DIFERENCIAL DE FUNDAÇÕES. 2012. 96 f. Trabalho de final de curso de especialização em Gestão em Avaliações e Perícias da Universidade Federal de Minas Gerais, sob orientação do Prof. Adriano de Paula e Silva, Belo Horizonte, 2012.

PINA, Gregório Lobo de. Patologia nas habitações populares. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:< <http://monografias.poli.ufrj.br/>>. Acesso em: 31 de outubro de 2019.

PINJALA, S.K.; PINTELON, L. & VEREECKE, A. An empirical investigation on the relationship between business and maintenance strategies. International Journal of Production Economics. V. 104, N. 1, p 214-229, 2006

QUEIROZ, Laura Michelle dos Anjos. Planejamento e controle da manutenção aplicados ao processo de manufatura no ramo alimentício/Laura Michelle dos Anjos Queiroz- Fortaleza-CE: UFAM/2015.

REALPE, Luis Fernando Alape. Uma metodologia para gestão de manutenção corretiva e baseada em condição aplicada em usinas hidrelétricas: uma abordagem usando raciocínio baseado em casos/- Brasília-DF: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Mecânica,2012.

SEBRAE, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas Bahia. Comércio e serviços: serviços de reparos residenciais, Estudo de caso., 2017.

SILVEIRA, Nilton Rosa da; TREIN Fabiano André, PCM, Administração ao Planejamento e Controle de Manutenção: Aplicada aos Processos de Manufatura. Novo Hamburgo, Dezembro de 2009.

TAVARES, L. A. Administração Moderna de Manutenção. 1ª edição. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 2000.

TAVARES, Lourival Augusto. Controle de manutenção por computador. Rio de Janeiro: JR Editora Técnica, 1987.

TROMBETA, Alessandro. Manter com Inovação = manutenção: Revista: Manutenção.net, 2017. Disponível em: < www.manutencao.net.com/artigo >. Acesso em: 17 de outubro de 2019.

VILLANUEVA, Marina Miranda. A importância as manutenções preventivas para o bom desempenho da edificação / Marina Miranda Villanueva– Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

ZANOTTO, G. et al. Atendimento ao requisito manutenibilidade da NBR 15575:2013 em um empreendimento habitacional. In: SIBRAGEL ELAGEC. São Carlos, 2015.

ZANZARINI, José Carlos. Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural – estudo de caso: UTFPR, 2016.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Questionário

INSTITUTO PRESIDENTE ANTONIO CARLOS/FAPAC- ENGENHARIA CIVIL

Questionário desenvolvido para pesquisa sobre o setor de manutenção, com foco em manutenção corretiva, visando identificar os problemas mais recorrentes com necessidade de manutenção corretiva, melhores práticas de solução, e assim criar um manual de manutenções.

*Tempo médio de resposta: 5 a 10 minutos.

Elaborado pela graduanda: Maiza Gonçalves Rodrigues

Data: / /

Preenchimento Obrigatório

Cargo ou função: _____

Legenda:

() Escolha apenas uma alternativa

[] Pode ser selecionada mais de uma alternativa

1. Você conhece o conceito de MANUTENÇÃO CORRETIVA?

() SIM

() NÃO

2. Onde você trabalha, você tem o hábito de executar práticas de MANUTENÇÃO CORRETIVA?

() SIM

() NÃO

3. Já trabalhou ou trabalha em alguma empresa que tinha/tenha gestão de manutenção?

() SIM

() NÃO

4. Você já trabalhou ou trabalha com algum MANUAL de manutenção?

() SIM

() NÃO

5. Dentre os tipos de instalações abaixo, qual já percebeu que traz maiores problemas futuros que necessita de manutenção?

- ☐ Instalações hidráulicas (água fria)
- ☐ Instalações hidráulicas (água quente)
- ☐ Instalação sanitárias
- ☐ Instalações elétricas
- ☐ Instalações de ar condicionado
- ☐ CFTV
- ☐ Internet
- ☐ Outros _____
- ☐ Não sei informar.

6. Em que parte da instalação exatamente esse (s) problema (s) ocorre (m)?

- ☐ Cabeamento
- ☐ Acessórios (lâmpadas, torneiras, anéis de borracha, fitas,)
- ☐ Tubulações
- ☐ Conexões (como tê, válvulas, quadro de distribuição, sifão, etc)
- ☐ Outros: _____

7. Dentre os serviços abaixo, qual (ais) já percebeu que traz (em) maiores problemas futuros?

- ☐ Paredes
- ☐ Telhado
- ☐ Forro
- ☐ Revestimentos
- ☐ Esquadrias
- ☐ Pintura
- ☐ Assentamento de louças e metais
- ☐ Paisagismo (piscina, churrasqueira, gramado, calçada)
- ☐ Outros _____
- ☐ Não sei informar.

8. Como exatamente é (são) o (s) problema (s) que você considera mais recorrente?

- ☐ Trinca, fissuras e rachaduras em paredes ou qualquer estrutura em concreto ou alvenaria;
 - ☐ Manchas e descolamento de revestimentos;
 - ☐ Goteiras, infiltração, mofo em paredes e/ou teto, descolamento de placas de forro, trinca em forros;
 - ☐ Descolamento e escamação da pintura;
 - ☐ Louças e metais mal assentados, ferrugem em metais ou sob a pintura;
 - ☐ Empenamento, desgaste por cupins, falha em aberturas por motivos de roldanas defeituosas, metais com ferrugem em portas e janelas;
 - ☐ outros:
-

9. Dentre o (s) serviço (s) acima que você citou que traz (em) maiores problema, quais seriam os motivos que levou a esta (s) falhas, na sua opinião?

- ☐ Erro em leitura e detalhamento do projeto;
 - ☐ Erro em execução, deficiência de mão de obra qualificada, falta de controle tecnológico dos materiais e do concreto;
 - ☐ Mau uso da edificação (sobrecarga em estruturas, não se atender as exigências do uso de certos materiais e equipamentos, etc);
 - ☐ Falta da manutenção;
 - ☐ Manutenções realizadas de forma errada;
 - ☐ Outros:
-

☐ Não sei informar.

10. Você acredita que esse (s) tipo (s) de falha (s) ocorre por falta de cuidado do proprietário, da construtora por ter executado o (s) serviço (s) de forma errada ou os dois?

- ☐ Proprietário
- ☐ Construtora
- ☐ Os dois
- ☐ Outros _____
- ☐ Não sei informar.

11. Você acredita que um MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO facilita a vida de quem vai reparar e do proprietário da casa?
- ☐ SIM
 - ☐ NÃO
 - ☐ Não sei informar.