

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO

COORDENADORIA DE ENGENHARIA CIVIL

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

MÁRCIA DE JESUS PASSOS

**PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO EM SUPERESTRUTURAS DE
CONCRETO ARMADO PARA ATENDER A VIDA ÚTIL MÍNIMA EXIGIDA PELA
NBR 15575:2013**

MONOGRAFIA

ARACAJU

2017

MÁRCIA DE JESUS PASSOS

**PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO EM SUPERESTRUTURAS DE
CONCRETO ARMADO PARA ATENDER A VIDA ÚTIL MÍNIMA EXIGIDA PELA
NBR 15575:2013**

Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel, da
Coordenação do Curso de Engenharia Civil, do
Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju.

Orientador: M.Sc. Andréa Santana Teixeira
Lins

Co-Orientador: D.Sc. Carlos Henrique de
Carvalho

ARACAJU

2017

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia Nº 063

**PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO EM SUPERESTRUTURAS DE
CONCRETO ARMADO PARA ATENDER A VIDA ÚTIL MÍNIMA EXIGIDA PELA
NBR 15575:2013**

MÁRCIA DE JESUS PASSOS

Esta monografia foi apresentada às 09:30 horas do dia 28 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos José Moura Santos e Rodolfo Santos da Conceição abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Eng Esp. José Moura Santos
(UFS – Campus Aracaju)

Prof(a).M.Sc. Rodolfo Santos da
Conceição
(IFS – Campus Aracaju)

Profa. M.Sc. Andréa Santana Teixeira
Lins
(IFS – Campus Aracaju)
Orientador(a)

Prof. D.Sc. Carlos Henrique de
Carvalho
(IFS – Campus Aracaju)
Co-orientador

Prof. M.Sc. Rodolfo Santos da Conceição
(IFS – Campus Aracaju)
Coordenador(a) da COEC

Dedico este trabalho a minha querida mãe.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e por todas as coisas proporcionadas a mim ao decorrer dela. As coisas boas me deixaram felizes e as ruins me deixaram ensinamentos fundamentais.

À minha família, em especial a minha mãe por ser a melhor do mundo, tudo que faço é pensando em te encher de orgulho e te fazer feliz retribuindo tudo que fez por mim. Aos meus irmãos, Marcos e Mércia por serem meus melhores amigos, a amizade e o exemplo de vocês me ajudam seguir em frente. Aos meus sobrinhos Marcos Jr, Maria e Davi pela felicidade que vocês transmitem através de um simples sorriso. Ao meu pai por cuidar de todos nós com muita dedicação e amor.

Ao meu namorado, companheiro e até professor, Lucas pela companhia, pelas aulas e por todas as coisas boas que sua companhia me proporciona.

A minhas amigas, Jéssica e Amanda por acreditarem em mim e pela nossa linda amizade, mesmo distante vocês me fazem um bem enorme. Mariana, pela companhia durante toda a faculdade e pelas inúmeras tardes e noites de estudo. Isabella por escutar com atenção tudo sobre o meu tcc e me incentivar.

Aos meus colegas de trabalho e amigos, Cássio e Denylson por acreditarem e torcerem por mim e por todo aprendizado durante esses três anos de convivência.

A minha orientadora, Andréa Lins pela dedicação e atenção desde o primeiro encontro para discutirmos o tema do trabalho. Sua postura profissional é um exemplo para mim.

Ao meu co-orientador, Carlos Henrique por todo conhecimento compartilhado e pela atenção durante todo o curso. Seus ensinamentos e conselhos sobre profissão foram essenciais para a minha formação.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

PASSOS, Márcia de Jesus. **Procedimentos de manutenção em superestruturas de concreto armado para atender a vida útil mínima exigida pela NBR 15575:2013**. 40 folhas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju.2017.

A NBR 15575:2013 é um marco na construção civil. Ela exige, dentre outros requisitos, a durabilidade das edificações independente dos materiais e técnicas construtivas utilizadas. Para atender a esse requisito a norma deixa a cargo do construtor a obrigação de elaborar um manual de uso, operação e manutenção com informações sobre os procedimentos de manutenção necessários para atender a vida útil de projeto (VUP) estimada pelos projetistas. Este trabalho buscou analisar os procedimentos de manutenção para superestruturas de concreto armado contemplados nos manuais de duas construtoras localizadas em Aracaju/ SE, bem como fazer uma pesquisa bibliográfica sobre a importância da manutenção para manter e/ou recuperar o desempenho das edificações. Buscou-se também aplicar um questionário aos síndicos de seis condomínios residenciais objetivando entender qual importância dada ao manual de uso, operação e manutenção no que diz respeito aos procedimentos de manutenção. Os resultados mostraram que os síndicos não têm percepção da importância do manual de uso, operação e manutenção. Foi evidenciado também que os procedimentos de manutenção não são suficientes para subsidiar decisões referentes às manutenções em superestruturas de concreto armado.

Palavras-chaves: Manutenção. Manual. Superestruturas. Durabilidade. Concreto.

ABSTRACT

PASSOS, Márcia de Jesus. **Maintenance procedures in reinforced concrete superstructures to meet the minimum useful life required by NBR 15575:2013.** 43 folhas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju.2017.

The NBR 15575: 2013 is a milestone in construction. It requires, among other requirements, the durability of buildings independently of the building materials and construction techniques utilized. In order to meet this requirement, the standard leaves to the builder the responsibility of developing a use, operation and maintenance manual with information about the maintenance procedures required to meet the project lifetime estimated by its designers. This work aimed to analyze the maintenance procedures for reinforced concrete structures included on maintenance manuals from two construction companies located in Aracaju/SE, as well as to perform a literature review on the importance of maintenance to maintain and/or recover the performance of buildings. Also, administrators of six residential condominiums were asked to complete a questionnaire in order to understand the importance given to the use, operation and maintenance manual regarding the maintenance procedures. The results showed that the administrators do not have an appropriate perception of the importance of the use, operation and maintenance manual. It was also evident that the maintenance procedures are not enough to support decisions related to the maintenance of reinforced concrete structures.

Keywords: Maintenance. Manual. Superstructure. Durability. Concrete.

