

Matheus Gomes Risson

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA COM USO DE
MODELO BIM: ESTUDO DE CASO NO CRAS-BIGUAÇU/SC**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em
Engenharia Civil do Centro Tecnológico da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil
Orientador: Prof. Ms. Leticia Mattana

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Risson, Matheus

GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA COM USO
DE MODELO BIM: ESTUDO DE CASO NO CRAS-BIGUAÇU/SC / Matheus
Risson ; orientador, Leticia Mattana, 2018.
166 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. BIM. 3. Gestão de facilidades.
4. Manutenção Preventiva. I. Mattana, Leticia. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia Civil. III. Título.

Matheus Gomes Risson

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA COM USO DE
MODELO BIM: ESTUDO DE CASO NO CRAS-BIGUAÇU/SC**

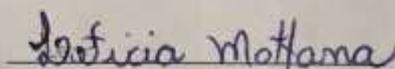
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado em sua forma final pelo Programa de graduação em Engenharia Civil

Local, 26 de novembro de 2018.

Prof.^a Luciana Rohde , Dr.^a

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof.^a Leticia Mattana, Ms.^a

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D

Universidade Federal de Santa Catarina

Eng. Rafael Fernandes Teixeira da Silva

Coordenador de Projetos Especiais na Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marcelo Antônio Risson e Neiva Aparecida Gomes Risson por todo o apoio neste ano e em toda a minha vida. Devo meu passado, presente e futuro a vocês. Muito obrigado, amo vocês!

À minha orientadora, Letícia Mattana, pela disponibilidade, pela paciência, pelos conselhos, pela prontidão e pela contribuição com a elaboração do trabalho. Apesar do curto tempo como professora da universidade, você é um exemplo para outros professores e tem muito a acrescentar à universidade.

À Universidade Federal de Santa Catarina e seus professores, pelos ensinamentos que me tornam capaz de atuar nesta profissão tão digna como é a engenharia civil.

Aos amigos conquistados durante a graduação que tornaram mais leves os últimos 5 anos e meio entre provas, trabalho e relatórios que a engenharia nos proporciona. Fiz grandes amigos e tenho certeza que os levarei comigo por toda a vida.

Por fim, a banca pela disponibilidade e sugestões para aperfeiçoamento do trabalho.

RESUMO

A gestão da manutenção e operação de um empreendimento é de extrema importância já que somente assim pode-se garantir a qualidade e o controle durante a vida útil da edificação. Apesar da importância do tema, o planejamento da manutenção e operação não acontece na maioria das edificações brasileiras, seja por questões culturais, pelo desconhecimento ou complexidade do tema, ou por outros motivos. Sabe-se que o processo de gestão de obras e projetos está em mudança com a adoção do *Building Information Modeling* (BIM) pelo setor da construção civil brasileiro, que implica em novos procedimentos para todo o ciclo de vida de uma edificação. Essa mudança através do processo BIM contribui também com a gestão da manutenção e operação de edificações. Com isso, esta pesquisa tem como objetivo principal verificar quais as contribuições do processo BIM para a manutenção preventiva de uma edificação. A metodologia utilizada compreende um estudo de caso no modelo BIM do Centro de Referência para Assistência Social (CRAS) da cidade de Biguaçu/SC, através de: (1) realização de entrevistas com empresas e instituição pública da região da Grande Florianópolis/SC; (2) a extração de informações do modelo BIM do CRAS; (3) Elaboração de planilha resumo; (4) seleção de sistemas relevantes para manutenção preventiva, (5) o desenvolvimento de um plano de manutenção preventiva e sugestão para controle da manutenção no CRAS, e (6) Desenvolvimento de manual de uso operação e manutenção para o CRAS, com base no modelo BIM. Como resultados, a pesquisa constatou que a gestão da manutenção com a utilização de BIM está distante da realidade da grande Florianópolis e que mesmo que haja interesse das construtoras e da instituição participantes, a responsabilidade final para a manutenção preventiva é dos usuários. Além disso, constatou-se que o modelo do estudo de caso contribui com a elaboração do manual e do plano de manutenção preventiva, entretanto existem outras informações que podem ser adicionadas ao modelo BIM a fim de facilitar a manutenção preventiva como informações sobre marca, linha, código e periodicidade de manutenção para cada equipamento/serviço/produto.

Palavras-chave: BIM. Gestão de Facilidades. Manutenção preventiva.

ABSTRACT

The management of the maintenance of a building is extremely important since this is the only way to guarantee the quality and the control over the lifespan of the construction. Despite the importance of the theme, maintenance planning doesn't happen in most of Brazilian buildings due to cultural issues, lack of knowledge or complexity of the theme, or for other reasons. It is known that the management process of construction works and design is changing with the adoption of Building Information Modeling (BIM) by the Brazilian construction industry, which implies new procedures for the whole life cycle of a building. This change through the BIM process also contributes to the maintenance and operation of buildings.

Therefore, this research has as main objective to verify what are the contributions of BIM process for preventive maintenance of a building. The methodology used includes a case study in the BIM model of the Centro de Referência para Assistência Social (CRAS) of the city of Biguaçu/SC, through: (1) interviews with companies and public institution in the region of Grande Florianópolis/SC; (2) the extraction of information from the BIM model of CRAS; (3) Preparation of summary worksheet; (4) selection of relevant systems for preventive maintenance, (5) development of a preventive maintenance plan and suggestion to maintenance control of this plan at CRAS, and (6) development of use, operation and maintenance manual for CRAS, based on BIM model. As results, the research found that the maintenance management using BIM is far from the reality of Grande Florianópolis and that despite the interest of the constructors and the participating institution, the final responsibility of preventive maintenance belongs to the users. In addition, it was found that the case study model contributes to the elaboration of the manual and the preventive maintenance plan. However there is other information that can be added to the BIM model in order to facilitate preventive maintenance such as information about brand, code and periodicity of maintenance for each equipment / service / product.

Palavras-chave: BIM. Facilities Management. Preventive maintenance .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo do CRAS Biguaçu/SC	43
Figura 2 – Método de pesquisa.....	44
Figura 3 - Acesso a ferramenta "Mapas"	50
Figura 4 - Exportação do Mapa para EXCEL	51
Figura 5 - Evento de verificação do nível do reservatório	55
Figura 6 - Formulário de controle de manutenção preventiva	56
Figura 7 - Planilha de controle de manutenção preventiva	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição de LODs	25
Quadro 2 - Responsabilidades relacionadas ao manual de uso, operação e manutenção de edificações	34
Quadro 3 - Legislação relacionada a manutenção e inspeção predial	40
Quadro 4 - Síntese das entrevistas realizadas.....	47
Quadro 5 – Variáveis extraídas do modelo BIM para a planilha resumo	49
Quadro 6 - Exemplo da Planilha resumo.....	51
Quadro 7 – Recorte do Plano de manutenção preventiva	54
Quadro 8 – Sistemas analisados para manutenção preventiva	62
Quadro 9 – Sugestão de disposição de conteúdos	65
Quadro 10 - Sugestão de variáveis para Prazo de Garantia	66
Quadro 11 - Sugestão de variáveis para Marca.....	68
Quadro 12 - Sugestão de variáveis para contato de fornecedores	68
Quadro 13 - Sugestão de variáveis para manutenção preventiva.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Periodicidade de manutenção	71
Gráfico 2 - Equipes responsáveis pela manutenção	71
Gráfico 3 – Periodicidade de manutenção por equipe.....	72
Gráfico 4 – Rotinas de manutenção por sistema da edificação	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC – Arquitetura, engenharia e construção
AIA – The American Institute of Architects
BIM - Building Information Modelling
CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil
CENESP – Centro Empresarial de São Paulo
COBie – Construction Operations Building Information Exchange
CRAS - Centro de Referência para Assistência Social
CRC – Cooperative Reserch Center
FM – Facility Management
IFC - Industry foundation classes
IFMA – International Facility Management Association
ISO - International Standard Organization
LaBIM – Laboratório de BIM do Governo do Estado de Santa Catarina
LOD - Level of development
NBIMS - National BIM Standards
PIB – Produto Interno Bruto
VU – Vida útil
VUP – Vida útil de projeto
VUR – Vida útil requerida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO	18
1.4	OBJETIVOS.....	19
1.4.1	Objetivo Geral	19
1.4.2	Objetivos Específicos.....	19
1.5	METODOLOGIA DE PESQUISA	20
1.6	DELIMITAÇÕES DE PESQUISA	20
1.7	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	BIM – BUILDING INFORMATION MODELING.....	22
2.1.1	Definição.....	22
2.1.2	Interoperabilidade.....	23
2.1.3	Nível de desenvolvimento e nível de detalhamento do modelo.....	24
2.1.4	nD Modelling.....	26
2.1.5	Legislação e Normatização	29
2.1.6	Qualidade do Modelo BIM	30
2.2	FACILITIES MANAGEMENT.....	30
2.2.1	Introdução a gestão de facilidades	30
2.2.2	Conceituação e tipologia da Operação e Manutenção	32
2.2.2.1	Conceitos	32
2.2.2.2	Tipos de Atuação.....	34
2.2.3	Legislação e Normatização	37
3	METODOLOGIA	42
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO	42

3.2	MÉTODO.....	43
3.3	METODOLOGIA DE PESQUISA	45
4	RESULTADOS.....	58
4.1	ENTREVISTAS	58
4.1.1	Conhecimentos na área de manutenção	58
4.1.2	Manutenção dentro da instituição	59
4.1.3	Manual de uso, operação e manutenção.....	61
4.1.4	BIM.....	61
4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	62
4.3	EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES E VARIÁVEIS DO MODELO BIM.....	63
4.4	ELABORAÇÃO DA PLANILHA RESUMO	64
4.5	ELABORAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	65
4.5.1	Apresentação.....	66
4.5.2	Garantias e assistência técnica	66
4.5.3	Memorial descritivo	67
4.5.4	Fornecedores.....	68
4.5.5	Operação, uso e limpeza	68
4.5.6	Manutenção.....	70
4.5.7	Informações complementares.....	70
4.6	ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	70
4.7	CONTROLE DA MANUTENÇÃO	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
5.1	QUANTO AO ALCANCE DOS OBJETIVOS	74
5.2	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS	78
	APÊNDICE A – Entrevista 1	91
	APÊNDICE B – Entrevista 2.....	97

APÊNDICE C – Entrevista 3	104
APÊNDICE D – Planilha Resumo	113
APÊNDICE E – Manual de uso, operação e manutenção	129
APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva.....	160

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A indústria da construção civil é um setor importante para a economia brasileira. Segundo dados compilados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBICa) para o ano de 2017, este setor compreende 5,2% do Valor Adicionado Bruto brasileiro, totalizando aproximadamente 295 bilhões de reais de resultado (CBIC, 2018a). Em contraponto a este valor investido na execução de novos empreendimentos, segundo o professor Moacir da Graça, “hoje o mercado de *facility*, do qual faz parte a manutenção predial, movimenta cerca de R\$ 22 bilhões por ano no Brasil.”(REVISTA CONSTRUÇÃO MERCADO, 2010, p.1). Para o pesquisador Rogério Santovito, “estima-se que 60% desse montante seja destinado ao setor de manutenção” (REVISTA CONSTRUÇÃO MERCADO, 2010, p.1). Ou seja, 13,2 bilhões de reais – 60% do valor investido em facilities - são destinados à manutenção das edificações existentes.

Além disso, grande parte desse valor destinado à gestão da manutenção foi investido em edificações corporativas ou industriais. Somente o CENESP – (Centro Empresarial de São Paulo) destina cerca de 10 milhões de reais anuais para a manutenção predial. Mas por outro lado, o setor residencial mantém-se inerte no que diz respeito à gestão da manutenção (REVISTA CONSTRUÇÃO MERCADO, 2010).

Buscando sempre manter a qualidade das edificações, além de uma boa execução e um projeto de qualidade, a manutenção das mesmas é uma parte importante do processo de gestão de facilidades e pode ser realizada em três principais formas: manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção corretiva (ANTONIOLI, 2003).

Para Antonioli (2003), entende-se como manutenção preventiva toda ação que evite a futura deterioração de um sistema, ou no caso, uma edificação. Este mesmo autor comenta que a manutenção preditiva é uma filosofia de manutenção na qual os equipamentos são monitorados em certos intervalos de tempo, permitindo uma avaliação da necessidade de alguma intervenção. Ainda segundo Antonioli (2003), a manutenção corretiva visa corrigir uma falha inesperada, requerendo respostas imediatas, o que pode prejudicar o planejamento e, neste caso, o uso da edificação.

Segundo Helene (20??), para garantir certa durabilidade os custos de intervenção em uma estrutura crescem exponencialmente quanto mais tarde ocorrer essa intervenção. A

evolução desse custo é representada por uma progressão geométrica com razão 5, também conhecida como a “Lei dos 5” ou regra de Sitter. Desta forma, cada unidade monetária investida em projeto, corresponde a 5 unidades na fase de execução, 25 unidades com manutenção preventiva e 125 unidades com trabalhos de manutenção corretiva (HELENE, 20??). Desta forma, fica clara a importância de um bom projeto e também da manutenção periódica em edificações.

Uma ferramenta com grande potencial para minimizar problemas nas fases de projeto e que também auxilia na gestão de facilidades é o BIM – Building Information Modeling. Segundo (EASTMAN et al, 2014), a tecnologia BIM permite a criação de um modelo virtual preciso, que quando completo contém a geometria exata e pode receber todos os dados relevantes e necessários para dar suporte a construção, fabricação e fornecimento de insumos. Além disso, as ferramentas BIM auxiliam na redução de incompatibilidades e na inserção de informações no modelo.

A Modelagem da Informação da Construção, como também é chamado o BIM no Brasil, é um processo colaborativo e cada profissional responsável por certa área deve inserir seus dados num modelo integrado. Este modelo pode ser cada vez mais completo e assim foram criados conceitos de BIM 3D, que consiste na consolidação dos projetos no mesmo ambiente virtual e garantindo todas as informações necessárias para posicionamento espacial e caracterização, BIM 4D, que além das informações que constam no modelo BIM 3D, atrela estas informações ao cronograma de execução, BIM 5D, que agrega o custo ao modelo tridimensional, e 6D, que refere-se à gestão de facilidades, ou seja, manutenção e operação de uma edificação (MATTOS, 2014). Todavia, segundo Charef, Alaka e Emmitt (2018), para maioria dos pesquisadores, o BIM 7D corresponde ao *facility management* e o BIM 6D é relacionado à eficiência energética e sustentabilidade. Desta forma, a manutenção e operação através da metodologia será trabalhada como BIM 7D.

Segundo Mattos (2014), o BIM possui informações relativas ao gerenciamento das facilidades, ou seja, à manutenção e operação da edificação, podendo-se controlar a garantia de equipamentos, planos de manutenção, dados de fabricantes e fornecedores, custos de operação, entre outros, para uma dada edificação modelada em BIM.

Tendo em vista a importância da gestão da manutenção e operação de uma edificação e à implementação do processo BIM no setor da construção civil, neste trabalho será realizado um estudo de caso relacionado à gestão da manutenção através do BIM 6D para uma edificação pública que está sendo implementada no município de Biguaçu. Essa edificação refere-se ao CRAS – Centro de Referência de Assistência Social.

O projeto do CRAS será replicado em diversas cidades do Estado de Santa Catarina e uma gestão de facilidades eficiente será de extrema importância para manter a qualidade do empreendimento, fornecendo conforto aos seus usuários, maior controle ao Estado (que poderá ter um calendário de programações das manutenções), e conseqüentemente poderá contribuir com a minimização dos custos e impactos causados pela falta de manutenção preventiva no patrimônio público.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A durabilidade de um empreendimento está ligada diretamente com a rotina de manutenção a qual ele está submetido e a forma com que os usuários a utilizam (ARAÚJO NETO, 2015). A gestão da manutenção e operação de um empreendimento é de extrema importância já que somente assim pode-se garantir sua qualidade durante sua vida útil.

A cultura imediatista e a baixa tendência a poupança são características presentes em grande parte da população brasileira, mostram os cálculos feitos levantamento do Datafolha *apud* Pinto (2017). A pesquisa indica que 65% da amostra não poupa dinheiro para o futuro e isto acontece mesmo entre os mais ricos. Este tipo de pensamento pode ser comparado aos cuidados com operação e manutenção de uma edificação, são poucos aqueles que se programam para alguma intervenção na edificação.

No setor público, este cenário também é recorrente, podendo tomar de exemplo duas ocorrências no último ano: a antiga sede da Polícia Federal, em São Paulo, e Museu Nacional, no Rio de Janeiro. Segundo Lores (2018), o edifício Wilton Paes de Almeida, que era um marco da arquitetura modernista, estava abandonado pelo governo há 17 anos e foi invadido inúmeras vezes antes de seu desabamento devido a um incêndio de grandes proporções. No final de 2015, segundo Macedo (2015), foi aberta uma licitação sua venda. Entretanto isso não se concretizou.

Além disso, mesmo em edificações que possuam manual de uso, operação e manutenção, um documento destinado ao planejamento da manutenção do empreendimento, grande parte dos usuários não consulta o material. Segundo Santos (2003), em uma pesquisa com usuários, somente 22% deles consultou o Manual antes de uma solicitação técnica e, em média, apenas 7% responderam que a informação necessária para certa manutenção ou cuidados de uso estava disponível no Manual.

Outra questão é que a indústria da construção civil é uma das mais atrasadas quando o quesito é tecnologia. Segundo Gandhi, Khanna e Ramaswamy (2016), a indústria da

construção coloca-se em penúltimo lugar no ranking de avanço digital e fica a frente apenas da indústria da agricultura e pesca. Isto é refletido na resistência à utilização de BIM que pode ser observada no setor.

Segundo Maciel, Oliveira e Santos (2014), apesar da necessidade de melhores ferramentas e maior precisão nas informações de construção, a adoção do BIM como ferramenta de projeto, planejamento e gerenciamento de empreendimento está em fase inicial. Além disso, segundo Kassem e Amorim (2015), as práticas em BIM ainda não estão inseridas na formação profissional da maior parte do corpo técnico e as universidades não contemplam disciplinas sobre o assunto.

Desta forma, fundamenta-se o problema de pesquisa que busca compreender qual a contribuição da adoção de BIM para gestão da manutenção preventiva de uma edificação.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A busca pelo prolongamento da vida útil e pelo mantimento do desempenho de uma edificação a fim de justificar o valor investido inicialmente e amplificar os benefícios deste investimento justificam a aplicação de recursos para a manutenção predial. A durabilidade de um empreendimento está ligada diretamente com a rotina de manutenção a qual ele está submetido e a forma com que os usuários a utilizam (ARAÚJO NETO, 2015). A Norma Brasileira de Desempenho (ABNT, 2013) cita que para atingir a vida útil de projeto de uma edificação é necessário que, não exclusivamente, sejam cumpridos à risca os programas de manutenção corretiva e preventiva.

Deve haver uma conscientização dos administradores sobre a necessidade de um planejamento bem programado e que sejam separados recursos exclusivos para os programas de manutenção preventiva e corretiva, com a finalidade de manter o conforto e confiabilidade da edificação (ARAÚJO NETO, 2015).

Segundo Lara (2006) *apud* Techne (2006), foi realizada uma pesquisa com edificações de características similares sendo que um grupo recebia manutenção preventiva e outro somente recebia manutenção corretiva. A curto prazo, pensando mensalmente, havia uma impressão que os custos eram maiores para a manutenção preventiva, todavia ao fim da pesquisa foi concluído que havia um gasto 25% maior no processo corretivo. Isto acontece porque em muitos casos um problema detectado de forma prévia pode ser sanado com pouco ônus e, com o passar do tempo, torna-se um grande problema (TECHNE, 2004).

A utilização do modelo BIM não se resume a fase de planejamento e construção da edificação e tem se mostrado uma ótima plataforma para a fase de manutenção devido a sua capacidade de incorporar informação junto com a visualização tridimensional do modelo (Goedert & Meadati *apud* Simões, 2013). Em todo caso, garantir que o modelo seja atualizado sem omissões durante a fase de operação de um edifício é um dos principais problemas a serem solucionados.