LISTA DE ABREVIATÖES

NBR	Normas Brasileiras
VUP	Vida Útil de Projeto
CREA – PR	Conselho Regional de Engenharia – Paraná
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
VU	Vida Útil
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
pH	potencial Hidrogeniônico
ABECE	Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural
IBRACON	Instituto Brasileiro do Concreto
CO ₂	Dióxido de Carbono
CaCO ₃	Carbonato de Cálcio
H ₂ O	Água
Ca(OH) ₂	Hidróxido de Cálcio

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desempenho de uma estrutura em serviço	15
Figura 2 - Fluxo de documentação.....	19
Figura 3 - Conceituação de vida útil das estruturas de concreto.....	23
Figura 4 - Representação esquemática do processo de carbonatação	25
Figura 5 - Armadura com corrosão generalizada	26
Figura 6 - Barra com corrosão localizada.....	26
Figura 7 - Exemplo prático de estrutura carbonatada	27
Figura 8 - Opinião sobre a linguagem utilizada no manual	30
Figura 9 - Opinião dos síndicos entrevistados sobre a importância do manual de uso, operação e manutenção para a conservação das edificações.....	31
Figura 10 - Opinião dos síndicos entrevistados relacionada à ausência de informação no manual de uso, operação e manutenção.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vida útil de projeto mínima, intermediária e superior (VUP).....	22
Tabela 2 - Classes de agressividade ambiental	24
Tabela 3 - Identificação dos empreendimentos pesquisados.....	29
Tabela 4 - Itens observados nos manuais de uso, operação e manutenção	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO	14
2.1.1	Tipos de manutenção	15
2.2	NBR 5674:2012 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES - REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO	16
2.2.1	Considerações	17
2.2.2	Organização.....	17
2.2.3	Conteúdo básico do relatório de inspeção	17
2.2.4	Programa de manutenção	18
2.2.5	Fluxo de documentação.....	18
2.3	MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	19
2.4	VIDA ÚTIL PARA SUPERESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO SEGUNDO A NBR 15575-2:2013	21
2.5	CORROSÃO EM SUPERESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO E MECANISMOS PARA IDENTIFICÁ-LA.....	24
2.5.1	Ação dos cloretos	26
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	EMPREENDIMENTOS PESQUISADOS	28
3.2	COLETA DE DADOS	29
3.3	ANÁLISE COMPARATIVA RESULTADOS	29
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
5	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
	ANEXO A - DEFINIÇÕES E CONCEITOS	38
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA.....	40

1 INTRODUÇÃO

A manutenção é uma atividade corriqueira na área industrial, porém o mesmo não ocorre com as edificações. Apesar da recente evolução dos estudos dessas atividades no Brasil, a realidade revela improvisações e ausência de profissionalismo na maioria dos prédios brasileiros.

A degradação dos materiais ao longo do tempo é algo natural e a forma como esses materiais são utilizados e mantidos interferem diretamente na sua vida útil. De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 5674:2012, a gestão da manutenção predial inclui meios para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes.

No Brasil, a manutenção preventiva ainda é pouco difundida e aplicada. Existe uma prática comum em resolver problemas e não de impedir o surgimento dos mesmos. No meio acadêmico o panorama muda consideravelmente visto que já existe um consenso em relação à importância de planejar e executar manutenções objetivando conforto, segurança, sustentabilidade, economia e custos programados.

De acordo com Kardec e Nacif (2009) *apud* Costa (2013, p.14):

“A atividade de manutenção precisa deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; ou seja, não basta, apenas, reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas, principalmente, é preciso manter a função do equipamento disponível para a operação, evitar a falha do equipamento e reduzir os riscos de uma parada de produção não planejada.”

Além da mudança de cultura dos proprietários das edificações, é indispensável que haja um manual de uso, operação e manutenção. Esse manual deve orientar os moradores sobre o correto uso, operação e manutenção do seu imóvel de acordo com os materiais utilizados e o sistema construtivo. Deve-se também alertar sobre o risco de perda de garantia pela falta de conservação e manutenção adequada do imóvel.

O manual de uso, operação e manutenção também protege as empresas do mau uso e da falta de comprometimento dos proprietários com as manutenções. A falta de zelo com o imóvel provavelmente diminuirá a vida útil da edificação. Caso o

manual não esteja definindo como e com que frequência as manutenções devem ocorrer, a empresa deve arcar com os reparos para que assim o empreendimento atinja a vida útil de projeto (VUP) definida para cada sistema, conforme definido pela NBR 15575:2013.

Considerando a problemática abordada anteriormente, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar os manuais de uso, operação e manutenção de duas empresas construtoras localizadas na cidade de Aracaju, bem como apresentar um procedimento de manutenção para superestruturas de concreto armado para atingir a vida útil mínima exigida pela NBR 15575-1:2013.

Os objetivos específicos do presente estudo são:

- Fazer um estudo sobre as normas pertinentes ao assunto;
- Alertar sobre a importância das manutenções preventivas para uma maior vida útil das edificações;
- Falar sobre a importância do manual de uso, operação e manutenção;
- Alertar os construtores e/ou incorporadores sobre a necessidade de elaborar um manual de uso, operação e manutenção objetivo, factível e eficiente;
- Fazer entrevistas com síndicos de condomínios localizados na cidade de Aracaju/SE buscando entender qual a importância dada ao manual de uso, operação e manutenção no que diz respeito aos procedimentos de manutenção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo consiste na revisão bibliográfica para inicialização do trabalho.

2.1 IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

Formas simples de manutenção, como conservação de objetos e ferramentas de trabalho, estendendo-se até pequenas atividades de reparo, podem ser observadas desde os primórdios das civilizações. Porém, apesar de ser uma atividade tão antiga, nas edificações não existe a cultura de manutenção objetivando prolongar a sua vida útil.

Segundo CREA-PR (2011) *apud* Villanueva (2015, p.7):

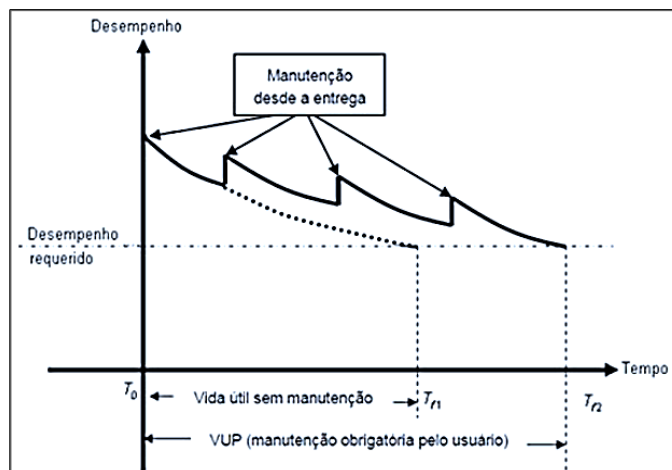
“Não há dúvidas quanto a forte influência que o espaço construído exerce sobre a qualidade de vida da humanidade, já que a maior parte da população mundial habita em cidades, e vive essencialmente em edificações. O ambiente edificado se configura como suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, e por isso representa um papel social fundamental. Assim sendo, é importante que a edificação apresente condições adequadas ao uso para o qual se destina, resistindo às intempéries e ao uso propriamente dito. Apesar disso, paradoxalmente, as atividades de manutenção ainda são vistas como um problema financeiro de baixa prioridade, enquanto deveriam ser consideradas como um investimento, retardando o envelhecimento e agregando valor ao produto imobiliário.”