Embora a tecnologia BIM tenha algumas limitações, Eastman et al. (2014) também relaciona que os benefícios da metodologia são aplicados inclusive a etapa pós-obra e permitem um melhor gerenciamento e operação das edificações, além da integração com sistemas e gestão de facilidades.

A partir disso, buscou-se explorar as contribuições do BIM para a manutenção de uma edificação pública.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Verificar a contribuição do modelo BIM para a manutenção preventiva, através de um estudo de caso para a edificação do CRAS Biguaçu/SC.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Entender de forma qualitativa como acontece a gestão da manutenção e a maturidade do BIM no mercado;
- Desenvolver um manual de uso, operação e manutenção para a edificação do CRAS Biguaçu/SC com base no modelo BIM;
- Desenvolver um plano e controle de manutenção preventiva para a edificação do CRAS Biguaçu/SC com base no modelo BIM;
- Identificar as informações existentes e faltantes no modelo BIM para realização da gestão da manutenção.

1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, realizada através de um estudo de caso para o modelo BIM da edificação do CRAS de Biguaçu/SC.

Os principais procedimentos realizados foram a aplicação de entrevistas com agentes do setor de manutenção e a elaboração de um planejamento de manutenção preventiva e de um manual de uso, operação e manutenção da edificação, com base nas informações obtidas do modelo BIM do caso de estudo.

1.6 DELIMITAÇÕES DE PESQUISA

As delimitações presentes neste estudo são:

- O estudo é válido para os pacotes de *software* escolhidos para a investigação e aplicados a este estudo de caso;
- A modelagem do projeto no *software* ArchiCAD foi realizada pela equipe do LaBIM – Laboratório BIM de Santa Catarina e não cabe a este trabalho realizar tal atividade;
- Foi estudado apenas o caso apresentado no decorrer do trabalho, com foco no planejamento de manutenção preventiva da edificação;
- Não será questionado o dimensionamento do projeto;
- Não faz parte do escopo desta pesquisa a elaboração ou análise de memorial descritivo da edificação;
- A relação de fornecedores utilizada no manual de uso, operação e manutenção é fictícia já que não houve acesso aos fornecedores e as marcas dos materiais não pode ser inserida em concorrências públicas.

1.7 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este trabalho de conclusão de curso está organizado em cinco capítulos. O capítulo 1 é referente à introdução do trabalho e apresenta contextualização, justificativa, problema, delimitações e objetivos do trabalho.

O capítulo 2 contém a revisão bibliográfica do tema abordado, definindo os principais conceitos necessários para o entendimento do desenvolvimento. O capítulo 3 apresenta a

metodologia de pesquisa, na qual são discutidos os métodos e procedimentos adotados para o desenvolvimento dos resultados. O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos no trabalho.

Enfim, no capítulo 5 apresentam-se as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BIM – BUILDING INFORMATION MODELING

2.1.1 Definição

Segundo o *National BIM Standart Project Committee* (2018), a modelagem da informação da construção é uma representação digital das características físicas e funcionais de um empreendimento. Ainda segundo o autor, um modelo BIM é uma fonte de conhecimento compartilhado formando uma base confiável para decisões durante todo o ciclo de vida da edificação. Algo básico para um modelo BIM é a contribuição de diferentes profissionais envolvidos no projeto da edificação em diferentes fases da edificação, inserindo, extraindo e atualizando as informações no modelo.

O *National BIM Standart Project Comittee* (2018) também promove os requerimentos nos quais o BIM é baseado. São eles: uma representação digital compartilhada, interoperabilidade da informação do modelo, intercâmbio de informações baseadas em regulamentações abertas e os requisitos para intercâmbio devem ser definidas numa linguagem de contrato.

Eastman et al (2014) reiteram as afirmações citadas anteriormente e afirmam que com a tecnologia BIM é possível criar um modelo virtual preciso da edificação, que, quando completo, contém a geometria exata e os dados relevantes para suporte a construção. Os autores também citam que o processo BIM obtém muitas funções necessárias para modelar o ciclo de vida de um empreendimento, desta forma, quando implementado corretamente, o modelo facilita o processo de projeto e construção, culminando em empreendimentos com maior qualidade e custos e prazos reduzidos.

De acordo com o glossário do livro *Manual de BIM*, de Eastman *et al.* (2014, p. 460):

“BIM é usado como verbo ou adjetivo para descrever ferramentas, processos e tecnologias que são facilitadas pela documentação digital e legível pelo computador de uma edificação, seu desempenho, seu planejamento, sua construção e, posteriormente, sua operação. Portanto, o termo BIM descreve uma atividade, e não um objeto. Para descrever o resultado da atividade de modelagem, é usado o termo “modelo de informação da construção”, ou apenas “modelo da construção”, por extenso.”

Os autores Underwood e Isikdag (2010, *apud* MANZIONE,2013) comentam que BIM pode ser definido como um processo baseado em modelos integrados, digitais, compartilhados e interoperáveis. Ainda segundo os autores, os modelos BIM devem ser orientados a objetos,

ricos em dados e abrangentes, tridimensionais, espacialmente relacionados, semanticamente ricos e capazes de suportar vistas.

2.1.2 Interoperabilidade

Segundo Manzione (2013), para que o setor da AEC possa usufruir das capacidades e melhorias oferecidas pelo BIM, é preciso que a troca de informações ocorra sem erros e tenham suas necessidades atendidas, sem incompatibilidades. Nesta questão se trata da interoperabilidade, que segundo o Manual de BIM, é definida como “habilidade de ferramentas BIM de diferentes desenvolvedores de trocar dados do modelo da construção e operar sobre esses dados”. (EASTMAN et al., 2014, p. 461).

Baptista (2015) comenta que a interoperabilidade não se resume à visão tecnológica correspondente à compatibilidade de informações entre *software*. O autor comenta que o conceito está relacionado à capacidade de criar uma relação de cooperação entre agentes interdisciplinares contribuindo para a elaboração de um projeto mais completo.

Dados de um estudo de 2004, realizado pelo *National Institute of Standards and Technology*, aponta-se que, um custo de US\$15,8 bilhões dá pela falta de interoperabilidade entre *software* AEC (AIA *apud* FREIRE, MARTHA e SOTELINO, 2015).

Apesar da importância da interoperabilidade entre ferramentas BIM, ela ainda não é completamente satisfeita e é considerada um fator limitante para a implementação da metodologia BIM na elaboração de projetos de edificações (WONG; FAN, 2013). Freire, Martha e Sotelino (2015) comentam que a troca de informações entre Plataforma e Ferramenta BIM para a execução de um projeto estrutural se mostrou eficiente, entretanto diversas informações foram perdidas no processo de importação e há necessidade de um esforço do projetista para que o modelo se torne consistente o suficiente.

Visando tratar a problemática de falta de interoperabilidade, foi criada uma comissão de estudos chamada *buildingSMART*. A comissão definiu uma “abordagem universal para projetos, realização e operação colaborativa de edifícios baseados em diretrizes e fluxos de trabalho abertos” (BUILDINGSMART, 2018), definindo-a como *openBIM*.

Segundo a *buildingSMART* (2018), o *IFC – Industry Foundation Classes* é um esquema de dados que torna possível conter dados e realizar o intercâmbio de informações entre diferentes aplicativos BIM. Manzione (2013) adiciona que cada procedimento em IFC deve seguir certos requisitos de troca, que especificam informações que devem constar para cada etapa de projeto.

2.1.3 Nível de desenvolvimento e nível de detalhamento do modelo

O conceito de níveis de desenvolvimento, do inglês *level of development*, e nível de detalhamento, do inglês *level of detail*, conhecidos como LOD, é de grande importância para o entendimento de um trabalho que utiliza a metodologia BIM.

Segundo o manual “Implantação do BIM para construtoras e incorporadoras – Parte 1 – Fundamentos BIM”, elaborado pela CBIC (2016), a sigla LOD começou a ser utilizada referindo-se a nível de detalhamento do modelo, ou seja, quantidade de detalhes incluída nos elementos. Entretanto, o conceito vem sendo citado como nível de desenvolvimento do modelo, expressando o nível de confiança das informações incorporadas ao modelo.

Para o AIA (2008), na publicação “*AIA Document E202 - Building Information Modeling Protocol Exhibit*”, LOD é equivalente ao nível de desenvolvimento BIM e aborda a integralidade que um modelo é desenvolvido. Manzione (2013) também relaciona a sigla LOD com o nível de desenvolvimento e comenta que este conceito foi inicialmente concebido pela indústria de software e depois adotado pelo subcomitê de tecnologia da AIA.

Segundo BIM Forum (2017), a especificação do nível de desenvolvimento é uma referência que permite que os profissionais da indústria da construção especifiquem com clareza e confiabilidade qual o conteúdo de um modelo em suas diferentes fases de manipulação.

De acordo com o NATSPEC (2011), o LOD explana os passos pelos quais um elemento BIM pode progredir logicamente a partir do nível mais conceitual, com menor quantidade e qualidade de informações, até o nível máximo de representação. Manzione (2013) comenta que a escala de nível de desenvolvimento varia em cinco graus variando em 100 unidades, possibilitando a criação de níveis intermediários.

O Quadro 1 descreve os LODs apresentados por AIA (2008).

Quadro 1 - Definição de LODs

LOD	Descrição	Uso	Ilustração	Processo Projeto
LOD 100	Estudo de massa da edificação: áreas, alturas, volumes, localização e orientação.	Análises prévias, estimativas iniciais de custos e planejamento.		Planejamento e concepção.
LOD 200	Informações não geométricas e geométricas são adicionadas ao modelo: tamanhos, formas, quantidades, localização e orientação.	Análises, estimativas de custos e planejamento.		Planejamento e definição.
LOD 300	Informações não geométricas e geométricas são adicionadas ao modelo: tamanhos, formas, quantidades, localização e orientação.	Construção, análises, estimativa de custos e planejamento.		Desenvolvimento e implementação.
LOD 400	Informações não geométricas e geométricas são adicionadas ao modelo: tamanhos, formas, quantidades, localização, orientação e informações detalhadas para fabricação.	Construção, análises, estimativa de custos de planejamento		Documentação e projeto para produção (obra).
LOD 500	Informações acuradas e precisas: tamanhos, formas, quantidades localização e orientação.	Manutenção, operação, modificações e <i>as built</i> .		Finalização: manutenção e operação.

Fonte: Adaptado de Mattana (2017)

Fernandes (2014) relaciona os níveis de desenvolvimento de um projeto BIM com as etapas de projetos em Portugal. O autor informa que o nível LOD 100 corresponde às fases iniciais do projeto, relativas a programa base e programa preliminar. Conforme o LOD vai aumentando, as informações atribuídas aumentam e são evoluídas as etapas do processo de projeto.

2.1.4 nD Modelling

Segundo Lee (2005), aponta-se que a terminologia nD Modelling começou a ganhar notoriedade a partir do projeto de pesquisa “3D to nD” criado na Universidade de Salford, na Inglaterra, e visa a incorporação de inúmeras dimensões ao modelo permitindo a visualização do projeto em todo seu ciclo de vida.

O nD Modelling diz respeito às “n” dimensões que podem ser inseridas ao modelo tridimensional, entre elas estão o tempo – 4D, custo – 5D e operação e *facities management* – 6D (OLIVEIRA; SCHEER; TAVARES, 2015). Atualmente, também existem as dimensões que englobam informações relativas à sustentabilidade nos modelos – 7D e informações a respeito de prevenção de acidentes de trabalho – 8D (KAMARDEEN, 2010).

É relevante informar que existe uma certa confusão em relação a nomenclatura 6D e 7D. Segundo Charef, Alaka e Emmitt (2018), revela-se que há discrepâncias entre a dimensão 6D relacionada a sustentabilidade ou à *facilities management* - FM. Entretanto, os usuários geralmente se referem a sustentabilidade como 6D e *facities management* como 7D. Desta forma, para este trabalho, será utilizada a nomenclatura BIM 7D para *facilities management*.

- BIM 3D

Para Baptista (2015), BIM 3D consiste na representação 3D da edificação com a adição de uma certa quantidade de informação parametrizada relacionada aos diversos tópicos do projeto.

Czmoch e Pekala (2014) comentam que o BIM 3D consiste no modelo virtual paramétrico 3D da edificação.

- BIM 4D

O BIM 4D corresponde ao modelo BIM 3D associado ao fator tempo, ou seja, ao planejamento de obra do empreendimento. Entre as vantagens de sua utilização estão a

possibilidade de criar simulações que permitem a visualização da obra em suas diversas etapas, facilitando o entendimento para os colaboradores e público em geral (BAPTISTA, 2015).

Além disso, a utilização do BIM 4D permite uma comunicação mais visual para todas as partes interessadas no empreendimento, administração mais precisa da logística de canteiro, comparação de cronogramas e acompanhamento do progresso da construção e coordenação do fluxo de trabalho no tempo e espaço (EASTMAN et al, 2014).

De acordo com Staub-French e Khanzode (2007), diversas pesquisas buscam desenvolver a ferramenta na melhoria na fase de projetos e execução do empreendimento. Ainda segundo o autor, a ferramenta auxilia na eliminação de interferências, menos retrabalho, aumento da produtividade, menor solicitação de informações sobre o projeto, menor custo e menor necessidade de revisão dos projetos.

- BIM 5D

O conceito de BIM 5D introduz ao projeto o parâmetro custo. Desta forma, é possível a elaboração de um cronograma de custos, organização de dados com custos e preços, taxas de produtividade do trabalho e desempenho do processo (VICO *apud* Fernandes, 2014).

Não obstante, com o advento do BIM 5D, as alterações no projeto traduzem em tempo real o impacto nos custos, permitindo uma melhor tomada de decisões (EngWorks *apud* Fernandes, 2014).

Com a adição da variável “custo” em um modelo, um gestor financeiro pode estimar os desembolsos do projeto sendo desenvolvido infinitas vezes, estimando variações e simulando ações corretivas (Mitchell 2012, p.4 *apud* Smith, 2014).

- BIM 6D

Para alguns autores como Oliveira, Scheer e Tavares (2015), a sexta dimensão BIM representa o *facilities management*, ou seja, o gerenciamento do ciclo de vida da edificação, compreendendo a gestão de facilidades, operação e manutenção do empreendimento. Mattos (2014) comenta que com o BIM 6D pode-se controlar a garantia dos equipamentos, dados dos fabricantes, custos de operação, realizar planos de manutenção e também gerenciar documentos e fotos.

Entretanto, para a grande parte dos pesquisadores a dimensão BIM 6D relaciona-se com a sustentabilidade em edificações (CHAREF; ALAKA; EMMITT, 2018).

Segundo Czmocho e Pekala (2014), o BIM 6D diz respeito a sustentabilidade atrelada ao modelo BIM, permitindo a integração de dados relacionados a proteção do meio-ambiente ou eficiência energética.

Para Teixeira (2016), a sexta dimensão BIM refere-se à sustentabilidade e à análise energética da edificação, permitindo simulações para eficiência energética e certificações de *Green Buildings*.

- BIM 7D

Para alguns pesquisadores, como Smith (2014), o BIM 7D é relacionado a sustentabilidade e possibilita a criação de modelos que permitem aos projetistas encontrar as taxas de carbono para elementos específicos do projeto e validar as opções escolhidas, testando-as e comparando-as. Todavia, segundo Charef, Alaka e Emmitt (2018), para maioria dos pesquisadores, o BIM 7D corresponde ao *facility management*.

A sétima dimensão BIM está relacionada ao *facilities management*, ou seja, manutenção e operação da edificação e deve possuir informação detalhada sobre todos os elementos da edificação, como estruturas, acabamento e equipamentos instalados, contando especificação dos itens, frequência e tempo de manutenção ou troca, garantia. O BIM 7D permite manutenção conveniente e localização e reparo rápido quando alguma falha ocorre (CZMOCH; PEKALA, 2014).

“O BIM 7D é relacionado ao uso e manutenção da edificação, até a demolição. Neste uso do BIM, é feito controle de garantia de equipamentos, planos de manutenção, custos de operação e até mesmo a análise de como se dará a demolição” (TEIXEIRA, 2016).

Neste contexto, criou-se um agente facilitador para a troca de informações sobre o gerenciamento de ativos de uma construção, conhecido como Construction Operations Building Information Exchange (COBie), que tem por objetivo organizar e registrar dados relativos a entrega de documentação da edificação (EAST, CARRASQUILLO-MANGAL, 2013). A ferramenta foi desenvolvida para aplicação em modelos BIM, permitindo também a integração de dados das ferramentas BIM com os atuais sistemas de FM (ROJAS et al., 2009 apud BRANDÃO, MACHADO E TELES, 2016)

O padrão COBie, suportado pela buildingSMART alliance, visa capturar quais informações devem ser acrescentadas ao modelo BIM, ainda na fase de projeto, para

posteriormente serem utilizadas nas etapas de operação, manutenção e gestão de facilities da edificação, além de eliminar o processo atual de transferência de grandes quantidades de documentos em papel para os operadores das instalações após a conclusão da construção, a necessidade de procedimentos post-hoc para captura de dados as-built e ajuda na redução de custos operacionais (EAST, 2007).

- BIM 8D

A dimensão BIM 8D refere-se às informações adicionadas ao modelo com foco para a prevenção de acidentes e a segurança do trabalho (KAMARDEEN, 2010). Na visão de Smith (2014), a oitava dimensão incorpora aspectos relacionados a segurança na fase de projeto e construção.

2.1.5 Legislação e Normatização

No ano de 2016, foi proposto o Projeto de Lei nº 6619/2016, o qual determina a obrigatoriedade do sistema de modelagem da informação da construção (BIM) na elaboração de projetos executivos de obras e de serviços de engenharia contratados pelos órgãos e entidades da administração pública, por meio da alteração da redação do § 1º do artigo 7º da Lei 8.666. O projeto de lei atualmente foi encaminhado à Comissão de Finanças e Tributação da Câmara e aguarda deliberação. (CURADO, 2018).

O Governo Federal instituiu por meio do Decreto Nº 9.377, de 17 de maio de 2018, a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling no Brasil – Estratégia BIM BR, visando promover a inovação na indústria da construção, por meio de um ambiente adequado ao investimento em BIM e sua difusão no País. Também foi estabelecido o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR – CG-BIM, o qual deverá implementar a Estratégia BIM BR e gerenciar suas ações. O decreto estabelece nove objetivos da Estratégia BIM BR, dentre os quais, evidencia-se: a proposição de atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM; o desenvolvimento de normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM e o desenvolvimento da Plataforma e da Biblioteca Nacional BIM. (BRASIL, 2018).

No campo normativo, caracterizado no país pela ABNT, existe uma comissão de estudos voltados ao BIM, ABNT/CEE-134 Modelagem de Informação da Construção, estabelecida em 2010. Desde então, elaborou-se a ABNT NBR 15965, norma constituída por

sete partes, das quais apenas quatro estão disponíveis, e uma adaptação da ISO12006 para utilização no Brasil. (KASSEM;AMORIM, 2015, CATELANI; SANTOS, 2016).

Para Sakamori (2015), a dificuldade da falta de um padrão de nomenclatura para os elementos construtivos começa a ser superada com a introdução dessas novas Normas Brasileiras.

2.1.6 Qualidade do Modelo BIM

Ao se trabalhar com BIM, uma questão relevante é a qualidade do modelo. Manzione (2013) afirma que a gestão do processo de projeto e a gestão do fluxo de informações são fundamentais e devem ser feitas para que o modelo apresente a qualidade esperada. Também constata que os diferentes usos do BIM irão requerer maior precisão e qualidade da modelagem.

O Cooperative Research Center – CRC (2009) delimita que um modelo apresenta boa qualidade se atender a três critérios, sendo eles estar bem estruturado para a análise pretendida, conter todas as informações requeridas pelo contratante e ser passível de verificação.

A coordenação das informações do modelo BIM é estabelecida por meio de desenhos da edificação que contém informações padronizadas embutidas, adicionadas pelos diversos projetistas durante o desenvolvimento do produto do empreendimento, garantindo qualidade e integridade ao modelo (CRESPO; RUSCHEL, 2007). Segundo Melhado e Pinto (2015), o processo que envolve modelos BIM deve apresentar um cuidado no controle de qualidade, principalmente nos aspectos relacionados à modelagem dos elementos, nomenclatura e interferências, pois erros de modelagem em sistemas que trabalham de forma integrado tendem a se propagar e comprometer o resultado do projeto.

Um modelo BIM deve-se apresentar eficiente e eficaz, garantindo um processo de projeto de qualidade e de forma ágil. O autor entende como eficácia um modelo correto em suas dimensões e eficiência a produção no menor tempo possível (LEDO, 2016).

Mattana e Librelotto (2017) destacam que para a obtenção de resultados mais precisos sobre os custos de uma edificação (seja custos de construção, manutenção ou operação) é imprescindível uma avaliação e controle de qualidade sobre o modelo BIM.

2.2 FACILITIES MANAGEMENT

2.2.1 Introdução à gestão de facilidades

Para Gama (2013), a utilização do conceito e termo gestão de facilidade, segundo alguns autores, iniciou-se nos anos 60 e era utilizada para descrever práticas relacionadas à

terceirização dos serviços bancários relacionadas a processamento de cartões de crédito e outras transações. Com o passar do tempo, o termo foi expandido para outras áreas e pode ser encontrado na literatura como gestão de facilidades, *facility management*, *facilities management*, gestão das instalações, etc.

Para a Associação Internacional de *Facilities Management* - IFMA (20??), a gestão de facilidades, como também pode ser chamada, consiste em uma profissão multidisciplinar que busca garantir a perfeita funcionalidade de um certo ambiente já construído, integrando pessoas, lugares, processos e tecnologias.

Já a Organização Internacional para Padronização – ISO (2017) comenta que *facility management* é definida como “função organizacional que integra pessoas, lugares e processos ao ambiente construído com o propósito de melhorar a qualidade de vida das pessoas e a produtividade da atividade central do negócio”.

A *Royal Institution of Chartered Surveyors – RICS apud Aziz, Nawawi e Ariff (2016)* adiciona que a FM é uma disciplina que aumenta e dá suporte a produtividade de uma organização a partir do fornecimento de serviços, infraestruturas e quaisquer insumo necessário para que o negócio atinja seus objetivos. Para Noor e Pitt (2009), a gestão de facilidades pode ser sintetizada como o ato de criar um ambiente propício para melhor desenvolvimento das atividades primárias da organização, proporcionando uma visão geral dos serviços, infraestrutura e utilizando isso a favor da satisfação dos clientes e gerando valor.

Em resumo, para MAFM *apud Azis, Nawawi, Ariff, (2016)* a gestão de facilidades pode ser traduzida como a gestão que integra todos os serviços que dão suporte ao *core business* de uma organização.

Segundo o IFMA (20??), apesar dos gestores de facilidades nem sempre possuem este título, os principais papéis desempenhados por estes profissionais estão relacionados a:

- Ocupação e fator humano;
- Operação e manutenção;
- Sustentabilidade;
- Gestão da informação e tecnologia da facilidade;
- Gestão de risco;
- Comunicação;
- Performance e qualidade;
- Liderança e estratégia;
- Imóveis;

- Gestão de projetos;
- Finanças e negócios.

Gama (2013) afirma que as atividades relacionadas a gestão de facilidades são bastante numerosas e assimila atividades a exemplos como gestão de equipes especializadas em infraestrutura, gestão de documentações, gestão de locatários, gestão de sistemas automatizados, gestão de eletricidade e iluminação, climatização, gestão de layout, gestão de portaria, segurança e mensageria, gestão de resíduos, entre outras inúmeras competências. Nota-se que estas atividades não são atividades fim do negócio da empresa, porém são importantes da mesma forma para que não afetem a produtividade do negócio.

Neste trabalho, será dado foco à operação e manutenção dentro do escopo da gestão de facilidades.

Segundo a EN 15221-1 *apud* Pinheiro (2016), a aplicação da gestão de facilidades na etapa de operação acontece juntamente com a demanda do cliente e podem ser divididas em duas categorias principais: espaço e infraestrutura e pessoas e organizações. Estes dois grandes grupos abrem um leque de demandas relacionadas a gestão do espaço, serviços de infraestrutura, serviços de apoio ao usuário e serviços técnicos voltados à organização.

Antonioli (2003) cita que a gestão de facilidades também deve se ocupar com a manutenção, buscando manter as condições funcionais em razão do esgotamento gradual da vida útil ou devido a danos gerados pelo uso incorreto dos sistemas e equipamentos. A manutenção pode ser realizada de forma reativa, com a manutenção corretiva, ou de forma pró-ativa, minimizando perdas devido a tempo inoperante e diminuindo custos de reparo. Antonioli (2003) ainda disserta que mesmo que sejam realizadas manutenções proativas, sempre haverá necessidade de ações corretivas. Para facilitar o trato de problemas emergenciais, deve-se criar um procedimento de triagem e ação, permitindo avaliar o problema e determinar as medidas necessárias para solucioná-lo.

2.2.2 Conceituação e tipologia da Operação e Manutenção

2.2.2.1 Conceitos

O ciclo de vida de uma edificação é composto por uma série de estágios, agrupados em duas fases, a de produção e a de uso. A etapa de produção contempla as atividades técnicas de planejamento, projeto e execução e a etapa de uso as atividades de operação e manutenção (RESENDE; BAUER, 2004).

Segundo a ABNT NBR 15575 (2013) , manutenção pode ser caracterizada como o conjunto de atividades e procedimentos a serem realizados ao longo da vida útil, que visam recuperar ou conservar a capacidade funcional de uma edificação e seus sistemas constituintes, com objetivo de atender as necessidades de segurança dos seus usuários. Para Flores e Brito (2001) manutenção são todos os trabalhos realizados, ao longo do ciclo de vida da edificação, visando garantir níveis mínimos de qualidade e evitar a deterioração dos sistemas e componentes, assegurando durante a vida útil sustentabilidade da sua utilização e valor comercial do bem.

Antunes(2010, apud VIEIRA,2015) estabelece que a manutenção deve ser analisada e prescrita desde a fase de projeto arquitetônico dos elementos, estabelecendo condições e periodicidade para sua realização, objetivando a durabilidade dos sistemas e da edificação.

De acordo com Sanches e Fabricio (2009), os custos de manutenção envolvem algumas variáveis, sendo uma delas a manutenibilidade, traduzida por Rosa (2006) como sendo a menor ou maior facilidade em se executar atividades de intervenção em determinado equipamento. A manutenibilidade é um critério de projeto que busca maximizar custos e benefícios do ciclo de vida da edificação, por meio da incorporação da função, acessibilidade, confiabilidade, facilidade de uso e reparo nos componentes de cada sistema (DUNSTON et al (1999) apud ARIS, 2006).

A ABNT NBR 15575-1 (2013) identifica operação como as atividades a serem realizadas em equipamentos e sistemas, a fim de garantir o funcionamento adequado da edificação.

Pinheiro (2016) comenta que a degradação das construções é um processo inevitável e acontece de forma natural, entretanto é acentuado pelo uso incorreto de seus sistemas. Segundo ABNT (2011), a fim de evitar que a degradação se acelere, é de compromisso das construtoras e incorporadoras a elaboração de um Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação construída, contendo características técnicas, procedimentos recomendáveis e obrigatórios de conservação, uso, manutenção da edificação, obrigações relacionadas a manutenção e conservação que competem aos usuários.

O manual de uso, operação e manutenção deve obedecer aos requisitos estabelecidos na norma técnica NBR 14.037 (ABNT, 2011). Alguns dos requisitos que são citados pela Norma são apresentação, garantias e assistência técnica, memorial descritivo, fornecedores, operação, uso e limpeza manutenção e informações complementares.

Segundo Cantarelli (2017), o manual de operação, uso e manutenção é um dos documentos mais importantes que devem ser recebidos ao adquirir um imóvel e, ao mesmo tempo, é uma garantia para as construtoras, mesmo que não seja tão considerado por elas. O manual também dá respaldo às empresas em casos de má utilização da edificação e cita sobre as garantias para cada um dos sistemas da edificação.

O Quadro 2 a seguir indica as responsabilidades de cada um dos envolvidos com o manual de uso, operação e manutenção de edificações.

Quadro 2 - Responsabilidades relacionadas ao manual de uso, operação e manutenção de edificações

Parte interessada	Responsabilidade
Construtores e incorporadores	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar o Manual de áreas comuns e manual do proprietário; • Informar os prazos de garantias; • Apresentar sugestão para o sistema de gestão de manutenção; • Informar como será realizado o atendimento ao cliente; • Prestar assistência técnica aos usuários;
Projetistas	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer as informações necessárias para elaboração dos manuais, como informações sobre correto uso e manutenção, cargas máximas, riscos ao uso, etc; • Especificar componentes e sistemas e enfatizar quesitos de durabilidade e manutenibilidade;
Usuário, proprietário ou síndico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a edificação de acordo com as condições previstas; • Não realizar modificações sem conhecimento prévio do construtor e projetista; • Implantar sistema de gestão da manutenção; • Garantir que as manutenções sejam realizadas conforme o sistema de gestão da manutenção; • Registrar manutenções e inspeções realizadas; • Atualizar o manual;

Fonte: adaptado de CBIC (2014)

2.2.2.2 Tipos de Atuação

Antonioli (2003) cita que existe a manutenção proativa, que enquadra atividades de manutenção preventiva e manutenção preditivas, e a manutenção reativa, que corresponde a manutenção corretiva.

Para Mauricio (2011), o objetivo da manutenção preventiva é realizar diversas atividades com base em um planejamento pré-definido e fixo, reduzindo serviços extraordinários e trazendo uma menor necessidade de interferência com a utilização do edifício. O autor ainda dispõe que a intervenção deve ocorrer antes do aparecimento de anomalias ou defeitos e a reparação é realizada dentro da vida útil do sistema.

Flores (2002, *apud* MAURICIO, 2011) destaca alguns fatores que devem ser considerados para uma manutenção preventiva efetiva, dentre eles, vida útil de cada elemento, qualidade exigida, defeitos relevantes, causas prováveis, mecanismos de degradação, etc. A mesma autora cita que as operações a executar são limpeza, inspeção, reparação local e, por fim, substituição local.

Segundo Antonioli (2003), manutenção preventiva é todo ato que evita a deterioração ou quebra futura de um sistema ou equipamento. Inspeções periódicas e checagens são mecanismos de maneira a evitar a deterioração ou a correção do problema em seu estágio inicial. O autor ainda comenta que a manutenção preventiva eficiente se inicia ainda nas fases iniciais da concepção do empreendimento e cada sistema deve ter sua rotina específica.

Flores (2002, *apud* MAURICIO, 2011) também elenca as vantagens da manutenção preventiva, sendo elas o planejamento dos custos de manutenção, redução do incomodo gerado por intervenções imprevistas e origina uma maior satisfação dos usuários. Todavia, apesar dos prós, é necessária uma análise abrangente na fase de projeto e há o risco de que o plano de manutenção não se enquadre a realidade.

Kern, Silva e Kazmierczak (2015) concluem que embora a norma de desempenho não possua força de lei, o cumprimento dos requisitos da norma gera vantagens tanto para os usuários quanto para o próprio setor da construção. A utilização do conceito de desempenho é uma alternativa para a melhoria da qualidade das edificações e exige uma visão a longo prazo. Vieira (2015) cita que as responsabilidades de cada integrante, desde construtor, projetista e usuário, estarão melhor definidas para garantir o perfeito desempenho da habitação.

A NBR 15575:1 (ABNT, 2013) pontua que para que a vida útil de projeto de uma edificação seja atingida são necessárias cinco aspectos, entre eles, o “cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva.”. Segundo Antonioli (2003), manutenção preditiva corresponde a um hábito de manutenções regulares nas quais o bem é inspecionado em intervalos de tempo que permitem uma avaliação coerente se o equipamento, neste caso, a edificação precisa de alguma intervenção. Desta forma, há um aumento da disponibilidade operacional dos sistemas e equipamentos.

Os autores Flores-Colen e Britto (2010) discorrem que a manutenção preditiva, que também pode ser chamada de manutenção baseada nas condições, está atrelada a execução de um planejamento de inspeções. Esta atitude tem sido útil para a redução do custo de vida e mostra-se uma maneira mais eficiente de utilizar o orçamento destinado à manutenção. Segundo Flores-Colen e Britto (2010), a manutenção preditiva é uma estratégia mais apropriada para elementos cuja condição pode ser monitorada de forma mais adequada.

Antonioli (2003, p.148) cita também que “o primeiro passo para o emprego de práticas de manutenção preditivas é o estímulo e estabelecimento de canais para que estas pessoas relatem suas percepções sobre alterações do estado dos sistemas e equipamentos”, referindo-se aos responsáveis pela operação e manutenção.

Assim como a manutenção preventiva, estratégias de manutenção preventiva previnem patologias antes que elas ocorram e podem ser classificadas como manutenção proativa para os autores Flores-Colen e Britto (2010).

Flores (2002, *apud* MAURICIO, 2011) comenta que as vantagens da manutenção preditiva estão relacionadas a maior capacidade de detectar necessidades de intervenção, redução de anomalias imprevistas e facilidade de implementação. Entretanto, a atividade também apresenta algumas desvantagens como a necessidade de inspeções e os custos relacionados a elas.

Para Flores-Colen e Britto (2010), a manutenção corretiva também pode ser chamada de manutenção reativa e está associada a correção de problemas inesperados e, geralmente, ocorrem de forma emergencial e levam a custos inevitáveis. Para mitigar seus problemas, é interessante a padronização de procedimentos para diminuir o ônus deste tipo de manutenção.

Antonioli (2003) cita que as intervenções de manutenção corretiva não podem ser previamente planejadas e requerem respostas imediatas que podem ser divididas em emergência, que podem colocar em risco a segurança dos usuários ou do patrimônio, urgência, que se relacionam a correções de falhas que podem se tornar emergências, e rotina, que são serviços que geram apenas desconforto aos usuários.

Flores (2002, *apud* MAURICIO, 2011) refere-se a esta manutenção com o ato de deixar o mecanismo degradar-se e depois atuar na reparação do mesmo.

Apesar de ser a forma mais comum de manutenção, para Flores *apud* Mauricio (2011), os aspectos negativos na manutenção corretiva se sobressaem aos aspectos positivos. Pode-se citar as dificuldades em intervir em situações urgentes, agravamento das patologias devido à falta de denúncia dos usuários e o custo é, em geral, mais oneroso.

Antonioli (2003) comenta que quanto mais eficientes forem as manutenções proativas, menor será a proporção de recursos empenhados em processos corretivos. O planejamento deve prever recursos adequados para o atendimento das intervenções reativas e desenvolver planos para enfrentamento das situações emergenciais.

2.2.3 Legislação e Normatização

A norma NBR 15575, também conhecida como Norma de Desempenho de Edificações, está bastante relacionada a manutenção de edificações. Segundo a CBIC *apud* CORTÉS (2016), em geral, as normas da ABNT são normas prescritivas e determinam requisitos exigidos para a construção do sistema. Já a NBR 15575 diz respeito ao funcionamento de sistemas inteiros de forma qualitativa e quantitativa.

CBIC *apud* CORTÉS (2016) ainda comenta que a norma de Desempenho de Edificações não possui força de lei, todavia ela é considerada o principal critério usado pela justiça em decisões relacionadas a padrões de qualidade mínimos para a construção. Desta forma, a norma torna-se um mecanismo de defesa ao consumidor. A norma técnica introduz conceitos importantíssimos como vida útil e prazo de garantia para edificações.

Para ACI (2000), o conceito de vida útil de edificações vem da época em que os construtores descobriram que alguns materiais duravam mais do que outros e que este conceito era primordialmente empírico e qualitativo.

De acordo com a norma técnica ABNT NBR 15575:1 (2013, p. 10), vida útil é:

“Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.”

Ou seja, vida útil – VU é o período no qual a edificação possui qualidade suficiente para continuar desempenhando o papel para o qual foi construída.

Segundo o Comitê 365 do ACI (2000), vida útil é o período de tempo após a instalação ou construção em que as propriedades do sistema ou, neste caso, edificação superam o valor mínimo aceitável de suas propriedades se ocorrer a manutenção rotineira. Além disso, também são introduzidos os conceitos vida útil técnica, funcional e econômica.

Para ACI 365 (2000), a vida útil técnica se encerra quando a estrutura chega a um nível de segurança abaixo do aceitável ou quando ocorre a falha. O fim da vida útil funcional de uma edificação chega quando a mesma não supre mais os requerimentos funcionais ou torna-se

obsoleta. Por fim, o encerramento da vida útil econômica se dá quando é mais vantajosa economicamente a substituição da estrutura do que a manutenção da mesma.

A Norma Brasileira de Desempenho por ABNT (2013), também apresenta outras duas definições de vida útil:

“Vida útil de projeto (VUP) – Período de tempo em que um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecido nesta Norma, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção”

“Vida útil requerida (VUR) – Vida útil definida para atender às exigências do usuário (a ser estabelecida em projeto ou em especificações de desempenho).”

Segundo Borges (2008), um aspecto bastante relevante e que também foi bastante debatido no desenvolvimento da norma de desempenho é a questão de prazos de garantia e responsabilidade de um novo empreendimento. Este assunto está intimamente ligado à vida útil de uma construção.

Para a legislação brasileira, o prazo de garantia legal para construções é de cinco anos conforme expresso no artigo 618 do Código Civil Brasileiro (BRASIL, 2002). A seguir encontra-se a transcrição do artigo:

“Artigo 618: Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. ”

Apesar do prazo estabelecido pelo código civil, a Norma Brasileira de Desempenho – ABNT (2013) determina diferentes prazos de garantia para cada um dos sistemas da edificação.

A NBR 15575:1 de ABNT (2013) ainda pontua dois conceitos relacionados ao prazo de garantia conforme o trecho a seguir:

“Prazo de garantia legal – período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis.

Prazo de garantia certificada – período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor”

Segundo Elsayed (1996, *apud* Borges, 2008), conceitua-se garantia como um acordo que dispõe que o fornecedor de um produto ou serviço deve oferecer a assistência necessária

quando este produto ou serviço não atende aos seus requisitos mínimos antes de um período pré-estabelecido, garantindo que ele terá funcionamento correto até o prazo.

Borges (2008) conclui que prazos de garantia estão muito atrelados à responsabilidade legal e são definidos por leis ou contratos. Apesar de estar bastante relacionado ao aspecto legal, o prazo de garantia se embasa em um aspecto técnico que considera um prazo no qual o desempenho do sistema é assegurado pelo construtor mesmo que não sejam efetuadas as manutenções previstas em manual.

ABNT NBR15575 (2013) cita que o conceito de vida útil e prazo de garantia não podem ser confundidos. Borges (2008) comenta que os consumidores estão habituados a compra de produtos com prazos de garantia menores do que sua vida útil, entretanto, em indústrias mais maduras, há um consenso da necessidade de “recall” quando ocorrem problemas mesmo fora da garantia. No caso da construção civil, não há uma cultura de que defeitos, mesmo que devido a fabricação ou projeto, devam ser corrigidos pela incorporadora após o término do prazo de garantia do produto.

Conforme comentado anteriormente, o manual de uso, operação e manutenção de edificações é um dos principais documentos relacionados a operação e manutenção de uma edificação. A norma técnica que discorre sobre a elaboração de um manual adequado é a NBR14037 (ABNT, 2011).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR14037 (2011) a norma supracitada estabelece os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos itens a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção de edificações, que deve ser entregue pelo construtor ao cliente. A norma técnica cita que os manuais devem:

- Informar as características técnicas as quais a edificação foi construída aos seus usuários;
- Citar e descrever os procedimentos a serem realizados para conservação, uso e manutenção da edificação;
- Orientar os usuários de forma didática sobre suas obrigações relacionadas a manutenção e conservação da edificação;
- Prevenir falhas devido ao uso inadequado;
- Auxiliar que a edificação atinja sua vida útil com êxito.

Outra norma técnica que deve ser considerada nos processos de manutenção de uma edificação é a ABNT NBR 5674 – Manutenção de Edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. A NBR5674 (ABNT, 2012) comenta que não é sustentável

economicamente e ambientalmente considerar edificações passíveis de substituição quando os requisitos não atingirem aqueles estabelecidos pela norma de desempenho. Desta forma, é necessário que a manutenção da edificação seja considerada tão logo quanto o início de sua utilização.