A NBR 5674:2012 define manutenção predial como “o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança de seus usuários”.

A ausência de manutenção pode causar enormes danos econômicos, técnicos e ambientais à sociedade. Ao serem realizadas, contribuem para a preservação das fontes de recursos naturais, a partir do momento em que venham garantir um maior tempo de vida útil para as edificações evitando a necessidade de novos recursos ambientais e financeiros para a construção de novas edificações. Tecnicamente as manutenções interferem recuperando o desempenho dos sistemas da edificação, garantindo assim um desempenho satisfatório dos seus vários sistemas e componentes.

A figura 1 ilustra a perda de desempenho das edificações ao longo do tempo, porém havendo manutenções existe um ganho de desempenho e tempo de vida útil. Assim as manutenções contribuem para que as edificações atendam as necessidades de seus usuários por um maior período.

Figura 1 - Desempenho de uma estrutura em serviço



Fonte: NBR 15575-1 (2013).

2.1.1 Tipos de manutenção

De acordo com Lins (2016), as manutenções podem ser classificadas da seguinte forma:

- Corretiva:** é a atividade que visa a reparação e é caracterizada por serviços planejados ou não, a fim de corrigir falhas. A execução dessa atividade implica, necessariamente, na paralisação do sistema.
- Preventiva:** é a atividade que atua antecipadamente para que não haja a correção. São, em geral, atividades programadas que obedecem, obrigatoriamente, a prioridade técnica e administrativa. É sempre uma manutenção planejada que objetiva evitar as falhas dos sistemas.
- Preditiva:** é a atividade que visa ao estudo de um sistema e seus componentes, a fim de prever ou apontar problemas que estes sistemas podem vir apresentar, além de direcionar e auxiliar na elaboração e planejamento de uma manutenção preventiva desse sistema.
- Detectiva:** é a atividade que visa apurar as causas das falhas e problemas ocorridos em um sistema, auxiliando a manutenção preventiva. É a chamada engenharia de manutenção ou manutenção proativa. Diferencia-se este tipo

de manutenção da manutenção preditiva porque esta busca procurar as causas dos defeitos. Influencia na aquisição dos materiais e insumos para a execução do sistema e/ou componentes e, muitas vezes, promove a alteração de projetos.

Segundo Gomide *et al.* (2006), quanto ao tipo de intervenção as manutenções podem ser:

- a) Conservação: esta é uma atividade diária ou rotineira que está relacionada com a operação de limpeza do empreendimento.
- b) Reparação: Esta atividade pode ser corretiva ou preventiva que é realizada antes de atingir o nível de qualidade mínimo aceitável.
- c) Restauração: é uma atividade corretiva que é feita após um sistema atingir o nível inferior à qualidade aceitável. Este tipo de intervenção deve ser realizada sempre que um sistema apresentar perda significativa de desempenho e performance, podendo vir a afetar a segurança do usuário.
- d) Modernização: é uma atividade corretiva ou preventiva, visando que a qualidade do sistema ultrapasse o nível inicialmente projetado e construído. Busca elevar o patamar de desempenho e qualidade de um sistema construído e, conseqüentemente da edificação.

2.2 NBR 5674:2012 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES - REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO

A NBR 5674:2012 orienta como a gestão da manutenção deve ser organizada, executada e documentada. Visando sempre o melhor desempenho da edificação, essa norma sugere periodicidades das inspeções, pontos que devem ser observados nas inspeções, bem como de documentos visando comprovar que as atividades de manutenção foram levadas a efeito. Além disso, sugere um fluxo de documentação onde o início é o manual de uso, operação e manutenção, ou seja, a NBR 5674:2012 deixa explícita a importância desse documento.

2.2.1 Considerações

De acordo com a NBR 5674:2012 é inviável sob o ponto de vista econômico e inaceitável sob o ponto de vista ambiental considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pelas normas NBR 15575:2013 (partes 1 a 6). Isto exige que se tenha em conta a manutenção das edificações, tão logo colocadas em uso.

2.2.2 Organização

A gestão do sistema de manutenção deve considerar as características das edificações, como:

- a) Tipologia da edificação;
- b) Uso efetivo da edificação;
- c) Tamanho e complexidade da edificação e de seus sistemas;
- d) Localização e implicações do entorno da edificação.

A partir das características de cada empreendimento, é necessário traçar as intervenções necessárias para garantir o conforto, segurança e o desempenho de cada sistema da edificação, sendo esse desempenho o especificado em projeto. Caso a vida útil de projeto (VUP) não esteja evidenciada em projeto, prevalece o desempenho mínimo descrito pela NBR 15575:2013. Considerando a necessidade de realização de manutenção, é vital que haja recursos. Esses podem ser: materiais, humanos e financeiros.

2.2.3 Conteúdo básico do relatório de inspeção

As inspeções devem ser realizadas conforme os prazos e métodos descritos no manual de uso, operação e manutenção elaborado pela construtora e/ou incorporadora de acordo com a NBR 14037:2011. Nos relatórios das inspeções devem constar:

- a) A degradação de cada sistema, subsistema, elemento ou componente e equipamento da edificação;
- b) Apontar e, sempre que possível, estimar a perda do seu desempenho;
- c) Recomendar ações para minimizar os serviços de manutenção corretiva;
- d) Conter prognóstico de ocorrência.

2.2.4 Programa de manutenção

O programa ou plano de manutenção constitui-se dos prazos, necessidade de recursos, responsáveis pela execução, documentos de referência e referências normativas para cada sistema da edificação. O programa de manutenção deve considerar projetos, memoriais, orientação de fornecedores e manual de uso, operação e manutenção (quando houver) e as características específicas de cada edificação.

É indispensável que haja registros das manutenções, pois assim os usuários conseguem ratificar a realização das mesmas. Além disso, é indispensável que as manutenções sempre sejam realizadas com observância ao manual de uso, operação e manutenção da edificação. Caso não exista comprovação das manutenções, mediante algum processo judicial, onde o indivíduo alegue baixo desempenho da edificação, a construtora provavelmente não será responsabilizada.

Para edificações que não possuam manual, deve-se buscar as informações técnicas através de projetos e orientação de fornecedores e assim montar o programa de manutenção.

2.2.5 Fluxo de documentação

A NBR 5674:2012 recomenda o fluxo de documentação conforme ilustra a figura 2 para ser utilizado como base para gestão da manutenção das edificações.