Segundo ABNT (2012), a norma NBR 5674 estabelece requisitos para gestão do sistema de manutenção de edificações, apresentando formas de preservar as características originais do empreendimento e prevenir a perda de desempenho relacionada a degradação de seus sistemas e componentes. Mesmo que a norma seja datada do ano de 2012, edificações construídas em períodos anteriores a este devem adequar-se ou criar programas de manutenção que satisfaçam a norma em questão.

Em relação a legislação propriamente dita, não existem leis federais que discorrem sobre o assunto, entretanto em Estados e cidades existem leis ou decretos que discorrem sobre manutenção e inspeção predial, segundo CREA-PR (2017). O

Quadro 3 indica alguns estados e municípios que possuem legislação relacionada a manutenção e inspeção predial.

Quadro 3 - Legislação relacionada a manutenção e inspeção predial

Localidade	Caráter Legislativo	Lei	Assunto	Referência

Balneário Camboriú	Lei Municipal	Lei 2.805/2008	Obrigatoriedade de realização de vistorias periódicas em edificações	Balneário Camboriú (2008)
Bauru	Lei Municipal	Lei 4444/199	Obrigatoriedade de laudo técnico de regularidade das edificações	Bauru (1999)
Rio de Janeiro	Lei Estadual	Lei 6400/2013	Vistorias periódicas, a ser realizada pelos condomínios ou por proprietários dos prédios residenciais, comerciais e pelo poder público	Rio de Janeiro (2013)
Pernambuco	Lei Estadual e Decreto Estadual	Lei nº 13.032/2006 e Decreto 33.747/2009	Obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais	Pernambuco (2006)
Maceió	Lei Municipal	Lei 6.145/2012	Manutenção preventiva e periódica de edificações e equipamentos.	Maceió (2012)

Fonte: indicada

3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa realizada através de aplicação de entrevistas com agentes do setor de manutenção e realização de um estudo de caso em uma edificação pública modelada em BIM, com o objetivo de elaboração do planejamento de manutenção preventiva e de um manual de uso, operação e manutenção da edificação com base no modelo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

A edificação utilizada para o estudo de caso presente neste trabalho corresponde ao CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) do município de Biguaçu/SC.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social (2015), o CRAS faz parte de um programa de assistência social governamental. Prioritariamente, os centros são localizados em áreas carentes e permitem o acesso da população a serviços, benefícios e projetos de assistência. O público atendido pelo programa é formado por famílias em situação de desproteção, pessoas com deficiência, idosos, crianças retiradas do trabalho infantil, entre outros. No Estado de Santa Catarina, segundo Secretaria de Estado da Assistência Social, Trabalho e Habitação (2016), foi criado o Pacto Pela Proteção Social, uma iniciativa que conta com investimento de R\$34 milhões, destinados a construção de 117 equipamentos sociais. Ainda segundo o autor, cada CRAS pode atender até 3500 usuários por mês.

O projeto do CRAS do município de Biguaçu deriva-se de um projeto padrão do governo e possui algumas pequenas adaptações para adequar-se as características do local de implantação. A edificação contará com 171,66 m² de área total construída, sendo ela dividida em recepção, sala multiuso, circulação, sala de atendimento familiar, dois sanitários para pessoas comuns, dois sanitários para portador de necessidades especiais, área de serviço, almoxarifado, copa, sala de coordenação e áreas externas.

O Estado de Santa Catarina é pioneiro em contratação de obras públicas na plataforma BIM e foi o primeiro Estado a lançar editais em BIM. O primeiro projeto licitado com o uso da plataforma foi o Instituto de Cardiologia de Santa Catarina. O Edital de concorrência para construção do CRAS também foi lançado contemplando o uso de BIM. (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2018)

A modelagem da edificação foi realizada pelo LaBIM (Laboratório de BIM do Governo do Estado de Santa Catarina) em cooperação com uma empresa parceira de Florianópolis, fornecedora de *software* para engenharia. O projeto arquitetônico foi

desenvolvido no programa GRAPHISOFT ARCHICAD 21 pela equipe do LaBIM e os projetos estruturais e complementares foram criados pelo pacote da ALTOQI.

A Figura 1 corresponde ao modelo do CRAS de Biguaçu/SC.

Figura 1 - Modelo do CRAS Biguaçu/SC

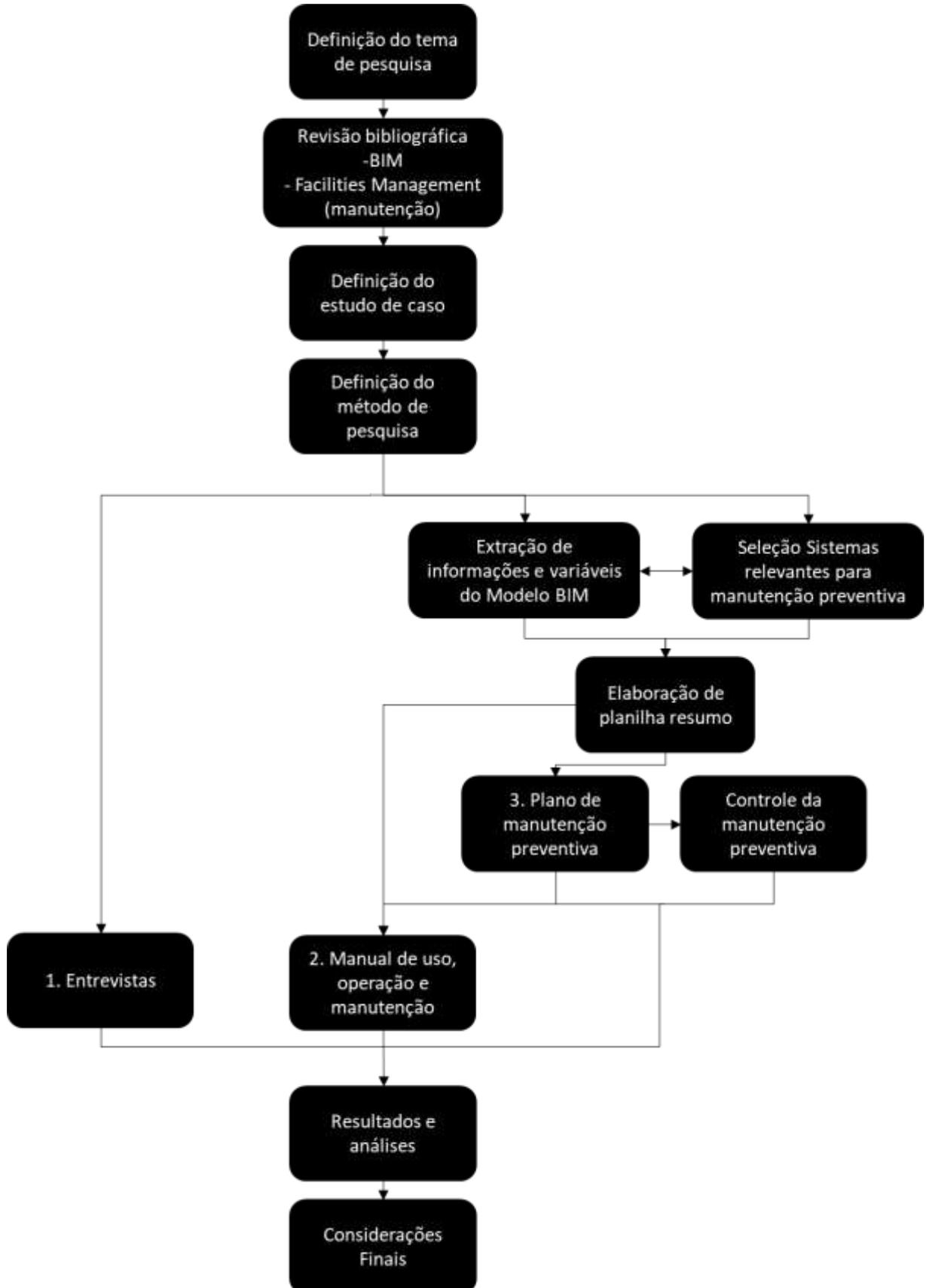


Fonte: LaBIM (2018)

3.2 MÉTODO

O método de pesquisa foi definido após a revisão de literatura e está descrito na Figura 2, apresentada a seguir.

Figura 2 – Método de pesquisa



Fonte: Elaborado por Autor

3.3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A fim de facilitar a percepção do método, a seguir foi descrito o procedimento executado em cada uma das etapas do método de forma numerada de acordo com a sequência de atividades e, em cada um dos tópicos, foi realizada uma explicação detalhada.

1. Definição do tema do projeto de pesquisa

Segundo Eastman et al. (2014), BIM é um processo que possui grande potencial para minimizar problemas em fases de projeto e também pode ser utilizado na gestão de facilidades. Além do mais, segundo dados da Coordenação de Planejamento e Inteligência da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI *apud* CBIC (2018), o potencial do processo BIM pode gerar um crescimento de 7% do PIB da construção civil caso a metade das empresas do setor adotem a metodologia na próxima década.

Outro ponto importante é que apesar da indústria da construção civil ser um campo muito importante da economia brasileira, a maior parte do valor investido é destinado a novas edificações e a manutenção de edificações existentes é deixada em segundo plano.

Além disso, a utilização do processo BIM voltada para *facilities management*, mais especificamente para manutenção predial não é usualmente aplicada em pesquisas e, ainda menos, no mercado. Segundo Charef, Alaka e Emmitt (2018), apenas 3% das publicações em BIM estão relacionadas ao BIM 7D, que corresponde a gestão de facilidades.

Neste contexto, decidiu-se estudar quais as contribuições que o modelo BIM pode trazer para a manutenção predial, com foco em manutenção preventiva.

2. Revisão bibliográfica

A etapa de revisão bibliográfica deste trabalho foi baseada em uma pesquisa voltada a dois temas de grande importância para seu andamento: BIM e gestão de facilidades, com foco em manutenção.

O tema BIM foi tratado de uma maneira bastante didática, trazendo conceitos básicos para o entendimento da metodologia, relacionando informações sobre a qualidade de modelo, nD modelling e variedade de *software* no mercado. Também buscou-se apresentar um

panorama relacionado à normatização e legislação que baliza o uso de BIM no Brasil e no mundo. Estes conceitos foram apresentados buscando facilitar o entendimento da metodologia e a integração dela na gestão de facilidades.

O item Gestão de Facilidades buscou introduzir o conceito, explanar as áreas de abrangência e identificar os motivos os quais o *facilities management* é empregado. Com foco na área de manutenção predial, foi trazida também uma breve explicação sobre normatização e legislação que regulamentam este serviço.

Como fonte de pesquisa para a elaboração desta etapa, foram utilizados prioritariamente artigos científicos, dissertações, teses, normas técnicas, livros e sites confiáveis e que são referência nos temas.

3. Definição do estudo de caso

Os principais motivos para escolha do projeto para o estudo de caso foram a facilidade de acesso ao projeto e a facilidade de acesso ao *software* no qual o projeto estava inserido.

Além disso, o projeto do CRAS foi criado a partir de um projeto padrão que será implantado em diversas cidades catarinenses e a gestão de facilidades do projeto será de grande importância para manter a qualidade do empreendimento e otimizar o uso do dinheiro público.

Desta forma, o projeto escolhido foi o CRAS Biguaçu/SC, que foi disponibilizado prontamente pela equipe do LaBIM e está modelado no *software* GRAPHISOFT ARCHICAD 21, o qual dispõe de licença destinada a estudantes.

4. Entrevistas

Buscando conhecer melhor como ocorre o processo de manutenção por parte das instituições e empresas relacionadas ao tema da pesquisa, elaborou-se uma entrevista compreendendo perguntas sobre manutenção predial e BIM para ser aplicado em construtoras e instituições públicas que realizam a gestão de patrimônio.

A entrevista foi estruturada com vinte e três questões, separadas em quatro partes: (1) conceitos sobre manutenção; (2) como ocorre a manutenção na instituição; (3) como o manual de uso, operação e manutenção é tratado pela instituição e (4) a última parte abrange sobre o uso de BIM.

A entrevista foi aplicada para três profissionais da área de manutenção e gestão de patrimônio, sendo que dois deles atuam no setor privado e o outro atua no setor público. A

realização da entrevista aconteceu de forma presencial e todas as questões eram abertas, já que a população entrevistada não era conhecida e visando tornar a entrevista mais flexível.

Por meio de uma entrevista realizada pessoalmente, foi possível obter informações detalhadas dos procedimentos dentro de cada instituição e, a partir disso, pôde-se realizar uma análise qualitativa sobre o cenário da manutenção predial nessas empresas e instituições. O Quadro 4 apresenta uma síntese das entrevistas realizadas nesta etapa da pesquisa.

Quadro 4 - Síntese das entrevistas realizadas

Entrevistado	Formação	Cargo	Empresa/Instituição	Apêndice
1	Engenheiro Civil	Diretor do Departamento	Departamento de manutenção e infraestrutura de órgão público	A
2	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil responsável pela manutenção	Setor de manutenção de empresa de construção residencial	B
3	Engenheira civil pós-graduada em negócios imobiliários	Gestora de equipe	Setor de pós-vendas de empresa de construção residencial	C

Fonte: Elaborado por Autor

5. Identificação dos Sistemas da Edificação para Manutenção Preventiva

A identificação dos sistemas da edificação para manutenção preventiva foi realizada através de pesquisa na bibliografia e seleção de quais as instalações devem receber inspeções e ações de manutenção periódicas para garantir um perfeito funcionamento da edificação.

Para desenvolver o estudo de gestão da manutenção preventiva, foi necessário realizar uma pesquisa na literatura para determinar quais os sistemas da edificação que deveriam receber manutenções preventivas.

O item da bibliografia que melhor se enquadrava para esta seleção foi o Manual de Áreas Comuns (SINDUSCON, 2013), que apresenta informações sobre garantia, orientações

quanto aos cuidados de uso de cada sistema, procedimentos de manutenção e fatores que acarretam a perda de garantia do produto.

Após a elaboração de planilha com os sistemas da edificação que devem ser analisados para a manutenção preventiva com base na bibliografia, foram identificados quais os sistemas da edificação que se encontram no modelo BIM do caso de estudo desta pesquisa, e estes foram selecionados para a elaboração do plano de manutenção preventiva proposto na sequência deste trabalho.

6. Extração de Informações e variáveis do Modelo BIM

Sabendo-se das necessidades para desenvolvimento do estudo de caso voltado à manutenção preventiva, corretiva e gestão de espaços, foi realizada a escolha da ferramenta de trabalho para a integração do BIM e gestão de facilidades.

Esta escolha se deu levando em consideração dois aspectos: familiaridade do autor com as ferramentas e disponibilidade de licenças de *software* para estudante.

Inicialmente, foram levantadas quais ferramentas atendiam à gestão de facilidades com a utilização do BIM. Após uma pesquisa na Internet, foram encontrados quatro *software* voltados a planejamento da operação e manutenção de uma edificação a partir do BIM para gestão de facilidades: PLANON UNIVERSE, ENGWORXKS YOUNBIM, ALLPLAN ALLFA e ARCHIBUS.

Destes quatro *software*, conseguiu-se contato apenas com duas empresas fornecedoras. Devido a não liberação de uma licença estudantil com os módulos necessários para o trabalho, optou-se por utilizar o *software* GRAPHISOFT ARCHICAD para transmitir as informações do modelo através dos Mapas e o *software* MS EXCEL para receber e organizar estas informações, tornando possível o planejamento das atividades.

Inicialmente, para a elaboração da planilha resumo dos sistemas citados no item acima, foi necessária a definição das variáveis importantes relacionadas ao modelo BIM e à ferramenta escolhida para suporte ao estudo, para a execução da manutenção preventiva através das informações contidas no modelo.

A definição destas variáveis é indispensável para o conhecimento dos fatores que impactam nas decisões da equipe de manutenção. Para criar estratégias eficazes, as variáveis escolhidas devem ser coerentes e suficientes para a tomada de decisões e para o controle do empreendimento.

Como o modelo BIM utilizado para o estudo de caso foi criado por outra equipe, algumas das variáveis definidas para a manutenção preventiva deste caso de estudo não constam nas informações incorporadas no modelo, e isso será comentado nos resultados e nas considerações finais sobre o nível de maturidade do modelo para uso na etapa de manutenção preventiva.

As primeiras variáveis consideradas na análise foram “Nível” e “Zona”, que buscam identificar o local exato da ação a ser tomada no modelo BIM. A variável “Quantidade” busca possibilitar que o gestor quantifique os serviços a serem realizados, e tem uma contribuição direta no orçamento e também na gestão da manutenção. As informações “Material de construção”, “Especificações Técnicas” têm como objetivo identificar as características de determinado sistema ou item e buscar mantê-las a partir da manutenção preventiva.

O Quadro 5 apresenta as variáveis a serem extraídas do modelo BIM deste caso de estudo para a gestão de manutenção preventiva e para a proposição do manual de uso, operação e manutenção.

Quadro 5 – Variáveis extraídas do modelo BIM para a planilha resumo

Variável	Utilidade
Nível	Localizar o pavimento. (Ex: Cobertura, Térreo)
Zona	Localizar o cômodo. (Ex: Sanitário, Sala multiuso)
Quantidade	Quantificar o sistema.
Sistema	Identificar a qual sistema tal elemento pertence.
Material de Construção	Identificar quais os materiais de construção necessários para uma eventual reconstrução do sistema.
Especificações técnicas	Detalhar as especificações técnicas do sistema afim de realizar uma manutenção precisa.

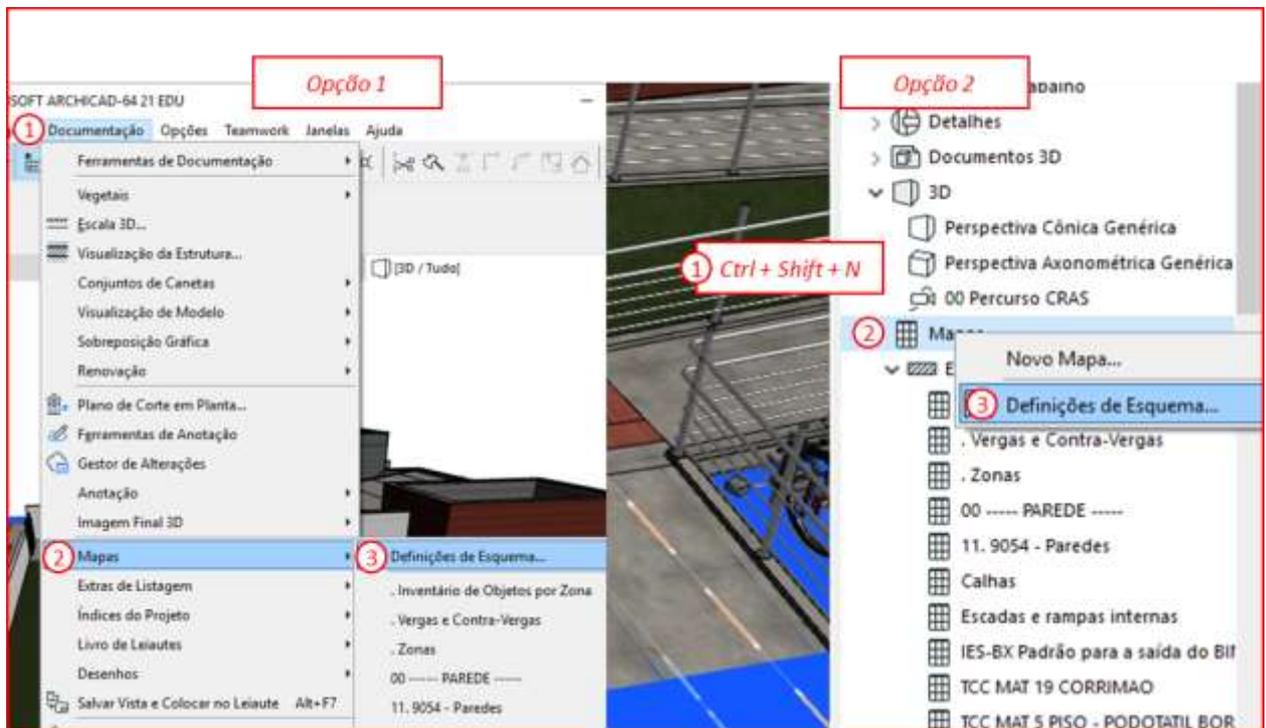
Fonte: Elaborado por Autor

Para obter as informações contidas no modelo e repassá-las de uma maneira mais amigável, foram criadas tabelas através da ferramenta “Mapas” da ferramenta GRAPHISOFT ARCHICAD de forma separada para cada um dos sistemas e, posteriormente, estas informações foram exportadas para planilhas do MS EXCEL, onde foram formatadas.

Para o início da criação dos mapas é necessário abrir a central de navegação do *software* através das teclas *Ctrl + Shift + N* ou através da aba “Documentação” na barra de menus e clicando em “Mapas”. Tendo selecionada a opção “Mapas”, deve-se clicar com o botão direito em “Definições de esquema”.

A Figura 3 a seguir ilustra o procedimento para acesso a este campo.

Figura 3 - Acesso a ferramenta "Mapas"



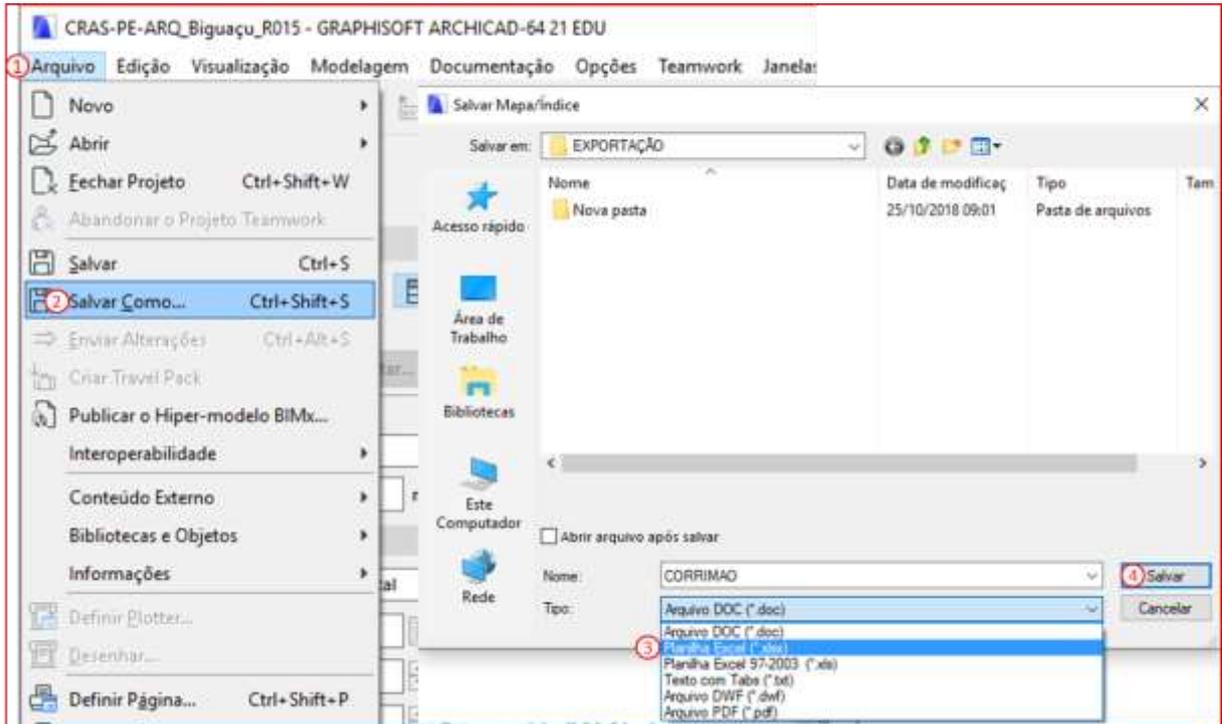
Fonte: Elaborado por Autor

Em seguida, os mapas definidos para cada um dos sistemas foram criados contemplando as variáveis do modelo “ObjectType”, “Name”, “Description”, “Área de Superfície”, “Materiais de Construção (Todos)”, “Nome da Zona Relacionada”, “Piso de Origem” e “Nome de item de biblioteca”, afim de suprir todas as informações citadas anteriormente.

As variáveis “Marca” e “Prazo de garantia” não estavam atribuídas ao modelo e foram inseridas pelo autor para elaboração do manual de uso, operação e manutenção.

Na sequência, após a criação dos mapas, cada um deles foi aberto e exportado para o MS EXCEL, onde as informações foram formatadas e agrupadas. A exportação do mapa é feita através da aba “Arquivo”, clicando em “Salvar como” e selecionando a extensão de arquivo .XLSX. A Figura 4 mostra como o procedimento é realizado.

Figura 4 - Exportação do Mapa para EXCEL



Fonte: Elaborado por Autor

7. Elaboração da Planilha-Resumo

Após os procedimentos anteriores, todas as informações foram agrupadas em uma planilha que condensa as informações da edificação, obtidas com base no modelo BIM deste estudo de caso, e facilita o trabalho do gestor.

A planilha completa, a qual chamou-se de Planilha Resumo, encontra-se no Apêndice D e o Quadro 6 mostra um exemplo das informações encontradas na planilha. Percebe-se que a planilha agrupa as informações retiradas das variáveis do modelo BIM, como Nível, Zona, Quantidade e unidade, Sistema, Material de Construção e Especificação Técnica, e da identificação dos sistemas da edificação para manutenção preventiva, como Marca, Prazo de Garantia (PDG), propostos nos itens anteriores a esta etapa.

Quadro 6 - Exemplo da Planilha resumo

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil cimentício	Piso podotátil de concreto 25x25cm	Área Externa	8,5	m ²	Piso podotátil; argamassa	Ladrilho Podotátil Alerta Externo Vermelho 25x25	PCD Acessibilidade	2 e 3	anos

Fonte: Elaborado por Autor

Esta planilha foi elaborada na ferramenta MS EXCEL a partir da exportação de “Mapas” do *software* GRAPHISOFT ARCHICAD. Os mapas foram gerados individualmente para cada sistema da edificação (Ex: Mapa para Piso, para Cobertura, para Impermeabilização...) contido na estrutura de análise e foram compilados de forma unificada no MS EXCEL.

8. Elaboração do Manual de uso, operação e manutenção

O manual de uso, operação e manutenção da edificação foi elaborado com a finalidade de auxiliar os usuários e gestores a garantir a durabilidade da edificação, orientar sobre os cuidados de uso e quais ações realizar em situações de emergência. Este manual encontra-se no apêndice E deste trabalho.

Este documento foi elaborado conforme a estrutura apresentada na norma técnica NBR 14037 (ABNT, 2013) e contém os capítulos a seguir:

- a) Apresentação: contém introdução e definições relevantes para entendimento do manual
- b) Garantias e assistência: Descreve os prazos de garantia para os diversos sistemas, tópicos que ocasionam perda de garantia e procedimento para assistência técnica da construtora
- c) Memorial descritivo: O memorial descritivo não estava no escopo do trabalho e foi anexado o memorial descritivo do projeto elaborado pelo Estado
- d) Fornecedores: Relação dos contatos dos fornecedores de material, concessionárias e projetistas
- e) Operação, uso e limpeza: descreve as informações de cuidados de uso e perda de garantia de cada sistema do empreendimento
- f) Manutenção: aborda sobre o plano de manutenção preventiva, registro de ações de manutenção e a importância de inspeções periódicas
- g) Informações complementares: apresenta informações gerais sobre conscientização ambiental, segurança, elaboração e entrega do manual e atualização do mesmo

Os prazos de garantia contidos no manual foram baseados nas diretrizes fornecidas pela Norma Brasileira de Desempenho (ABNT, 2013) e foram agrupados por prazo.

Como não foi obtido acesso aos fornecedores de materiais e como uma concorrência pública não permite que sejam inseridas marcas antes do período de licitação, os fornecedores inseridos são fictícios ou são referência de mercado.

As diretrizes de perda de garantia e cuidados de uso foram concebidas a partir do Guia Nacional para a Elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações (CBIC, 2014) e foram adequados para os sistemas inseridos na edificação.

9. Elaboração do Plano de manutenção preventiva

Para elaboração do plano de gestão da manutenção, foi observado na literatura, com foco em manuais e normas técnicas, quais as periodicidades e os procedimentos a serem realizados para que uma edificação permaneça exercendo sua função perfeitamente até o fim de sua vida útil.

O Manual de Áreas Comuns (SINDUSCON, 2013) apresenta quais as ações de manutenção e inspeção necessárias para cada um dos sistemas de uma edificação, desde os sistemas mais básicos como instalações hidráulicas, como itens menos usuais como saunas. Este material foi utilizado para a criação do plano de manutenção preventiva, no qual foram inseridas as colunas “Sistema”, “Periodicidade”, “Atividade”, “Responsável” e “Local”,

Para isso, as informações relacionadas à manutenção preventiva de todos os sistemas que constam na publicação foram transcritas para uma planilha. Após isso, foram levantadas quais as ações eram necessárias para a edificação do CRAS de Biguaçu/SC através da Planilha Resumo, que contém todos os sistemas do projeto.

A partir da planilha resumo também foram identificados os “Locais” que deveriam receber cada uma das inspeções e manutenções, gerando um quadro de ações agrupadas pela periodicidade, as quais deveriam ser realizadas.

O Quadro 7 apresenta uma síntese do Plano de Gestão da Manutenção, que está inserido na sua totalidade no Apêndice F deste trabalho.

Quadro 7 – Recorte do Plano de manutenção preventiva

Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
A cada 1 mês	Soleiras, peitoris, pingadeiras	Enceramento a fim de manter uma camada protetora	Empresa capacitada	Área externa, Circulação, Copa, Recepção, Sala de Coordenação e Sala multiuso; Janelas; Cobertura;
	Soleiras, peitoris, pingadeira e bancada	No caso de peças polidas (ex.: pisos, bancadas de granito etc.), verificar e, se necessário, encerar	Empresa especializada	Área externa, Circulação, Copa, Recepção, Sala de Coordenação e Sala multiuso; Janelas; Cobertura;
	Instalações hidrossanitárias	Verificar e limpar os ralos e grelhas das águas pluviais e calhas	Manutenção Local	Cobertura
	Sistema de ar-condicionado	Realizar limpeza dos componentes e filtros	Manutenção Local	Recepção; S. At. Familiar; Sala de Coordenação; Sala Multiuso
	Sistema de ar-condicionado	Verificar todos os componentes do sistema	Manutenção Local	Todo o empreendimento

Fonte: adaptado de SINDUSCON (2013)

Para uma análise quantitativa do plano elaborado, foram desenvolvidos gráficos na planilha de MS EXCEL cujo plano de manutenção preventiva foi desenvolvido que relacionam as características das rotinas de manutenção quanto ao tipo de equipe responsável, sistema da edificação e periodicidade da atividade. Estes gráficos são apresentados no capítulo de resultados.

10. Controle da manutenção preventiva

Além da criação do plano de manutenção preventiva no formato de quadro, visando a facilitação do uso do planejamento de forma móvel e o controle por parte de todos os usuários, o planejamento foi transferido para a ferramenta GOOGLE AGENDA, onde as ações foram inseridas conforme sua periodicidade, atribuindo a equipe responsável por cada uma e anexando um endereço para um formulário de controle da execução das tarefas.

A Figura 5 a seguir mostra o padrão de um evento criado no GOOGLE CALENDAR para auxiliar no controle da manutenção preventiva da edificação.

Figura 5 - Evento de verificação do nível do reservatório



Fonte: elaborado por Autor

O formulário para controle da execução é bastante simples e tem o intuito de registrar cada atividade conforme o que a ABNT NBR 5674 (2012) recomenda, provendo evidências da efetiva implantação do programa. Os campos preenchidos no formulário são: Sistema, Nome da atividade, data de realização, equipe responsável, nome do responsável, custo desembolsado, insumos utilizados e um campo para anexo de arquivos que comprovem a execução.

A Figura 6 a seguir mostra o formulário a ser preenchido pelas equipes de manutenção de forma móvel.

Figura 6 - Formulário de controle de manutenção preventiva

Programa de manutenção preventiva - Controle

Formulário criado para controle das ações de manutenção preventiva para o CRAS Biguaçu

Sistema

1 - Cobertura

2 - Impermeabilização

3 - Piso

4 - Revestimento de parede

5 - Soleiras, peitoris, pingadeiras e bancadas

6 - Esquadrias

7 - Jardins

8 - Instalações hidrossanitárias

9 - Instalações elétricas

10 - Sistema de ar-condicionado

Other:

Nome da atividade conforme calendário

Your answer

Data de realização

MM / DD / YYYY

/ / 2018

Equipe responsável pela atividade

Your answer

Nome do responsável

Your answer

Custo da atividade (R\$)

Your answer

Insumos utilizados para a ação

Your answer

Documento comprovante (Ex: nota fiscal, ART, fotos, etc)

ADD FILE

Local da ação

A - Área externa coberta

B - Recepção

C - Sala multiuso

D - Espaço Externo Coberto

E - Circulação

F - Sala de Atendimento Familiar

G - Sanitário PNE Masculino

H - Sanitário PNE Feminino

Fonte: elaborado por Autor

A planilha de controle é alimentada automaticamente pelas respostas do questionário e está localizada na nuvem. Desta forma, o gestor pode acessá-la de qualquer lugar com acesso à Internet. Com o auxílio desta ferramenta, é possível filtrar o custo investido por sistema, por mês e por equipe, além de uma forma eficaz de armazenamento de registros.

A Figura 7 a seguir mostra a planilha de controle das atividades de manutenção preventiva.

Figura 7 - Planilha de controle de manutenção preventiva

Timestamp	Sistema	Nome da atividade conforme calendário	Data de realização	Mês	Equipe responsável pela atividade	Tipo de equipe	Nome do responsável	Custo da atividade (R\$)	Insumos utilizados para a ação	Documento comprovante (Ex: nota fiscal, ART, fotos, etc)	Local da ação
				12		-					
				12		-					
				12		-					
				12		-					
				12		-					
				12		-					
				12		-					

Custo total	\$0.00
Resumo de custos por mês	
1	\$0.00
2	\$0.00
3	\$0.00
4	\$0.00
5	\$0.00
6	\$0.00
7	\$0.00
8	\$0.00
9	\$0.00
10	\$0.00
11	\$0.00
12	\$0.00

Resumo de custos por sistema	
1 - Cobertura	\$0.00
2 - Impermeabilização	\$0.00
3 - Piso	\$0.00
4 - Revestimento de parede	\$0.00
5 - Soleiras, peitoris, pingadeiras e bancadas	\$0.00
6 - Esquadrias	\$0.00
7 - Jardins	\$0.00
8 - Instalações hidrossanitárias	\$0.00
9 - Instalações elétricas	\$0.00
10 - Sistema de ar-condicionado	\$0.00

Resumo de custos por local	
1 - Cobertura	\$0.00
2 - Impermeabilização	\$0.00
3 - Piso	\$0.00
4 - Revestimento de parede	\$0.00
5 - Soleiras, peitoris, pingadeiras e bancadas	\$0.00
6 - Esquadrias	\$0.00
7 - Jardins	\$0.00
8 - Instalações hidrossanitárias	\$0.00
9 - Instalações elétricas	\$0.00
10 - Sistema de ar-condicionado	\$0.00

Resumo de custos por tipo de equipe	
Manutenção Local	\$0.00
Empresa Capacitada	\$0.00
Empresa Especializada	\$0.00

Fonte: elaborado por Autor

11. Resultados e análises

Os resultados deste trabalho foram obtidos através de uma análise qualitativa dos dados obtidos no decorrer do desenvolvimento do mesmo. Entre os dados citados estão os resultados das entrevistas realizadas, o desenvolvimento de um manual de uso, operação e manutenção e um plano de manutenção preventiva da edificação, com base nas informações do modelo BIM.

Os principais resultados serão expostos no capítulo a seguir.

12. Considerações Finais

Ao fim da análise completa do trabalho, foi possível chegar a conclusões que permitem entender o funcionamento e quais as necessidades para uma manutenção que dê resultado para uma edificação. Também são feitas sugestões para que outros pesquisadores possam enriquecer as pesquisas sobre o tema.

4 RESULTADOS

O estudo de caso desenvolvido no trabalho busca apresentar as contribuições do modelo BIM na gestão de facilidades de uma edificação, com foco em sua manutenção preventiva. A seguir são descritos os resultados obtidos através da aplicação de entrevistas, extração da planilha resumo, elaboração do manual de uso, operação e manutenção e planejamento de manutenção preventiva, conforme proposto pela metodologia da pesquisa.

4.1 ENTREVISTAS

A fim de entender como ocorre o processo de manutenção em instituições públicas e empresas privadas de construção civil da região da Grande Florianópolis/SC, foi elaborada uma entrevista sobre manutenção predial e BIM. As entrevistas realizadas encontram-se nos apêndices A, B e C do trabalho.

A entrevista tem um caráter qualitativo e foram entrevistados três profissionais do setor de manutenção, sendo um deles de uma instituição pública, que refere-se ao entrevistado 1, e os outros dois de duas construtoras da região da Grande Florianópolis, que são os entrevistados 2 e 3. O quadro com a síntese das características de cada um dos entrevistados está localizado no Quadro 4 da seção 3.3, referente a metodologia da pesquisa. Os resultados expostos a seguir indicam o cenário atual da manutenção em três diferentes empresas ou instituições da região.

4.1.1 Conhecimentos na área de manutenção

Pode-se afirmar que é de conhecimento de todos os entrevistados a importância de um sistema de gestão para manutenção. Entretanto apenas as empresas privadas (B e C) afirmaram possuir um sistema para efetivar a gestão nos locais pesquisados. Em todo caso, a partir do decorrer da entrevista, pode-se notar que apenas um dos entrevistados aplicava de fato a gestão da manutenção e buscava que os usuários seguissem o plano proposto por eles de forma efetiva.

Ao tocar no assunto da Norma de Desempenho, foi constatado que o assunto não está presente no dia-a-dia da maior parte dos entrevistados. Mesmo conhecendo a existência da norma, os entrevistados 1 e 2 (A e B) a consideram um documento que tem funcionalidade apenas para a qualidade da construção e não consideram ou não conhecem a importância da norma quanto a prazos de garantia e manutenção.

Apenas o entrevistado 3 possui um domínio da norma e demonstrou que a empresa está bastante preocupada com essa questão, fornecendo materiais e cursos ao corpo técnico. Além disso, essa pessoa afirmou que com o auxílio da norma é possível planejar melhor a manutenção de cada sistema.

Em relação ao manual de uso, operação e manutenção da edificação, os representantes das empresas privadas, que são os entrevistados 2 e 3, têm pleno conhecimento do documento e sabem quais os itens que devem constar no mesmo, entretanto o responsável pela manutenção na instituição pública afirma apenas saber da existência deste tipo de material e afirma que o manual não é utilizado na instituição de atuação.

Falando sobre manutenção preventiva e preditiva, pode-se perceber que os conceitos não estão muito claros para os entrevistados. O entrevistado 3 cita que não é realizada a manutenção preditiva nos empreendimentos da empresa, entretanto, a partir das respostas pode-se aferir que ele o conceito não está bem entendido e que ele entende como manutenção preventiva ações que, segundo a literatura, são de manutenção preventiva, por exemplo, limpeza de calhas, e preditiva, por exemplo, inspeções na pintura. Os outros entrevistados não estão habituados com os conceitos.

Sobre os conceitos de prazo de garantia e vida útil, todos os entrevistados estão habituados com os temas, entretanto o entrevistado do setor público não está atento a diferença de garantia para os diferentes sistemas da edificação e ainda está acostumado com o prazo genérico de 5 anos. Os entrevistados do setor privado conhecem que o prazo de garantia é atrelado a cada um dos sistemas e, especialmente, o entrevistado 3 sabe que a norma de desempenho sugere prazos de garantia.