Figura 2 - Fluxo de documentação



Fonte: NBR 5674 (2012).

São exemplos de registros de contratação e de execução de manutenção:

- Registros de contratação: propostas, mapa de cotação, contratos, e-mails, ordens de serviço.
- Registros de execução: laudos, anotações de responsabilidade técnica (ART'S), termos de garantia, instruções de manutenções.

2.3 MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O manual de uso, operação e manutenção de um empreendimento é um documento técnico de extrema importância, pois é a partir deste documento que os usuários vão ser orientados em relação à conservação, uso e manutenção do imóvel. A NBR 14037:2011 estabelece o conteúdo a ser incluído no manual das edificações, com recomendações para sua elaboração e apresentação, visando informar ao proprietário sobre as características técnicas do imóvel, recomendações sobre o uso da edificação e orientações sobre as manutenções. A NBR 14037:2011 estabelece, também, que a elaboração do manual é de obrigação do responsável pela obra, devendo ser entregue um exemplar para cada proprietário das unidades habitacionais e um outro exemplar, específico das áreas e equipamentos comuns, ao representante legal do condomínio, o síndico.

Tendo em vista a abordagem realizada no parágrafo anterior e visando a garantia da satisfação do cliente, torna-se essencial que as construtoras forneçam esclarecimentos sobre os procedimentos adequados para o melhor aproveitamento possível da construção, minimizando os custos de manutenção e operação, e aumentando o desempenho e a vida útil do empreendimento. As informações presentes nos manuais são muito importantes, pois através delas são adotados procedimentos que podem contribuir para a redução do custo ao longo da vida útil da edificação. Além disso, através das orientações contidas no manual, é possível fazer um planejamento de orçamento e, com isto, evitar gastos onerosos em um intervalo pequeno de tempo.

De acordo com a NBR 14037:2011 o manual deve:

- a) Informar aos proprietários as características técnicas da edificação construída;
- b) Descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, bem como para operação dos equipamentos;
- c) Em linguagem didática informar e orientar os proprietários e o condomínio com relação às suas obrigações no tocante à realização de atividades de manutenção e conservação, e de condições de utilização da edificação;
- d) Prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes decorrentes do uso inadequado;
- e) Contribuir para que a edificação atinja sua vida útil de projeto.

É de extrema importância que o manual seja um documento multidisciplinar, onde projetistas, construtores e fornecedores de materiais somem conhecimentos técnicos sobre os vários sistemas e componentes de uma edificação objetivando fornecer orientações claras e exequíveis relativas às manutenções, visando sempre atingir o desempenho requerido pela NBR 15575-1:2013 ao decorrer do tempo.

O manual deve ser escrito de maneira muito objetiva. Para facilitar, ilustrações podem ser utilizadas. Além disso, é preciso servir-se de uma linguagem de fácil entendimento, sempre considerando o usuário como um indivíduo leigo.

Na NBR 5674:2012 existem sugestões de periodicidade de manutenções, visando manter as edificações funcionais, garantindo assim, conforto e segurança aos usuários. Não obstante, a norma é omissa em alguns aspectos, pois sugere os

prazos das inspeções, mas não deixa claro, para alguns sistemas, como as inspeções devem ser realizadas. A NBR 15575-1:2013 deixa a cargo do construtor a obrigação de orientar os usuários através do manual de uso, operação e manutenção para que os sistemas das edificações atinjam a VUP explícita na mesma.

A situação citada anteriormente é bem perceptível nas orientações de periodicidade e pontos a serem observados no sistema estrutural. Consta na NBR 5674:2012 a frequência de uma vez ao ano para a verificação da integridade da estrutura. Porém, não deixa explícitos quais os principais pontos a serem observados, deixando assim as informações muito vagas.

2.4 VIDA ÚTIL PARA SUPERESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO SEGUNDO A NBR 15575-2:2013

A vida útil de projeto (VUP) é o período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos da NBR 15575:2013, considerando os requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e da correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção.

Já a vida útil (VU) da edificação é o tempo real em que uma edificação e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento aos níveis de desempenho previstos na NBR 15575-1:2013. As negligências no atendimento integral dos programas definidos no manual de uso, operação e manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo calculado como vida útil de projeto (VUP). O projeto deve especificar o valor teórico para a vida útil de projeto (VUP) para cada um dos sistemas que o compõem, não inferiores aos estabelecidos pela NBR 15575-1:2013. A tabela 1 apresenta os sistemas abordados pela NBR 15575:2013 e os respectivos níveis de desempenho, sendo que, pelo menos, deve ser atendido o nível mínimo.

Tabela 1 - Vida útil de projeto mínima, intermediária e superior (VUP)

Sistema	VUP ANOS		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificado no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.			

Fonte: NBR 15575-1 (2013).

A estrutura principal do edifício e todos os seus elementos devem ser projetados e construídos de forma que consiga manter sua capacidade funcional durante todo o tempo de vida útil de projeto, mesmo sob as condições de exposição (ação do peso próprio, sobrecarga de utilização, atuação do vento e outros). De acordo com a NBR 1557-2:2013, os requisitos gerais para estruturas de concreto são os seguintes:

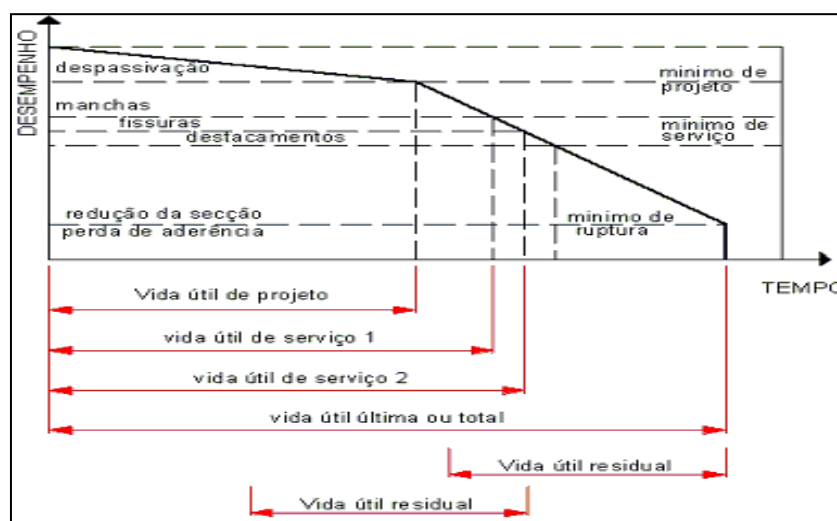
- a) Não ruir ou perder a estabilidade de qualquer de suas partes;
- b) Promover segurança aos usuários sob ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;
- c) Não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, permitindo-se tal requisito atendido caso as deformações se mantenham dentro dos limites estabelecidos na norma NBR 15575-2:2013;
- d) Não repercutir em estados inaceitáveis de fissura de vedação e acabamentos;

- e) Não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem prejudicar o funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais.

Para atender aos requisitos de durabilidade da estrutura da NBR 15575-2:2013 alguns cuidados devem ser tomados a partir da etapa de projeto, tais como: cobrimento compatível com a classe de agressividade onde a edificação será construída, especificações de concreto e cimentos ideais para o projeto desenvolvido, emprego de armadura galvanizada, cuidados especiais de cura, drenagem e proteção superficial da estrutura (CBIC, 2013).

A fim de que seja alcançada a VUP para estrutura e seus elementos, devem ser previstas e realizadas manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessárias manutenções com caráter corretivo. Estas últimas devem ser realizadas assim que o problema se manifestar, impedindo que pequenas falhas progridam, às vezes, rapidamente para extensas patologias. Nas estruturas de concreto armado o fim da vida útil de projeto ocorre a partir da despassivação da armadura. A figura 3 apresenta um modelo de vida útil para estruturas de concreto armado que contempla o fenômeno da corrosão de armaduras, escolhido por ser mais frequente, o mais importante e o mais conhecido cientificamente.

Figura 3 - Conceituação de vida útil das estruturas de concreto



Fonte: Helene *apud* ABECE (2015).

2.5 CORROSÃO EM SUPERESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO E MECANISMOS PARA IDENTIFICÁ-LA

O concreto armado, assim como qualquer outro material, ao longo de sua vida útil interage com o meio externo (ácidos, bases, sais, gases, variação de temperatura, umidade relativa do ar e outros). Essa interação pode prejudicar a superestrutura das edificações e caso não haja monitoramento da “saúde” do empreendimento, a estrutura pode apresentar manifestações patológicas graves.

Patologias são todas as manifestações cuja ocorrência no ciclo de vida da edificação venha prejudicar o desempenho esperado do edifício e suas partes (subsistemas, elementos e componentes).

Um fator muito importante a ser considerado é o ambiente em que a estrutura está inserida. Segundo a NBR 6118:2014 “a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto.” Nos projetos das estruturas correntes, a agressividade ambiental deve ser classificada de acordo com o apresentado na tabela 2, podendo ser avaliada segundo as condições de exposição da estrutura ou de suas partes.

Tabela 2 - Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de Projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)}	Elevado
		Respingos de maré	

NOTAS: 1) Pode-se admitir um micro-clima com classe de agressividade um nível mais branda para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).
 2) Pode-se admitir uma classe de agressividade um nível mais branda em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.
 3) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

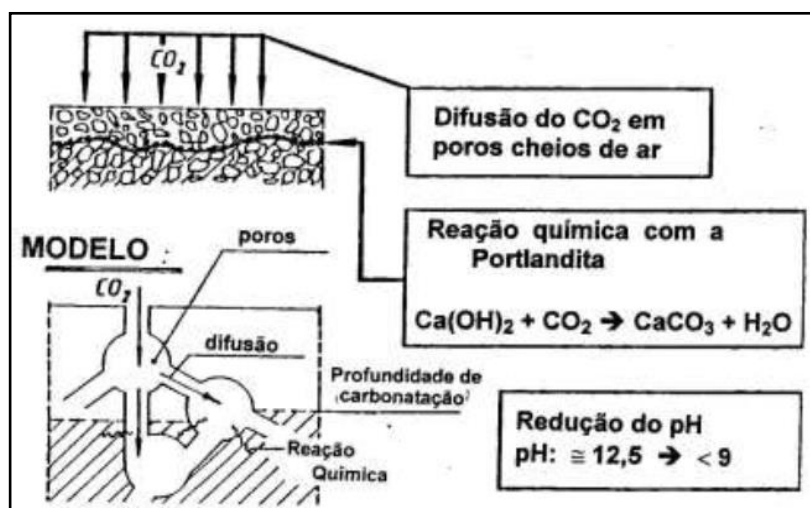
A patologia mais recorrente em superestruturas de concreto armado é a corrosão. Dentre os processos de corrosão, a NBR 6118:2014 destaca a despassivação da armadura por carbonatação e ação de íons cloreto.

Segundo Araújo (2014, p.62):

Carbonatação: é a reação do dióxido de carbono (CO_2) presente na atmosfera com a água e o hidróxido de cálcio, resultando em carbonato e bicarbonato de cálcio. A solução contida nos poros do concreto possui uma alcalinidade elevada ($\text{pH} \geq 12,5$), o que permite a formação de uma camada superficial de óxidos estáveis sobre as armaduras, capaz de protegê-las contra a corrosão. Diz-se, então, que a armadura encontra-se passivada. Ao penetrar no concreto, o CO_2 da atmosfera se dissolve na água contida nos poros e reage com o hidróxido de cálcio, para dar origem ao carbonato e ao bicarbonato de cálcio. Com isso, ocorre uma redução do pH do meio, com a consequente despassivação da armadura e o início do processo de corrosão.

A figura 4 ilustra a penetração de CO_2 nos poros do concreto e a consequente reação química responsável pela redução do pH nas estruturas de concreto armado.

Figura 4 - Representação esquemática do processo de carbonatação



Fonte: Figueiredo *apud* Revista Especialize IPOG (2015)

O cobrimento das armaduras e o controle de fissuração minimizam esse efeito, sendo recomendável um concreto de baixa porosidade (NBR 6118:2014). A figura 5 ilustra uma barra de aço com corrosão generalizada.

Figura 5 - Armadura com corrosão generalizada



Fonte: Medeiros e Grochoski apud (2007).

2.5.1 Ação dos cloretos

Os cloretos podem penetrar no concreto em um processo semelhante ao que ocorre com o CO_2 (dióxido de carbono). Ao atingir as armaduras, os cloretos atacam a capa passivante do aço, dando início ao processo de corrosão (ARAÚJO, 2014). A figura 6 representa uma barra de aço com estágio avançado de corrosão localizada.

Figura 6 - Barra com corrosão localizada



Fonte: Medeiros e Grochoski (2007).

A corrosão ainda gera outros mecanismos de degradação como a perda de aderência entre a armadura e o concreto e a desagregação da camada de concreto envolvente da armadura, que leva também à fissuração (CARMO, 2009).

Para que o fenômeno da corrosão seja desencadeado, além da alta concentração de cloreto e/ou dióxido de carbono, é necessário que a umidade relativa do ambiente onde a estrutura se encontra esteja entre 60% e 98% ou em ambientes sujeitos a ciclos de molhagem e secagem, possibilitando a instalação da corrosão.