4.1.2 Manutenção dentro da instituição

Todos os entrevistados possuem um procedimento para realização de manutenção corretiva e ele ocorre, em geral, a partir de um pedido realizado pelo usuário através de um sistema ou via e-mail, este pedido é então analisado pela equipe técnica e encaminhado para o responsável por cada sistema. Em seguida, o técnico responsável pelo sistema realiza uma visita ao local da patologia e observa as características do problema, tomando nota de tudo. O passo seguinte é retornar ao escritório, levantar quais os insumos necessários e, no caso da construtora, avaliar se a responsabilidade é dela. Por fim, é agendada outra visita para execução

do serviço de manutenção. O procedimento não é exatamente o mesmo para todos os entrevistados, entretanto todos eles seguem este fluxo padrão de informação.

É interessante ressaltar que apenas a construtora do entrevistado 3 utiliza os pedidos de manutenção corretiva dos clientes como indicadores voltados para melhorias nos processos construtivos da empresa e, além disso, há a possibilidade de o cliente avaliar o atendimento diretamente no sistema *online*.

Sobre a manutenção preventiva, mesmo sendo unanimidade o pensamento de que a manutenção preventiva traz resultados positivos financeiramente a longo prazo, notou-se um trabalho mais intenso da construtora do entrevistado 3 junto aos seus clientes. Apesar deste serviço não ser de responsabilidade da construtora, a empresa cria um sistema de gestão da manutenção preventiva e o incorpora a um *software* de gestão condominial para instigar os síndicos a aplicá-lo. O entrevistado alega que esta iniciativa está trazendo benefícios com a diminuição de manutenções corretivas por parte da construtora. O entrevistado 1 alegou que não possui nenhum programa de manutenção preventiva devido à escassez de recursos e o entrevistado 2 citou que a manutenção preventiva é de responsabilidade do cliente.

Falando sobre os principais desafios na carreira de manutenção, os problemas mais citados foram: (1) a falta ou a dificuldade de encontrar informações como o *as built* do que foi construído da edificação e (2) a dificuldade em mudar a mentalidade dos usuários de que a manutenção preventiva é importante e traz benefícios inclusive financeiros a edificação.

Ao perguntar sobre as principais causas das patologias encontradas nas obras, os motivos citados foram a falta de manutenção, problemas de projeto e especificação que acarretam erros construtivos e vícios construtivos.

O entrevistado 3 passou por experiências de implantar o sistema de gestão da manutenção em dois momentos: (1) desde a inauguração de um novo empreendimento e (2) a partir de uma certa idade de outra edificação, e comenta que o primeiro é muito mais suscetível a adesão já que desde a inauguração da edificação os moradores acostumam-se mais facilmente ao valor investido mensalmente.

As estratégias das empresas para diminuição de custos com manutenção são mais bem definidas na empresa do entrevistado 3 através de um banco de dados de causas de patologias, reuniões entre equipes de obra e pós-venda transmitindo estes dados, revalidação de processos construtivos, etc. A empresa do entrevistado 2 alega que com o registro das causas e patologias encontradas são repensadas as maneiras de construir evitando que elas apareçam em novos empreendimentos. Já o entrevistado 1, que trabalha no setor público, comenta que a instituição não possui estratégias para minimizar estes custos.

4.1.3 Manual de uso, operação e manutenção

Em relação ao manual de uso, operação e manutenção, foi constatado que ambas as empresas dos entrevistados 2 e 3 fornecem cópias físicas e digitais aos clientes e é realizada uma explanação sobre seu conteúdo no ato da entrega de chave, mas é dado foco maior a entrega do manual de áreas comuns. Ambas citam que a entrega do empreendimento é feita com treinamentos de sistemas técnicos, explanação e aplicação do plano de manutenção preventiva, etc. A instituição pública não recebe os manuais de uso e operação das construtoras que realizam os serviços e o departamento de projetos também não os elabora.

Apenas a empresa do entrevista 3 citou que são realizadas vistorias nos empreendimentos para avaliação da situação e da execução dos planos de manutenção. Neste levantamento, notou-se que a atuação do síndico impacta bastante em relação à durabilidade dos sistemas e uma experiência com síndico profissional se provou positiva.

Conforme citado anteriormente, o entrevistado 1 afirmou que a instituição não possui acesso a manuais de uso, operação e manutenção das edificações cuja manutenção é gerenciada pelo departamento.

4.1.4 BIM

A entrevista também levantou alguns aspectos relacionados ao BIM para entender qual a maturidade da metodologia no mercado e qual o entendimento dos profissionais quanto a isso. Pode-se constatar que a terminologia é bastante conhecida, porém apenas o entrevistado 3 entendia o conceito por trás da sigla.

Apesar deste conhecimento, pode-se notar que nenhum dos entrevistados utiliza a metodologia em seu trabalho de manutenção e que apenas na empresa do entrevistado 3 a utilização do BIM na fase de projeto encontra-se em fase inicial.

Foi unanimidade o pensamento que o BIM tem potencial para aumentar a qualidade da construção, antecipar diversos problemas futuros e trazer uma melhor visualização sendo aplicado ao projeto e a execução.

Apenas o entrevistado 2 não tinha conhecimento da utilização do BIM pós-obra. Os demais indivíduos citaram que as vantagens que podem ser trazidas com o BIM para manutenção são a existência de um banco de dados com todas as informações da construção

dentro de um modelo e as informações contidas no manual de uso, operação e manutenção poderiam estar incorporadas como informações. Apesar deste entusiasmo, foi comentado que as empresas estão muito longe de chegar a este ponto.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DA EDIFICAÇÃO PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A identificação dos sistemas da edificação para manutenção preventiva foi realizada a partir de ampla pesquisa na bibliografia e da seleção dos sistemas para os quais são indicadas ações de manutenção preventiva.

O Quadro 8 mostra a síntese de quais sistemas da edificação do estudo de caso foram considerados para a elaboração do plano de manutenção preventiva.

Quadro 8 – Sistemas analisados para manutenção preventiva

	<i>Sistemas da edificação</i>
1.1	<i>Cobertura</i>
1.1.1	Estrutura
1.1.2	Telha
1.1.3	Outro
1.2	<i>Impermeabilização</i>
1.2.1	Manta
1.3	<i>Piso</i>
1.3.1	Piso cerâmico
1.3.2	Piso podotátil de borracha
1.3.3	Piso podotátil cimentício
1.3.4	Calçada em concreto
1.4	<i>Revestimento de parede</i>
1.4.1	Revestimento cerâmico
1.4.2	Revestimento de argamassa
1.4.3	Pintura interna
1.4.4	Pintura externa
1.5	<i>Soleiras, peitoris, pingadeiras e bancada</i>
1.5.1	Soleira
1.5.2	Peitoril
1.5.3	Pingadeira
1.5.4	Bancada
1.6	<i>Esquadrias</i>
1.6.1	Esquadria de madeira

Fonte: Elaborado por Autor - Continua

Quadro 9 – Sistemas analisados para manutenção preventiva - Continuação

	<i>Sistemas da edificação</i>
--	--------------------------------------

1.6.2	Esquadria de alumínio
1.6.3	Esquadria de aço
1.7	Jardins
1.7.1	Gramma
1.8	Instalações hidrossanitárias
1.8.1	Esgoto
1.8.2	Água fria
1.8.3	Recalque
1.8.4	Pluvial
1.8.5	Louças
1.8.6	Metais
1.9	Instalações elétricas
1.9.1	Cabos
1.9.2	Acabamento
1.9.3	Quadros e disjuntores
1.9.4	Luminárias de emergência
1.10	Sistema de ar-condicionado
1.10.1	Split
1.10.2	Condensador
1.10.3	Tubulação

Fonte: Elaborado por Autor (2013)

A partir desta seleção, foi possível notar que a maioria dos sistemas de uma edificação necessitam de manutenção preventiva mesmo que em periodicidades maiores.

São poucos os sistemas que não necessitam de manutenções periódicas, por exemplo estrutura e sistema de vedações verticais. Em todo caso, mesmo sem ações de manutenção preventiva definidas, estes sistemas da edificação devem estar sujeitos aos cuidados de uso para garantir que cheguem a sua vida útil de projeto.

4.3 EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES E VARIÁVEIS DO MODELO BIM

As variáveis extraídas do modelo BIM foram: nível, zona, quantidade, material de construção e especificações técnicas. “Nível” e “Zona” buscam identificar o local exato da ação a ser tomada no modelo BIM. A variável “Quantidade” busca possibilitar que o gestor quantifique os serviços a serem realizados, e tem uma contribuição direta no orçamento e também na gestão da manutenção. As informações “Material de construção”, “Especificações Técnicas” têm como objetivo identificar as características de determinado sistema ou item e buscar mantê-las a partir da manutenção preventiva.

Foi notada certa dificuldade para encontrar especificações técnicas já que diferentes elementos possuem informações relacionadas a isso em campos diferentes. Inclusive, em alguns casos, as especificações técnicas foram completadas a partir do memorial descritivo. Desta forma, é aconselhado que exista um campo chamado “Especificação Técnica” para resumir as informações relevantes de cada componente existente no modelo BIM.

Outras variáveis importantes para gestão da manutenção preventiva também não estavam presentes no modelo e elas estão descritas no item Elaboração do Manual de Uso, operação e Manutenção.

Para facilitar o processo, seria interessante que os próprios fabricantes dos componentes inserissem as informações diretamente em blocos, permitindo uma padronização e redução do trabalho de construtores e projetistas na atualização das informações no modelo.

4.4 ELABORAÇÃO DA PLANILHA RESUMO

A Planilha Resumo foi elaborada para os sistemas da edificação que necessitam de manutenção preventiva através da extração das variáveis do modelo BIM e agrupamento das informações em um ambiente onde fosse possível trabalhar os dados de forma analítica e familiar, inclusive, para profissionais que não são do ramo de engenharia civil e arquitetura. Algumas informações julgadas importantes, como Marca e Prazo de garantia foram inseridas manualmente na planilha a fim de auxiliar na elaboração do plano de manutenção e manual, uma vez que não havia informação incluída no modelo para estas variáveis.

A planilha, disponível no apêndice D, se mostrou suficiente para a elaboração do plano de manutenção preventiva e para o manual de uso, operação e manutenção. Além disso, a utilização dela se mostra uma alternativa de baixo custo para gestão do empreendimento a partir das informações do modelo BIM, já que não há necessidade de compra de *software*.

A elaboração da planilha resumo foi facilitada pelo uso da ferramenta BIM GRAPHISOFT ARCHICAD, através da extração das informações do modelo para uma planilha do MS EXCEL. É importante destacar que essa contribuição pode ser bastante vantajosa para a etapa de manutenção predial, visto que as informações presentes no modelo podem ser facilmente sintetizadas em uma planilha como a proposta nesta pesquisa.

Apesar das vantagens, a utilização de planilhas é limitada pela dificuldade de visualização da edificação e a utilização de um *software* para a finalidade de manutenção pode ser uma boa alternativa para isto.

4.5 ELABORAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O principal resultado da elaboração do manual de uso, operação e manutenção elaborado para o estudo de caso está inserido no Apêndice E.

Nesta seção serão abordadas as informações contidas no modelo que foram utilizadas para a elaboração do manual e serão feitas propostas de informações a serem inseridas no modelo para enriquecer e facilitar a confecção do manual.

O Quadro 10 mostra as informações recomendadas pela norma ABNT NBR 14037 (ABNT, 2011) que serão os itens avaliados nesta seção.

Quadro 10 – Sugestão de disposição de conteúdos

Capítulo	Subdivisões
1. Apresentação	Índice
	Introdução
	Definições
2. Garantias e assistência técnica	Garantias e assistência técnica
3. Memorial descritivo	Memorial descritivo
4. Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
5. Operação, uso e limpeza	Cobertura
	Impermeabilização
	Pisos
	Revestimento de paredes
	Soleiras, peitoris, pingadeiras e bancadas
	Esquadrias
	Jardim
	Instalações hidrossanitárias
	Instalações elétricas
	Sistema de ar-condicionado
Vedação e estrutura	
6. Manutenção	Programa de manutenção preventiva
	Registros
	Inspeções

Fonte: Adaptado de ABNT (2011) - Continua

Quadro 11 – Sugestão de disposição de conteúdos - Continuação

Capítulo	Subdivisões
7. Informações Complementares	Meio Ambiente e sustentabilidade
	Segurança

	Operação dos equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do manual
	Atualização do manual

Fonte: Adaptado de ABNT (2011)

4.5.1 Apresentação

O capítulo de introdução do manual de uso, operação e manutenção de uma edificação deve conter uma breve introdução sobre o empreendimento e definições importantes para o perfeito entendimento do manual.

Pode-se afirmar que o modelo BIM da edificação continha todas as informações necessárias para esta seção já que ela é bastante subjetiva e informações como ambientes e área construída estão presentes na maquete tridimensional no *software* GRAPHISOFT ARCHICAD.

As informações relacionadas a definições não estão contidas no modelo, porém elas não se enquadram.

4.5.2 Garantias e assistência técnica

O capítulo de Garantias e Assistência Técnica deve conter informações relacionadas a prazos de garantia, perda de garantia e procedimento para assistência técnica.

As informações relacionadas a Prazo de garantia não estavam inseridas no modelo, todavia a partir da identificação de cada um dos componentes foi possível assimilar os prazos de garantia. Este parâmetro pode ser uma variável importante a ser inserida no modelo, bem como, qual o início do prazo de garantia e para quais características o prazo está relacionado, por exemplo, para paredes de vedação o prazo de garantia é de 5 anos quanto a sua segurança e integridade.

O

Quadro 12 seguir mostra uma sugestão de variáveis a serem inseridas no modelo.

Quadro 12 - Sugestão de variáveis para Prazo de Garantia

Componente	Variável	Exemplo
Revestimento cerâmico	Início do prazo de garantia	10/10/2018

	Prazo de Garantia 1	2 anos
	Característica Prazo de Garantia 1	Revestimentos soltos, gretados e desgaste excessivo
	Prazo de Garantia 2	3 anos
	Característica Prazo de Garantia 2	Estanqueidade de fachada e pisos molháveis

Fonte: elaborado por autor

Sobre as cláusulas de perda da garantia, embora sejam relacionadas diretamente com cada componente, para o autor, não é considerado relevante a inserção delas no modelo pois o volume de texto é grande e sua principal finalidade é que o usuário as conheça a fim de evitar que a garantia seja interrompida, desta forma, não agregaria ao modelo.

Em relação ao procedimento para assistência técnica, não é interessante sua inserção no modelo, pois sua finalidade é orientar o usuário como proceder em casos de necessidade de assistência.

4.5.3 Memorial descritivo

O capítulo de Memorial Descritivo deve apresentar uma descrição escrita e ilustrativa da edificação “como construída” contendo aspectos importantes para o usuário, desenhos esquemáticos mostrando localização das instalações, descrição dos sistemas e equipamentos, cargas máximas admissíveis em circuitos elétricos, cargas estruturais e relação dos componentes de acabamentos.

Mesmo que o memorial descritivo não tenha sido parte do escopo do trabalho, pode-se afirmar que as informações contidas no modelo compreendem boa parte das informações necessárias para o memorial descritivo. É necessário que a incorporadora atualize as informações para garantir que contenha as informações *as-built*.

No modelo da edificação, não foram identificadas informações como marcas e especificações técnicas completas dos acabamentos, isto pode ser explicado, pois como a edificação do estudo de caso é pública, o Edital de concorrência não pode citar marcas. Outros parâmetros que não foram identificados são as cargas máximas nos circuitos elétricos e cargas

estruturais máximas, já que os projetos estruturais e elétricos foram realizados nos *software* ALTOQI EBERICK e ALTOQI ELÉTRICO e foram importados para o GRAPHISOFT ARCHICAD através do padrão IFC e não incorporaram estas variáveis.

O Quadro 13 mostra uma sugestão de variáveis a serem inseridas no modelo.

Quadro 13 - Sugestão de variáveis para Marca

Componente	Variável	Exemplo
Vaso Sanitário	Fornecedor	Deca
	Linha do produto	LK Tecno
	Código de referência	P.380.17

Fonte: elaborado por autor

4.5.4 Fornecedores

O capítulo de Fornecedores deve fornecer contatos de fornecedores de materiais, projetistas e concessionárias.

As informações necessárias para elaboração desta etapa do manual não estavam inseridas no modelo, todavia devem ser inseridas pela construtora após o fornecimento dos materiais já que não faz parte do processo de projeto.

O Quadro 14 seguir mostra uma sugestão de variáveis a serem inseridas no modelo.

Quadro 14 - Sugestão de variáveis para contato de fornecedores

Componente	Variável	Exemplo
Vaso Sanitário	Fornecedor	Deca
	Telefone	(XX) XXXX-XXXX
	Endereço	P.380.17

Fonte: elaborado por autor

4.5.5 Operação, uso e limpeza

O capítulo de operação, uso e limpeza deve descrever os principais cuidados de uso de cada um dos sistemas da edificação, ações de manutenção preventiva e condições adicionais de perda de garantia.

Como cada componente possui sua característica particular de ação a ser tomada, a inserção das periodicidades e ações que devem ser tomadas de forma preventiva pode auxiliar no planejamento e localização das atividades a serem desempenhadas.

O Quadro 15 mostra uma sugestão de variáveis a serem inseridas no modelo.

Quadro 15 - Sugestão de variáveis para manutenção preventiva

Componente	Variável	Exemplo
Esquadria de alumínio	Manutenção preventiva (7 dias)	-
	Manutenção preventiva (30 dias)	-
	Manutenção preventiva (3 meses)	Efetuar limpeza geral das esquadrias
	Manutenção preventiva (6 meses)	-
	Manutenção preventiva (1 ano)	Inspecionar funcionamento e verificar lubrificação, reapertar parafusos, verificar presença de fissuras e fixação dos caixilhos, verificar vedações e fixação dos vidros,
	Manutenção preventiva (2 anos)	-
	Manutenção preventiva (3 anos)	-

Fonte: elaborado por autor

Apesar de cada componente possuir condições de perda de garantia e cuidados de uso distintos, acredita-se que não seja interessante inseri-los no modelo por não possui grande utilidade. Destaca-se a sugestão de atribuir essa responsabilidade aos fornecedores, que já poderiam disponibilizar blocos com essas informações incorporadas.

4.5.6 Manutenção

O capítulo de Manutenção é dividido em Plano de manutenção preventiva, registros destas ações e inspeções.

As informações necessárias para elaboração do plano de manutenção preventiva foram encontradas no modelo e permitiram que fosse criado um planejamento eficaz. Conforme foi citado anteriormente, pode ser interessante a inclusão das periodicidades de manutenção no modelo.

Como as informações de inspeções e registro da manutenção são procedimentos que devem ser executados, não é interessante que os mesmos sejam inseridos no modelo.

4.5.7 Informações complementares

O capítulo de Informações Complementares apresenta informações sobre meio ambiente, segurança, documentação técnica e legal, elaboração e entrega do manual e atualização dele.

Como grande parte destas informações são procedimentos, informações gerais e formas de orientar o usuário não há vantagens em inseri-los no modelo.

4.6 ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O principal resultado da elaboração do plano de manutenção preventiva elaborado para o estudo de caso está inserido no Apêndice F.

Os gráficos a seguir foram elaborados a partir da planilha de MS EXCEL cujo plano de manutenção preventiva foi elaborado e têm como objetivo quantificar as informações obtidas para as manutenções. A partir da análise do Gráfico 1, é possível constatar que cerca de 75% das rotinas de manutenção tem periodicidade maior do que 6 meses. Estas atividades são relacionadas a todos os sistemas e o gráfico busca quantificar qual a variedade de rotinas de acordo com a periodicidade delas.

Gráfico 1 - Periodicidade de manutenção



Fonte: Elaborado por autor

Além disso, pode-se observar que a entre 52 rotinas de manutenção preventiva, as quais compõem o plano de manutenção preventiva, 27 (52%) devem ser executadas pela equipe de manutenção local da edificação. Isto é relevante pois a maior parte das ações de manutenção preventiva possuem um custo com mão-de-obra reduzido e que, usualmente, já está presente.

O Gráfico 2 apresenta a quantidade de rotinas de manutenção para equipe de manutenção local, empresa capacitada e empresa especializada.

Gráfico 2 - Equipes responsáveis pela manutenção



Fonte: Elaborado por autor

Outro ponto observado é que a maior parte das rotinas de responsabilidade de empresas capacitadas ou terceirizadas possuem periodicidade maior do que seis meses e, desta forma, as ações que exigem maior especialização e, normalmente, possuem um custo unitário maior, não se repetem com frequência.