A despassivação das armaduras do concreto armado é um indicador que naquela estrutura pode haver corrosão. Existem ensaios que indicam a

despassivação da armadura e até mesmo o processo de corrosão já instalado. Dentre esses ensaios, os mais acessíveis e utilizados são:

- a) Ensaio de profundidade de carbonatação: utiliza-se a fenolftaleína como indicador da redução do pH. A solução de fenolftaleína tem tonalidade vermelho escuro em contato com os álcalis do concreto e vai tornando-se róseo na faixa de pH entre 10 e 9.2, ficando transparente a partir deste pH. O ensaio é realizado através de uma abertura feita até encontrar a armadura. Aplica-se a solução e espera por 15 minutos para posteriormente fazer a interpretação da profundidade de carbonatação existente ou não.

Figura 7 - Exemplo prático de estrutura carbonatada



Fonte: <<http://www.cimentoitambe.com.br/carbonatacao-do-concreto/>>

- b) Ensaio de íons cloreto, este consiste da determinação do seu teor em amostras de material pulverulento extraído em diferentes profundidades de concreto ou somente na região da armadura. Com isso, pode ser investigada a possibilidade de ocorrer corrosão na armadura e a sua intensidade (alta ou baixa), pois quanto maior o perfil de penetração de cloreto no concreto, mais rapidamente será despassivada a armadura e, quanto maior o teor de íons na região da armadura, maior poderá ser a taxa de corrosão.
- c) Ensaio de potencial de corrosão: após a constatação da despassivação da armadura, é necessário identificar os locais da estrutura onde o processo de corrosão já foi iniciado. Utilizando o ensaio de potencial de corrosão é possível fazer uma avaliação qualitativa do processo de corrosão através de mapas de potencial de corrosão da estrutura, os quais revelam as áreas mais prováveis a terem o processo de corrosão já ativo e a partir daí fazer as recomendações necessárias para recuperar parte do desempenho da superestrutura da edificação.

3 METODOLOGIA

Visando o alcance dos objetivos propostos deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre manutenção de edificações buscando entender qual a sua influência na durabilidade das edificações, além das principais causas de corrosão em superestruturas de concreto armado. Concomitantemente, foi realizada uma análise comparativa dos requisitos integrantes das normas NBR 5674:2012, NBR 14037:2011 e NBR 15575:2013 buscando correlacionar entre si as informações abordadas em cada uma delas.

Além da revisão bibliográfica, objetivando entender na prática como os manuais de uso, operação e manutenção influenciam as decisões referentes às manutenções, foi realizada uma pesquisa de campo através de aplicação de questionário aos síndicos de seis condomínios localizados na cidade de Aracaju/SE.

O questionário (disponibilizado no apêndice A) possui perguntas objetivas relacionadas às características do empreendimento (nome, idade, número de torres, número de pavimentos, número de apartamentos, características do sistema construtivo) e perguntas relacionadas ao manual de uso, operação e manutenção.

3.1 EMPREENDIMENTOS PESQUISADOS

Foram estudados seis empreendimentos pertencentes a duas construtoras distintas. A tabela 3 mostra como os condomínios e as construtoras foram nomeadas e as respectivas localizações, idade quantidade de unidades habitacionais dos condomínios em estudo.

Tabela 3 - Identificação dos empreendimentos pesquisados

Construtoras	Condomínios	Bairro	Idades (anos)	Unidades
A	A1	Luzia	4	104
	A2	Luzia	7	120
	A3	Luzia	8	112
	A4	Luzia	5	104
	A5	Grageru	10	52
B	B1	Inácio Barbosa	7	27

Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

3.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados a partir de visitas “in loco” nos empreendimentos tornando esta pesquisa exploratória e documental visto que foram analisados os manuais de uso, operação e manutenção dos empreendimentos pesquisados.

Foram também realizadas entrevistas com os representantes legais dos empreendimentos, síndicos, buscando obter um histórico das manutenções realizadas nas superestruturas dos edifícios visando verificar a aderência das práticas realizadas com as instruções descritas nos manuais. Os dados obtidos estão descritos no capítulo quatro deste trabalho.

3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS

Os dados foram organizados em planilhas e gráficos e posteriormente foi realizada uma análise comparativa das informações obtidas relativas às práticas de manutenções implementadas nos empreendimentos pesquisados.

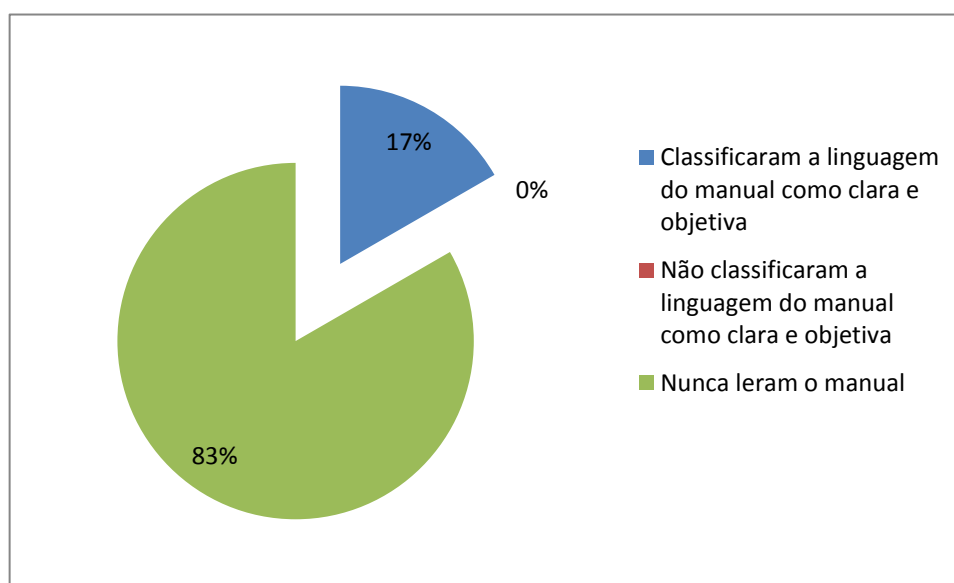
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos através do questionário aplicado aos síndicos dos condomínios em estudo, bem como os resultados das análises dos manuais de uso, operação e manutenção das empresas A e B.

No que se refere a existência de manual de uso, operação e manutenção foi verificado que todos os empreendimentos o possuem.