O Gráfico 3 mostra a periodicidade de manutenções preventivas para cada tipo de equipe.

Gráfico 3 – Periodicidade de manutenção por equipe



Fonte: Elaborado por autor

Também pode-se notar através do gráfico 4 que os sistemas com maior quantidade de rotinas de manutenção são instalações hidrossanitárias, revestimento de paredes e esquadrias. Isto pode ser explicado pela variedade de componentes nestes sistemas e porque patologias encontradas neles podem causar problemas mais graves e onerosos para a edificação, desta forma, devem ser tratados de imediato.

O Gráfico 4 apresenta a porcentagem de rotinas de manutenção que cada sistema da edificação apresenta.

Gráfico 4 – Rotinas de manutenção por sistema da edificação



Fonte: Elaborado por autor

4.7 CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Tão importante quanto o planejamento, o controle é essencial para garantir que a manutenção esteja sendo realizada de forma adequada. Para o estudo de caso deste trabalho, foi elaborada uma ferramenta de controle das rotinas de manutenção conforme comentado no capítulo de metodologia.

O cadastro das rotinas em um sistema como o GOOGLE CALENDAR traz vantagens relacionadas à visualização remota das atividades a serem realizadas, possibilidade de enviar notificações via e-mail ou diretamente no *smartphone* dos usuários, gestores e equipe que realizará os serviços e um acesso direto ao formulário de controle.

O sistema de registro das atividades a partir de um formulário na plataforma GOOGLE DOCS permite que ele seja preenchido de qualquer *smartphone* ou computador. O formulário permite que sejam inseridos informações e anexos, como notas fiscais, ARTs em formato digital, etc. Desta forma, diminui-se a possibilidade de perda de informações que registrem que a manutenção foi executada é bastante reduzida.

Além disso, os campos preenchidos permitem identificar os locais que receberam manutenção, custo atribuído a ela, insumos utilizados, qual o responsável pela execução do serviço, anexar comprovantes de execução e qual a equipe que realizou o serviço.

Desta forma, os dados podem ser armazenados com finalidade de comprovação e também para análises financeiras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 QUANTO AO ALCANCE DOS OBJETIVOS

- a) Objetivo geral: Verificar a contribuição do modelo BIM para a manutenção preventiva, através de um estudo de caso para edificação do CRAS Biguaçu/SC.

O objetivo geral do trabalho foi alcançado e foi possível verificar qual a contribuição do modelo BIM para a manutenção preventiva, em especial, para a edificação do CRAS Biguaçu/SC.

É possível afirmar que a tecnologia BIM, mesmo que sendo um interesse em comum no mercado, se encontra em um período de implementação no Brasil e também na Grande Florianópolis e, até então, a sua utilização para manutenção de edificações é bastante reduzida, conforme respostas obtidas dos entrevistados nessa pesquisa.

Percebe-se pelos resultados da pesquisa, que a maioria dos sistemas de uma edificação necessitam de manutenção preventiva mesmo que em periodicidades maiores, conforme apresentado no decorrer do trabalho. Com isso, o uso do processo BIM que está em adoção no país principalmente em etapas anteriores à estudada (modelagem 3D, 4D e 5D), pode contribuir nesta etapa de manutenção.

A principal vantagem da metodologia BIM é um modelo que agrupa todas as informações de uma edificação e permite a visualização disso em um ambiente tridimensional. Entretanto, é imprescindível que em cada parte do processo ocorra a atualização do modelo e que as informações deste sejam precisas em relação a edificação real.

Desta forma, o modelo BIM poderia ser utilizado durante todo o ciclo de vida da edificação, pois contém informações úteis que auxiliam no controle e na gestão da manutenção preventiva do edifício (Manual e Plano de Manutenção). Este trabalho apresentou um procedimento para uso do modelo BIM através de ferramenta de autoria, neste caso GRAPHISOFT ARCHICAD, mas sabe-se que outras ferramentas específicas para gestão da manutenção em BIM poderiam contribuir também com esta etapa e podem ser objeto de estudos futuros.

- b) Objetivos específicos:

- Entender de forma qualitativa como acontece a gestão da manutenção e a maturidade do BIM no mercado

Através de entrevistas realizadas com responsáveis do setor de manutenção de empresas privadas e instituições públicas foi possível entender como ocorre a manutenção preventiva e o BIM no mercado de trabalho.

Foi unanimidade entre os entrevistados o interesse sobre a tecnologia BIM e que a metodologia pode contribuir com qualidade da construção, antecipar problemas futuros e trazer uma melhor visualização do projeto, entretanto em todos os casos a maturidade do BIM dentro das instituições demonstra-se bastante inicial.

É interessante destacar também que os entrevistados declararam que os motivos das patologias encontradas em obra devem-se à falta de manutenção, aos problemas de projeto e a especificações que acarretam erros construtivos e vícios construtivos. Sabe-se que todos os entrevistados realizam a manutenção corretiva em suas obras, e espera-se que com a adoção futura do processo BIM na etapa de manutenção realizem a manutenção preventiva facilitada pelos modelos BIM, e que os modelos possam também contribuir para minimizar as patologias em obras e as causas apontadas pelos entrevistados, em especial à menção dos problemas relativos aos projetos.

- Desenvolver um manual de uso, operação e manutenção para a edificação do CRAS Biguaçu/SC com base no modelo BIM

O desenvolvimento de um manual de uso, operação e manutenção para a edificação foi bastante importante para a edificação já que se notou que edificações públicas usualmente não possuem este tipo de documento. O manual possui uma função educativa muito importante para a durabilidade da edificação e ensina aos usuários quais os procedimentos principais em casos de emergência, deveres do usuário, etc.

Na elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção do CRAS, percebe-se que modelo BIM utilizado neste caso de estudo trouxe informações que contribuem para introdução do manual e para o memorial descritivo. Sugere-se que informações sobre perda de garantia e assistência técnica não precisam ser atribuídas diretamente no modelo BIM, mas outras informações como a marca, linha e código, bem como periodicidade de manutenção poderiam ser incorporadas no modelo, para contribuírem com a etapa de manutenção da edificação.

Para facilitar o processo, conforme já mencionado no trabalho, seria interessante que os próprios fabricantes dos componentes utilizados na etapa de modelagem tridimensional paramétrica inserissem as informações diretamente em blocos, permitindo uma padronização e redução do trabalho de construtores e projetistas na atualização das informações relativas à manutenção no modelo.

- Desenvolver um plano e controle de manutenção preventiva para a edificação do CRAS Biguaçu/SC com base no modelo BIM

O desenvolvimento de um plano e controle de manutenção preventiva para edificação permitiu identificar quais os sistemas que demandam mais atenção quanto a manutenção e servem como ferramenta para o gestor planejar as atividades e controlar a execução delas.

Pode-se notar que grande parte do plano de manutenção é de responsabilidade da equipe de manutenção local e que mesmo que atividades simples têm sua importância para evitar que as patologias se agravem.

Sugere-se a elaboração deste Plano de Manutenção para sintetizar as informações obtidas nas etapas anteriores, inclusive àquelas retiradas do modelo BIM (sistema e componentes), e integrá-las com as informações relacionadas à manutenção preventiva predial (atividade, responsável e local da manutenção).

- Identificar as informações existentes e faltantes no modelo BIM para realização da gestão da manutenção.

A partir da elaboração do plano de manutenção preventiva e do manual de uso, operação e manutenção da edificação foi possível identificar quais as informações relevantes para a gestão da manutenção e localizar aquelas que estavam contidas no modelo, mencionadas especialmente nos itens 4.3 e 4.5.

É importante que estas informações sejam fidedignas as informações do empreendimento construído e que elas sejam sempre atualizadas em caso de qualquer mudança. Uma boa parte das informações devem ser inseridas simultaneamente a construção para que o gestor da manutenção possua acesso a elas na fase pós-obra.

5.2 CONCLUSÃO

O trabalho também foi de grande importância para o entendimento do que é BIM e suas aplicações. A partir da revisão de literatura, tornou-se claro a necessidade de um planejamento de manutenção e um uso adequado das edificações para que sua vida útil de projeto seja atingida e que sua durabilidade seja estendida. Também pode-se compreender como o BIM e a tecnologia podem auxiliar no processo de planejamento e controle da edificação.

Em resumo, é notável que para facilitar a gestão da manutenção o modelo tenha um nível de desenvolvimento bastante avançado e isto demanda tempo e sincronia entre as equipes envolvidas em sua construção. Além disso, é necessário que todas as informações estejam atualizadas e em acordo com o empreendimento construído, ou seja, é preciso que exista um modelo *as built* da edificação para afim de contribuir para a gestão da manutenção.

Como alternativas para trabalhos futuros, é sugerida a exploração de outros setores da gestão de facilidades, voltados para a operação, com a utilização do modelo BIM e avaliação de quais as informações devem estar presentes no modelo para que isto ocorra de forma eficaz.

Outra sugestão de para pesquisa é a modelagem de um projeto com as informações necessárias e utilização de *software* BIM 7D para a simulação da operação e manutenção da edificação, avaliando quais os benefícios destas ferramentas.

Outra abordagem relacionada ao tema de *facilities management* seria a criação de um arquivo COBie para uma edificação.

REFERÊNCIAS

AIA. **Building Information Modeling Protocol Exhibit**: The American Institute of Architects: 9 p. 2008.

ACI - AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **ACI 365.1 R-00**: Service-Life Prediction—State-of-the-Art Report. 2000. 44 p.

ANTONIOLI, Paulo Eduardo. **Estudo crítico sobre subsídios conceituais para suporte do planejamento de sistemas de gerenciamento de facilidades em edificações produtivas**. 2003. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Urban And Civil Construction Engineering, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-10072003-194106/en.php>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

ARAÚJO NETO, Paschoal Gavazza de. A manutenção predial nas edificações públicas, um estudo sobre a legislação. **Engineering And Science**. Cuiaba, p. 1-9. jun. 2015. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/2557/1725>>. Acesso em: 03 nov. 2018

ARIS, Rozita. **Maintenance Factors in Building Design**. Tese (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil – Universidade de Tecnologia da Malásia. Maio de 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575**: Edificações habitacionais — Desempenho, 2013. v. 5.

_. **ABNT NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. 2011. 16 p.

_. **ABNT NBR 5674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. 2012. 25 p.

AZIZ, Nor Diana; NAWAWI, Abdul Hadi; ARIFF, Nor Rima Muhamad. Building Information Modelling (BIM) in Facilities Management: Opportunities to be Considered by Facility

Managers. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [s.l.], v. 234, p.353-362, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.252>.

BAPTISTA, André Rui Ramos Tomé Gomes. **Utilização de ferramentas BIM no planejamento de trabalhos de construção - estudo de caso**. 2015. 83p. (Dissertação de mestrado). Faculdade de engenharia - Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto.

BAURU (Município). **Lei nº 4444, de 21 de setembro de 1999**. TOMA OBRIGATÓRIO O LAUDO TÉCNICO DE REGULARIDADE DAS EDIFICAÇÕES NO MUNICÍPIO COM MAIS DE TRÊS ANDARES. Bauru, SP.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ (Município). Lei nº 2.805, de 12 de março de 2008. TORNA OBRIGATÓRIA A REALIZAÇÃO DE VISTORIAS PERIÓDICAS NAS EDIFICAÇÕES DA CIDADE E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Balneário Camboriú, SC.

BIM FORUM. **Level of Development Specification Guide**: November 2017. 18 p. Disponível em: http://bimforum.org/wp-content/uploads/2017/11/LOD-Spec-2017-Guide_2017-11-06-1.pdf. Acesso em: 13 jun. 2018.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O Conceito de Desempenho de Edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. 263 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/.../Dissertacao_CARLOS_BORGES_Parte_1.pdf. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. Decreto nº 9337, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Brasília, 17 maio 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm. Acesso em: 27 out. 2018.

_. Lei n. 10.406, 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: . Acesso em: 30 jan. 2011.

BRANDÃO, Fernanda Prado; TELES, Roberta Pinto; MACHADO, Fernanda Almeida. **Análise comparativa do processo de extração do padrão COBie entre ferramentas BIM de projeto**. In: CONGRESS OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, 20., 2016, Buenos Aires. 2016. p. 1 - 9. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/sigradi2016/467.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

BUILDINGSMART. **Homepage**. 2018. Disponível em: <<https://www.buildingsmart.org/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BUILDINGSMART. **IFC Overview Summary**. Disponível em: <<http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-overview>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

CATELANI, Wilton Silva; SANTOS, Eduardo Toledo dos. Normas Brasileiras sobre BIM. **Concreto & Construções**, p.54-59, dez. 2016. Disponível em: <http://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/ebook/edicao84/files/assets/basic-html/page54.html>. Acesso em: 27 out. 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx> Acesso em: 08 abr. 2018.

CANTARELLI, Rovani Schunke. **ELABORAÇÃO DO MANUAL DE OPERAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES**. 2017. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2017/TCC_ROVANI%20SCHUNKE%20CANTARELLI.pdf>. Acesso em: 02 set. 2018.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Fortaleza:

Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014. 185 p. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_de_Elaboracao_de_Manuais_2014.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2018.

_. **PIB Brasil e Construção Civil.** 2018a. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

_. **Construção civil pode crescer até 7% com BIM.** 2018b. Disponível em: <<https://cbic.org.br/construcao-civil-pode-crescer-ate-7-com-bim/>>. Acesso em: 31 out. 2018

_. **Implantação do BIM para construtoras e incorporadoras - Parte 1 - Fundamentos BIM (Building Information Modeling).** Brasília: 120p. p. 2016.

CHAREF, Rabia; ALAKA, Hafiz; EMMITT, Stephen. Beyond the Third Dimension of BIM: A systematic review of literature and assessment of professional views. **Journal Of Building Engineering.** 27 abr. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2018.04.028>>. Acesso em: 21 maio 2018.

COOPERATIVE RESEARCH CENTRE - CRC (Australia). **National Guidelines for Digital Modelling.** Brisbane, 2009. 78 p. Disponível em: <http://www.construction-innovation.info/images/pdfs/BIM_Guidelines_Book_191109_lores.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

CRESPO, Cláudia Campos; RUSCHEL, Regina Coeli. **Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto.** In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3., 2007, Porto Alegre, 2007. p. 1 - 9. Disponível em: <<http://noriegec.cpgec.ufrgs.br/tic2007/artigos/A1085.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

CORTÉS, Luísa. **Norma de Desempenho completa três anos de vigência.** Disponível em: <<http://construnormas.pini.com.br/engenharia-instalacoes/noticias/norma-de-desempenho-completa-tres-anos-de-vigencia-371858-1.aspx>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

CREA-PR (Paraná). **Inspeção e manutenção predial**. 2017. Disponível em: <<http://www.crea-pr.org.br/ws/arquivos/11034>>. Acesso em: 02 set. 2018.

CURADO, Julianna. **Confea colabora para disseminação da Modelagem da Informação da Construção**. 2018. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=22772&sid=10>>. Acesso em: 27 out. 2018.

CZMOCH, I.; PEKALA, A. **Traditional design versus BIM based design**. Procedia Engineering, v. 91, p. 210-215, 2014.

EAST, E. William. **Construction Operations Building Information Exchange (COBIE): Requirements Definition and Pilot Implementation Standard**. Champaign: Construction Engineering Research Laboratory (cerl), 2007. 195 p. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a491899.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

EAST, Bill; CARRASQUILLO-MANGUAL, Mariangelica. **The COBie Guide:: a commentary to the NBIMS-US COBie standard**. Champaign:2013. 125 p. Disponível em: <https://www.bimpedia.eu/static/nodes/1010/COBie_Guide_-_Public_Release_3.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

EASTMAN, Chuck; TEICHOLZ, Paul; SACKS, Rafael; LISTON, Kathleen. **Manual de BIM: Um guia de modelagem a informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 483 ISBN 978-85-8260-117-4.

FREIRE, Gustavo H. A.; MARTHA, Luiz F.; SOTELINO, Elisa D.. **INTEROPERABILIDADE ENTRE PLATAFORMA BIM E FERRAMENTA DE ANÁLISE ESTRUTURAL UTILIZANDO INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)**. In: CILAMCE, 36., 2015, Rio de Janeiro. 2015. p. 1 - 18. Disponível em: <http://www.swge.inf.br/PDF/CILAMCE2015-0075_025590.PDF>. Acesso em: 13 jun. 2018.

FERNANDES, C. A. P. **Interoperacionalidade em sistemas de informação**. 2014. 130p. (Mestrado). Universidade do Minho, Azurém, Portugal.

FLORES-COLEN, Inês; BRITO, Jorge de. A systematic approach for maintenance budgeting of buildings façades based on predictive and preventive strategies. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 24, n. 9, p.1718-1729, set. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.02.017>.

FLORES, Inês; BRITO, Jorge de. **Manutenção em Edifícios Correntes - Estado Actual do Conhecimento**. Lisboa, 2001, p1-10. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Brito5/publication/286778039_Manutencao_em_Edificios_Correntes_-_Estado_Actual_do_Conhecimento/links/566db1bb08aea0892c528bb7/Manutencao-em-Edificios-Correntes-Estado-Actual-do-Conhecimento.pdf>. Acesso em: 27 out. 2017.

GANDHI, Prashant; KHANNA, Somesh; RAMASWAMY, Shree. **Which Industries Are the most Digital (and why)?** 2016. Disponível em: <<https://hbr.org/2016/04/a-chart-that-shows-which-industries-are-the-most-digital-and-why>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

GAMA, G. O. **Facilities management: a importância da administração de facilidades nas organizações**. 2013.

GOVERNO DE SANTA CATARINA (Santa Catarina). **Governo de SC fecha parceria com a Caixa para adoção de tecnologia BIM no país**. 2018. Disponível em: <<https://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/ciencia-e-tecnologia/governo-de-sc-fecha-parceria-com-a-caixa-para-adocao-de-tecnologia-bim-no-pais>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

HELENE, Paulo. **A NOVA NB 1/2003 (NBR 6118) E A VIDA ÚTIL DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO**. 30 p. [20??]. Disponível em: <<http://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/06/185.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

IFMA. **About IFMA: What is Facility Management?**. 20??. Disponível em: <<https://www.ifma.org/about/what-is-facility-management>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **41011:2017**. Facility management - Vocabulary. 2017. 11 p.

KASSEM, Mohamad; AMORIM, Sergio R. leusin de. **BIM: BUILDING INFORMATION MODELING NO BRASIL E NA UNIÃO EUROPEIA**, 2015. 162 p. Disponível em: <<http://sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/bim.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

KERN, A.; SILVA, A.; KAZMIERCZAK, C. DE S. K. O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE NORMAS DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO: UM COMPARATIVO ENTRE A ESPANHA (CTE) E BRASIL (NBR 15575/2013). **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 9, n. 1, p. 89-102, 3 fev. 2015.

LEDO, Rafael Zanelato. **MODELO DE IDENTIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO PROCEDIMENTAL DE ALTO DESEMPENHO PARA ATIVIDADE DE MODELAGEM DIGITAL 3D**. 2016. 162 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/78553221.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

LEE, A. et al. **nD Modelling Roadmap - A Vision for nD-Enabled Construction**: University of Salford 2005.

LORES, Raul Juste. **Edifício com cenário digno da série ‘Mad Men’ está abandonado**. 2018. Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/blog/sao-paulo-nas-alturas/edificio-wilton-paes-almeida-roger-zmekhol/>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

KAMARDEEN, I. 8D BIM Modelling tool for accident prevention through design. **Egbu, C. (Ed) Procs 26th Annual ARCOM Conference**, 2010.

MACEIÓ (Município). **Lei Nº 6.145, de 01 de Junho de 2012**. DISPÕE SOBRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA DAS EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS

PÚBLICOS OU PRIVADOS, NO ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Maceió, AL.

MAURÍCIO, Filipe Miguel Matado Pato. **Aplicação de Ferramentas de Facility Management à Manutenção Técnica de Edifícios de Serviços**. 2011. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

MACEDO, Fausto. **Governo põe à venda antiga sede da PF em São Paulo**. 2015. Disponível em: <<https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/governo-poe-a-venda-antiga-sede-da-pf-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

MACIEL, Marcelo; OLIVEIRA, Fernando; SANTOS, Débora. **DIFICULDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DE SOFTWARES INTEGRADORES DE PROJETO (BIM) POR ESCRITÓRIOS DE PROJETOS DE CIDADES DO NORDESTE DO BRASIL**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, 15., 2014, Maceió, 2014. p. 2832 - 2841. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_18.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2018.