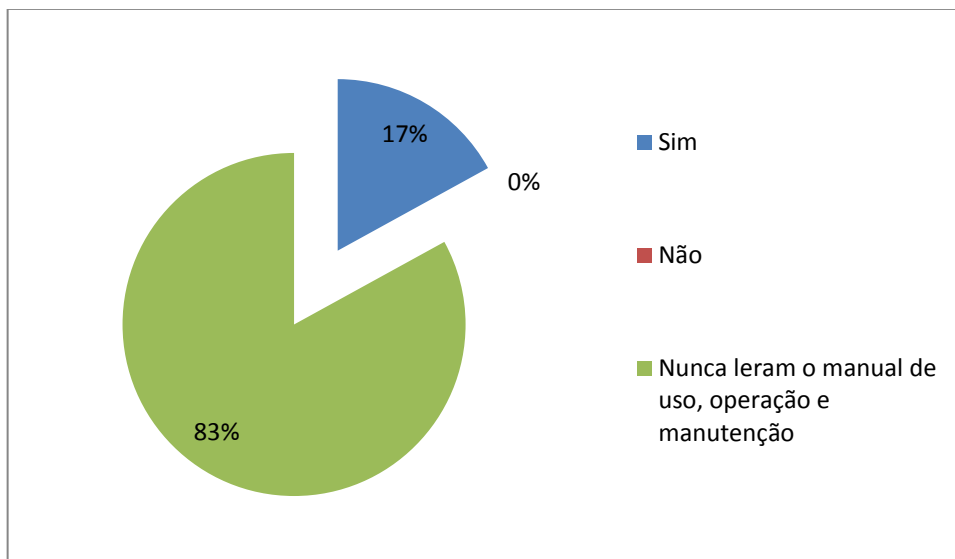
Apesar de todos terem em mãos o manual de uso, operação e manutenção, quando questionados sobre sua linguagem e sobre a eficiência das informações contidas no mesmo, 83% dos síndicos não foram capazes de opinar pois nunca o leram, evidenciando assim a falta de consciência sobre a importância deste documento. As figuras 8, 9 e 10 ilustram, respectivamente, o percentual de entrevistados capazes de opinar sobre a linguagem utilizada, sobre a importância do documento e também sobre a necessidade de mais informações relevantes que deveriam estar no manual de uso, operação e manutenção.

Figura 8 - Opinião sobre a linguagem utilizada no manual



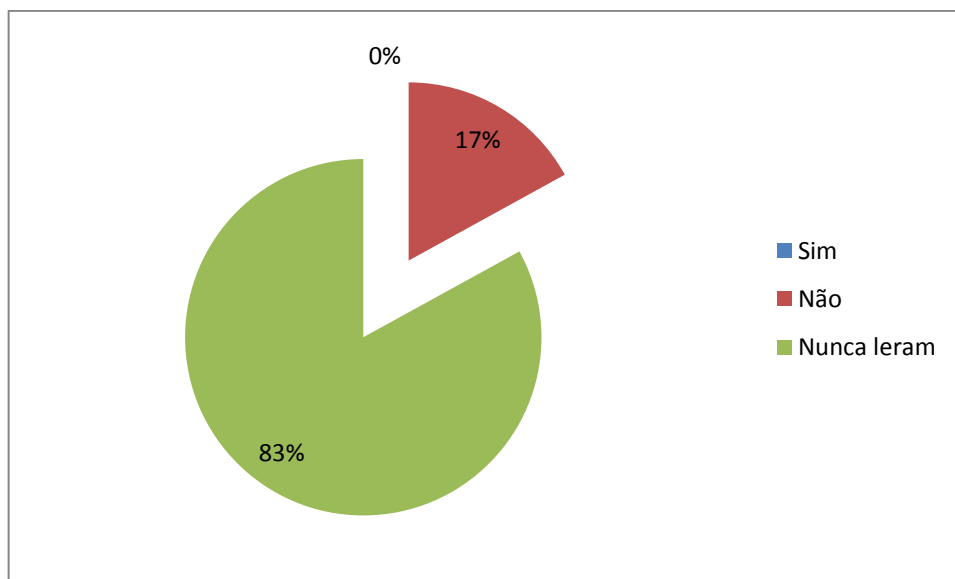
Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

Figura 9 - Opinião dos síndicos entrevistados sobre a importância do manual de uso, operação e manutenção para a conservação das edificações



Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

Figura 10 - Opinião dos síndicos entrevistados relacionada à ausência de informação no manual de uso, operação e manutenção



Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

A partir da análise dos procedimentos de manutenção para superestruturas de concreto armado contemplados nos manuais de uso, operação e manutenção das empresas A e B, foi constatada a ausência de informações necessárias para tomada de decisões referentes às manutenções desse sistema. Na tabela 4 estão

demonstrados os itens observados nos manuais das duas empresas e para evidenciar o atendimento dos itens analisados utilizou-se SIM para os itens conformes e NÃO para os itens não conformes.

Tabela 4 - Itens observados nos manuais de uso, operação e manutenção

Itens observados no manual de uso, operação e manutenção	Empresa A	Empresa B
Os procedimentos de manutenção para superestruturas de concreto armado estão descritos de maneira objetiva e factível ?	NÃO	NÃO
O manual sugere empresas com expertise na área para realizar as inspeções ?	NÃO	NÃO
O manual sugere empresas com expertise na área para realizar os reparos , caso seja necessário?	NÃO	NÃO
O manual sugere as periodicidades para realização das inspeções?	SIM	SIM

Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

A periodicidade para as inspeções da superestrutura das edificações sugerida pelas empresas A e B era de um ano e o ponto a ser observado era a integridade da edificação. Essa periodicidade foi retirada da NBR 5674:2012 e inserida no manual de uso, operação e manutenção sem nenhum acréscimo de informações sobre como devem ser realizadas essas inspeções e quais os principais pontos a serem observados.

Constatada a ausência dessas informações, a autora sugere os seguintes procedimentos de manutenções para superestruturas de concreto armado:

Para edificações com cinco anos da expedição do Habite-se: o condomínio deve contratar um profissional com expertise na área e com pós-graduação em inspeções de estruturas para realizar uma inspeção visual nas unidades habitacionais e áreas comuns dos elementos estruturais da edificação. Os pontos a serem observados são:

- Existência de armadura exposta;
- Existência de fissuras nos componentes da superestrutura e nas vedações;
- Existência de flechas excessivas;
- Sinais de infiltração;
- Sinais de deslocamento de reboco ou concreto;
- Desempenho mecânico na estrutura.

Caso seja identificado algum sinal ou manifestação patológica propriamente dita, o responsável pela inspeção deve prescrever os reparos necessários para que a superestrutura atinja os 50 anos de vida útil.

Para edificações com 10 anos de expedição do Habite-se: o condomínio deve, além da inspeção visual, contratar um profissional ou empresa com expertise na área para realizar medições da profundidade de carbonatação e concentração do teor de cloreto nos pilares mais susceptíveis a ter corrosão. A partir da análise dos resultados dos ensaios, o responsável pela inspeção deve fazer um laudo registrando os locais onde foram realizados os ensaios e posteriormente fazer uma conclusão sobre a real situação da edificação e, se necessário, prescrever os reparos necessários para garantir o desempenho da edificação.

Para edificações com 15 anos de expedição do Habite-se: além das recomendações citadas anteriormente, o condomínio deve contratar uma empresa com expertise na área para realizar os seguintes procedimentos:

- Colocar um colaborador ou empresa especializada para descer em uma cadeirinha com um equipamento a percussão para identificar locais na superestrutura com som cavo. O profissional ou outra pessoa com responsabilidade para desempenhar tal função deve realizar esse procedimento nos locais onde existir vigas e pilares que podem ser identificados no projeto estrutural entregue pela construtora. Esse procedimento também pode ser realizado com equipamento termográfico acoplado a drone ou técnica equivalente.
- Nos locais onde forem identificados um som cavo devem ser fotografados e identificados;

- Realizar um mapeamento através do ensaio de potencial de corrosão objetivando identificar as pilhas de corrosão das peças aonde for identificada a despassivação e após a identificação prescrever os reparos necessários;
- Contratar uma empresa, conforme convenção do condomínio com expertise em recuperação de superestruturas.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho abordou a relevância das manutenções para garantir a VUP das edificações e concomitantemente aludiu sobre a necessidade das construtoras fornecerem informações objetivas e factíveis sobre os procedimentos de manutenção para todos os sistema dos empreendimentos.

A partir dos resultados obtidos, constatou-se a falta de consciência por parte dos síndicos visto que apenas um dos entrevistados já havia lido o manual de uso, operação e manutenção buscando informações sobre as manutenções. A falta de interesse por este documento contribui negativamente com a durabilidade das edificações, pois nele constam as intervenções que devem ser realizadas de maneira preventiva objetivando manter ou recuperar o desempenho da edificação.

Através da análise dos manuais das construtoras A e B evidenciou-se a ausência de informações necessárias para tomar decisões relacionadas às manutenções das superestruturas de concreto armado.

Assim, conclui-se que tanto as construtoras como os síndicos precisam mudar de postura buscando prolongar a VU das edificações. As construtoras precisam fornecer manuais de melhor qualidade e promover a conscientização da importância do mesmo e os responsáveis legais pelos empreendimentos, os síndicos, devem colocar em prática as orientações contidas no manual.

Segue como sugestões de tema para trabalhos futuros realizar testes de corrosão em algumas peças estruturais dos empreendimentos pesquisados e melhorias na metodologia de realizar a manutenção em outros sistemas, tais como: instalações hidrossanitárias, elétrica e de combate a incêndio, visto que, historicamente são as que geram maior reincidência de problemas e/ou falhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, José Milton de. **Curso de concreto armado**.v.1, 4.ed Rio Grande: Dunas, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL: **ABNT NBR 6118:2014 comentários e exemplos de aplicação**.v1.1.ed. São Paulo, 2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 - 1**: Edificações habitacionais – Desempenho parte 1 - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 - 2**: Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão da manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: **Desempenho de edificações habitacionais**: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT 15575:2013. Brasília, 2013.

CARMO, M.A do. **Estudo da deterioração de marquises de concreto armado nas cidades de Uberlândia e Bambuí**. Dissertação de Mestrado. Uberlândia: FCIV/UFU, 2009.

COSTA, Mariana de Almeida: **Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. 2013. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2013.

GOMIDE et all. **Engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: PINI, 2006.

MEDEIROS, Marcelo H.F. de; GROCHOSKI, Maurício. **Marquises: por que algumas caem?** Revista Concreto. Vol. 12, n 24. São Paulo, 2007.

LINS, Andréa Santana Teixeira. Notas de aula da disciplina gestão da manutenção predial. Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe (IFS). Aracaju, 2016.

REVISTA ESPECIALIZE ON-LINE. Salvador: IPOG, 2015.

VILLANUEVA, Marina M. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.** 2015. 173 f. Projeto de Graduação – Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

ANEXO A - DEFINIÇÕES E CONCEITOS

AUTO DE CONCLUSÃO: Documento público expedido pela autoridade competente municipal onde se localiza a construção, confirmando a conclusão da obra nas condições do projeto aprovado e em condições de habitabilidade. Também denominado de “Habite-se”.

DURABILIDADE: É a capacidade da edificação (ou de seus sistemas) de desempenhar suas funções ao longo do tempo, e sob condições de uso e manutenção especificadas no manual de uso, operação e manutenção. O termo “durabilidade” é comumente utilizado como qualitativo, para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantêm o desempenho requerido, durante a vida útil. A durabilidade de um produto extingue-se quando ele deixa de atender as funções que lhe foram atribuídas, quer seja pela degradação, que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional, ou por ausência de manutenção preventiva e corretiva adequadas.

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: Documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção e operação dos sistemas, componentes e/ou equipamentos da edificação.

MANUTENÇÃO: Nos termos da ABNT NBR 15575, conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida útil da edificação, para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes, e atender às necessidades dos seus usuários.

PROFISSIONAL HABILITADO: Pessoa física e/ou jurídica, prestadora de serviço, legalmente habilitada, com registro válido em órgãos legais competentes para exercício da profissão.

SISTEMA DE MANUTENÇÃO: Conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção.

USO: Atividades a serem realizadas pelos usuários na edificação dentro das condições previstas em projeto.

VIDA ÚTIL: É o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nas normas técnicas, considerando a periodicidade e a correta execução dos procedimentos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção.

VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP): Período estimado de tempo em que um sistema é projetado para atender os requisitos de desempenho, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual e uso operação e manutenção.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA

1 - DADOS DO EMPREENDIMENTO:

NOME:			
ENDEREÇO:			
NOME DO REPRESENTANTE LEGAL (SÍNDICO):			
IDADE DO IMÓVEL OU DATA DE ENTREGA:			
Nº DE TORRES		Nº DE PAVIMENTOS:	
Nº DE PAVIMENTOS TIPO		Nº DE APARTAMENTOS:	
CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO:			

2 - INFORMAÇÕES SOBRE A EXISTÊNCIA DE DOCUMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:

O empreendimento possui um Manual de Uso, Operação e Manutenção?

SIM ☐ NÃO ☐

Havendo, o Manual foi escrito de maneira clara?

SIM ☐ NÃO ☐

Há informações sobre fornecedores?

SIM ☐ NÃO ☐

Há informações sobre projetistas?

SIM ☐ NÃO ☐