MARIO SÉRGIO PINI (Brasil). **Manutenção Predial**. 14. ed. Editora Pini, 2012. 166 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **BIM 3D, 4D, 5D e 6D**. 2014. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

MANZIONE, L. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**. . 2013. 325 (Doutorado). Escola Politécnica, USP, São Paulo.

MATTANA, Leticia. **Contribuição para o ensino de orçamentação com uso de BIM no levantamento de quantitativos**. 2017. 279 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Ctc, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MATTANA, Leticia; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. **CONTRIBUIÇÃO DO BIM PARA A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DE EDIFICAÇÕES**. **Mix Sustentável**, Florianópolis,

v. 3, n. 2, p.134-146, maio 2017. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/viewFile/1948/1380>>. Acesso em: 27 out. 2017.

MELHADO, Silvio; PINTO, Ana Carolina. **BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA UTILIZAÇÃO DO BIM PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS**. In: SIBRAGEC ELAGEC, 2015, São Carlos, 2015. p. 1 - 9. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/sibraelagec2015/artigos/SIBRAGEC-ELAGEC_2015_submission_45.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL (Brasil). **Centro de Referência de Assistência Social - Cras**. 2015. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/assistencia-social/unidades-de-atendimento/cras>>. Acesso em: 31 out. 2018.

NATIONAL BIM STANDARD - UNITED STATES. **FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT THE NATIONAL BIM STANDARD-UNITED STATES™: WHAT IS A BIM?**. Disponível em: <<https://www.nationalbimstandard.org/faqs#faq1>>. Acesso em: 23 maio 2018.

NATSPEC. **NATSPEC National BIM Guide**. Construction Information Systems Limited Abn 20 117 574 606, 2011. 34 p. Disponível em: <<https://bim.natspec.org/documents/natspec-national-bim-guide>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

NOOR, Mohd Nazali Mohd; PITT, Michael. A critical review on innovation in facilities management service delivery. **Facilities**, [s.l.], v. 27, n. 5/6, p.211-228, 3 abr. 2009. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/02632770910944943>.

OLIVEIRA, E. D.; SCHEER, S.; TAVARES, S. F. Avaliação de impactos ambientais pré-operacionais em projetos de edificações e a modelagem da informação da construção. **TIC2015**, 2015.

PERNAMBUCO (Estado). Lei nº 13.032, de 14 de junho de 2006. Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.. . Recife, PE,

PINHEIRO, I. S. **Aplicação da Tecnologia BIM na Gestão de Facilidades**. 141 f. il. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

PINTO, Ana Estela de Sousa. **Levantamento revela imediatismo e baixa tendência a poupança do brasileiro**. 2017. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/12/1942232-levantamento-revela-imeediatismo-e-baixa-tendencia-a-poupanca-do-brasileiro.shtml>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

REVISTA CONSTRUÇÃO MERCADO. **Conheças as oportunidades da manutenção predial**. 2010. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/107/a-espera-de-parceiros-ha-muitas-oportunidades-para-construtoras-281893-1.aspx>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

RESENDE, Mauricio M.; BAUER, Roberto Falcão. **GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE EFIFÍCIOS: INTERVENIENTES E IMPORTÂNCIA**. Rio de Janeiro, 2004, p1-8. Disponível em: <<http://www.mxme.com.br/wp-content/uploads/2015/02/2006-II-Congr-Restauro-RJ-Gestao-da-Manuten%C3%A7ao-de-Edificios.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2017.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 6400, de 05 de março de 2013. Rio de Janeiro, RJ.

ROSA, Eurycubades Barra. **Indicadores de desempenho e sistema ABC: O uso de indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção**. 2006. 530 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-05092006-124335/pt-br.php>>. Acesso em: 27 out. 2018.

STAUB-FRENCH, S.; KHANZODE, A. **3D and 4D modeling for design and construction coordination: issues and lessons learned**. ITcon, v. 12, p. 381-407 2007. Disponível em: . Acesso em: 28/01/2015.

SANCHES, Iara Del´arco; FABRICIO, Marcio Minto. A IMPORTANCIA DO PROJETO NA MANUTENÇÃO DE HIS. In: SIBRAGEC - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa. **Anais...** 2009. p. 1 - 10. Disponível em: <<https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/arquitect/Iara/Importancia.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

SANTOS, Adriana de Oliveira. **Manual de operação, uso e manutenção das edificações residenciais: Coleta de exemplares e avaliação de seu conteúdo frente às diretrizes da NBR 14.037/1998 e segundo a perspectiva dos usuários.** 2003. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2976/000379968.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SAKAMORI, Marcelo Mino. **MODELAGEM 5D (BIM) - PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO COM ESTUDO SOBRE CONTROLE DE CUSTOS E VALOR AGREGADO PARA EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.** 2015. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/41394/R%20-%20D%20-%20MARCELO%20MINO%20SAKAMORI.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em: 27 out. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DA ASSISTÊNCIA SOCIAL, TRABALHO E HABITAÇÃO (Santa Catarina). **Pacto Pela Proteção Social.** 2016. Disponível em: <<http://www.sst.sc.gov.br/index.php/informativos/416-pacto>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

SIMÕES, Diogo Gonçalves. **Manutenção de edifícios apoiada no modelo BIM.** 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Técnico Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395145922989/Vers%C3%A3o%20Final%20Tese-Corrigida.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SINDUSCON (São Paulo). **Manual das Áreas Comuns**. 2. ed. São Paulo: Sinduscon-sp, 2013. 136 p.

SMITH, P. **BIM & the 5D Project Cost Manager**. 27th IPMA World Congress. (2014),.

TEIXEIRA, Juliano Domingos. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS ATRAVÉS DA MODELAGEM 3D COM USO DE SOFTWARE EM PLATAFORMA BIM**. 2016. 104 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/164583>>. Acesso em: 23 maio 2018.

TÉCHNE. **Manutenção predial**. 2004. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/85/artigo287312-1.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018

TÉCHNE. **Manutenção preventiva**. 2006. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/117/artigo287405-2.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018

VIEIRA, Flavia do Nascimento. **PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO PARA EDIFICAÇÕES A PARTIR DA OBRIGATORIEDADE LEGAL DA INSPEÇÃO PREDIAL NO CONTEXTO URBANO DAS CIDADES**. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1450.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

VILLANUEVA, Marina Miranda. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Rio de Janeiro: Ufrj, 2015. 173 p. Disponível em: <<https://goo.gl/h8oc52>>. Acesso em: 06 abr. 2018.

WONG, K.-D.; FAN, Q. Building information modelling (BIM) for sustainable building design. **Facilities**, v. 31, n. 3/4, p. 138-157, 2013.

APÊNDICE A – Entrevista 1

Parte 1 - DADOS GERAIS DA EMPRESA

NOME DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO: INSTITUIÇÃO PÚBLICA 1

LOCALIZAÇÃO: Florianópolis - SC

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS (Total): 5813

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS NO SETOR DE MANUTENÇÃO: 21

ÁREA DE ATUAÇÃO: Manutenção e Infraestrutura

TEMPO DE ATUAÇÃO: 15 anos

CARGO: Diretor

ESCOLARIDADE: Engenheiro Civil

ENTREVISTA REALIZADA EM: 01/10/2018

Parte 2 – CONHECIMENTOS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

1 COMO VOCÊ ENTENDE/INTERPRETA UM SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO?

R: Acredito que seja bastante importante a utilização de um sistema de gestão da manutenção, mas a instituição não possui nenhum sistema para isso. Estamos tentando buscando desenvolver um sistema para identificar as manutenções, os locais onde é necessário e o tipo de manutenção que é feito lá. Inclusive, não há o controle se a manutenção é repetitiva em certo local, por exemplo.

2 VOCÊ JÁ TEVE CONTATO COM A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES? NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DESTA NORMA PARA A MANUTENÇÃO PREDIAL?

R: Muito pouco contato e não saberia informar a importância para a manutenção predial..

3 VOCÊ SABE O QUE É O MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO E QUAIS OS ITENS QUE DEVEM ESTAR PREVISTO NELE?

R: Sei que existe, mas não sabe informar quais os itens que devem estar previstos.

4 COMO VOCÊ INTERPRETA OS TERMOS MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA?

R: Não sei informar o conceito de ambos, mas acredito que ambas tenham sua importância.

5 VOCÊ ESTÁ HABITUADO AOS CONCEITOS DE PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL? EXPLIQUE-OS DE FORMA SUSCINTA.

R: Sim, prazo de garantia é quando a empresa entrega a obra e a garantia é cobrada por cinco anos após a entrega. Não estou habituado aos prazos de garantia para cada sistema de acordo com a norma de desempenho.

Parte 3 – SOBRE A MANUTENÇÃO PREDIAL DENTRO DE SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

6 PODERIA DESCREVER DE FORMA RESUMIDA COMO É PROCEDIMENTO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO OU COMO É FEITA NA SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO?

R: Não há procedimento de gestão da manutenção. Não estamos conseguindo fazer uma manutenção preventiva devido à grande demanda de manutenção corretiva. Há um sistema para solicitação de manutenção corretiva, o usuário dá entrada no pedido, o pedido é recebido e encaminhado para cada setor responsável, um técnico vai ao local para verificar o que está acontecendo e avaliar o que deve ser feito e volta depois para execução do serviço

7 HÁ PROCEDIMENTOS INTERNOS PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO? QUAIS SÃO ELES E COMO OCORREM?

R: Há procedimentos para pedidos, mas não há um armazenamento de informações que funcione bem. Os dados são armazenados em uma planilha de excel, mas não há integração.

8 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO EM SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? VOCÊ ACREDITA QUE ISTO É IMPORTANTE?

R: O planejamento é importante, mas não ocorre na instituição. Só são realizados procedimentos de manutenção corretiva.

9 AO LONGO DE SUA CARREIRA, QUAIS OS DESAFIOS JÁ VIVENCIADOS POR VOCÊ RELACIONADO A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO?

R: Os principais desafios já vivenciados são relacionados a falta de informações, por exemplo, há muitos problemas com vazamento de água. Na (...), não tinha mais água na caixa d'água e o hidrômetro não parava de rodar. Foi identificado que havia um vazamento, mas não se sabia onde, desta forma, foi esquecida a rede antiga e foi refeita uma rede. É impossível fazer uma ação de manutenção coerente sem as informações.

10 VOCÊ ACREDITA QUE A UTILIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E PREDITIVAS PODEM REDUZIR A NECESSIDADE DE MANUTENÇÕES NÃO PROGRAMADAS E REDUÇÃO NOS CUSTOS TOTAIS COM MANUTENÇÃO?

R: Com certeza, quando você resolve o problema antes de acontecer, fica bem menos oneroso.

11 COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO?

R: Não ocorre.

12 NO CASO DE UMA MANUTENÇÃO, HÁ DIFICULDADE EM ENCONTRAR INFORMAÇÕES (como plantas, especificações técnicas, etc) NECESSÁRIAS PARA TOMADA DE UMA DECISÃO MAIS EFICAZ PARA A AÇÃO DE MANUTENÇÃO?

R: Há bastante dificuldades, pois, a instituição, em sua maioria, não possui os projetos atualizados.

13 VOCÊ SABE INFORMAR QUAL O CUSTO DE MANUTENÇÃO MÉDIO ANUAL DA SUA EMPRESA COM MANUTENÇÃO?

R: O valor de manutenção investido no ano de 2017 foi de 5,1 milhões de reais. Este valor foi sendo reduzido devido aos cortes de gastos do governo federal.

14 A EMPRESA/INSTITUIÇÃO POSSUI ALGUMA ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR OS CUSTOS COM MANUTENÇÃO?

R: Não há estratégia para minimizar os custos com manutenção.

Parte 4 – SOBRE O MANUAL DE OPERAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA

15 OS USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES AS QUAIS A EMPRESA CONSTRUIU OU ADMINISTRA FORAM ORIENTADOS SOBRE A EXISTÊNCIA E UTILIZAÇÃO DOS MANUAIS DE USO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO? COMO OCORRE A ORIENTAÇÃO AOS USUÁRIOS SOBRE O USO DO MANUAL?

R: O setor de projetos e fiscalização deveria entregar o manual para o departamento poder utilizá-lo para realizar as manutenções, mas isso não é feito e o manual não existe.

16 OS USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO UTILIZAM ESTE MANUAL PARA CONHECIMENTO DE SEUS DEVERES COMO USUÁRIOS, POR EXEMPLO, PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS EDIFICAÇÕES?

R: Não há manual

17 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO COM BASE NO PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO NA SUA EMPRESA?

R: Não há planejamento.

18 EM GERAL, AS PATOLOGIAS DESENVOLVIDAS NAS EDIFICAÇÕES SÃO IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DA EDIFICAÇÃO?

R: Depende, algumas ocorrem dentro e outras ocorrem depois. Grande parte daquelas que o ocorrem dentro do prazo de garantia são devido a algum erro construtivo e outras ocorrem mais tarde, porém são crônicas. Por exemplo, uma infiltração que ocorre devido a um problema de concepção da cobertura.

19 QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CAUSAS DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DE UMA EDIFICAÇÃO? (Ex: problemas construtivos, uso inadequado, falta de manutenção, etc.)

R: As principais causas são infiltração e problemas de ar-condicionado.

Parte 5 – SOBRE A GESTÃO ATRAVÉS DO USO DE BIM

20 VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE O USO DO BIM?

R: Já ouvi falar de uma forma muito superficial, mas já ouvi falar.

21 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA FASE DE PROJETO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: Pelo que eu vi, seria muito interessante, mas acredito que está muito distante da realidade da instituição.

22 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA EXECUÇÃO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: Caso utilize o BIM no projeto, é necessário utilizar na execução também para que depois também possa ser utilizado para a manutenção.

23 VOCÊ ESTÁ CIENTE DA EXISTÊNCIA DO PROCESSO BIM RELACIONADO A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO? EM CASO POSITIVO, COMENTE SOBRE ISSO.

R: Sim, pois você tem tudo cadastrado e todos os ambientes já estarão registrados em um banco de dados, que seria o modelo. Desta forma você pode buscar todas as informações de especificações e projeto apenas do modelo e isto economizaria bastante tempo..

Parte 5 – SOBRE A ENTREVISTA

24 HÁ ALGUMA INFORMAÇÃO QUE VOCÊ DESEJE ADICIONAR A ENTREVISTA?

R: O Departamento foi fundado em 2013 e está buscando se estruturar cada vez mais, é bastante complicado de avançar nesta área devido à grande contenção de recursos. Muitas vezes os problemas são identificados, mas não há recursos para ser destinado a isso. Há a impressão que mesmo que seja criado o plano, isto não será utilizado por falta de dinheiro

APÊNDICE B – Entrevista 2

Parte 1 - DADOS GERAIS DA EMPRESA

NOME DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO: Empresa 1

LOCALIZAÇÃO: Florianópolis - SC

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS (Total): 20

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS NO SETOR DE MANUTENÇÃO: 7

ÁREA DE ATUAÇÃO: Manutenção

TEMPO DE ATUAÇÃO: 1 ano e 2 meses

CARGO: Engenheiro civil responsável pela manutenção

ESCOLARIDADE: Engenheiro Civil

ENTREVISTA REALIZADA EM: 10/10/2018

Parte 2 – CONHECIMENTOS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

1 COMO VOCÊ ENTENDE/INTERPRETA UM SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO?

R: Com certeza um sistema de gestão da manutenção é relevante e necessário para uma edificação, independente do porte da construtora. A EMPRESA 1 já teve cerca de 1500 unidades de apartamento em manutenção simultânea e, independentemente do tamanho da construtora, há a necessidade de prestar manutenção porque a obra em si não é perfeita.

O empreendimento sofre ação do tempo esperada, as vezes inesperada. Sobre a manutenção preventiva, ela é indispensável, mas não é de responsabilidade da construtora, desta forma, é trabalhado com os clientes explicando quais são os deveres e, na maioria das vezes, esses deveres não são cumpridos. Muitas vezes, por não ocorrer a manutenção preventiva, ocorre a manutenção corretiva.

2 VOCÊ JÁ TEVE CONTATO COM A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES? NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DESTA NORMA PARA A MANUTENÇÃO PREDIAL?

R: Já tive contato com a norma e acredito que vá impactar na manutenção predial. Acredita que a norma está aí para trazer melhorias na construção e, desta forma, mesmo que apresentando critérios mais firmes quanto a prazo de garantia, as necessidades de manutenção sejam reduzidas. A norma está protegendo o cliente, mas será uma evolução nos processos.

3 VOCÊ SABE O QUE É O MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO E QUAIS OS ITENS QUE DEVEM ESTAR PREVISTO NELE?

R: Sim, a construtora elabora um manual e ele vem evoluindo com o passar do tempo para abranger itens que a construtora julga importantes. A empresa possui mais de 30 anos mercado e foi evoluindo seu manual. O manual é indispensável.

4 COMO VOCÊ INTERPRETA OS TERMOS MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA?

R: Não estou habituado com o termo de manutenção preditiva.

5 VOCÊ ESTÁ HABITUADO AOS CONCEITOS DE PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL? EXPLIQUE-OS DE FORMA SUSCINTA.

R: Sim, prazo de garantia para diferentes sistemas da obra são diferentes e isto está escrito no manual e busca passar isso para os clientes. A vida útil de todos os materiais também é passada aos clientes e está vinculado a periodicidade da manutenção preventiva que deve ser feita pelos clientes. Ou seja, um sistema só atingirá sua vida útil se forem tomados os devidos cuidados para que ele chegue lá.

Parte 3 – SOBRE A MANUTENÇÃO PREDIAL DENTRO DE SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

6 PODERIA DESCREVER DE FORMA RESUMIDA COMO É PROCEDIMENTO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO OU COMO É FEITA NA SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO?

R: O procedimento para a manutenção corretiva é feita da seguinte forma: Cliente solicita via e-mail e explica qual o problema, o e-mail é registrado em uma ficha de controle digital, é feita uma ficha de controle física para agendar a visita, o técnico ou engenheiro visita o local e avalia qual o problema, registra tudo, a equipe retorna ao escritório e discute qual a equipe a desempenhar a atividade, prazo, materiais, etc. Em seguida é feita uma nova visita para realizar o procedimento

7 HÁ PROCEDIMENTOS INTERNOS PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO? QUAIS SÃO ELES E COMO OCORREM?

R: A manutenção preventiva não cabe a construtora, mas algumas vezes é feita também para explicar o que deveria ser feito e aplicar como exemplo. O procedimento para a manutenção corretiva é feita da seguinte forma: Cliente solicita via e-mail e explica qual o problema, o e-mail é registrado em uma ficha de controle digital, é feita uma ficha de controle física para agendar a visita, o técnico ou engenheiro visita o local e avalia qual o problema, registra tudo, a equipe retorna ao escritório e discute qual a equipe a desempenhar a atividade, prazo, materiais, etc. Em seguida é feita uma nova visita para realizar o procedimento. Este procedimento é válido para anomalias dentro do prazo de garantia, mas também podem estar fora do prazo.

8 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO EM SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? VOCÊ ACREDITA QUE ISTO É IMPORTANTE?

R: O planejamento da manutenção é realizado pelo próprio usuário, mas é um ponto muito importante que pode inclusive diminuir custos com manutenção corretiva.

9 AO LONGO DE SUA CARREIRA, QUAIS OS DESAFIOS JÁ VIVENCIADOS POR VOCÊ RELACIONADO A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO?

R: Os principais desafios são a tratativa pessoal com o cliente para mostrar a importância de manutenções preventivas, explicando que a falta destas ações pode ocasionar problemas futuros, ou até problemas que já estão ocorrendo devido a falta da manutenção periódica. Manutenções relacionadas a problemas com água e sistemas estruturais são desafios maiores devido a necessidade de inspeções para o primeiro e devido a segurança para o segundo e maior necessidade de técnica para a ação.

10 VOCÊ ACREDITA QUE A UTILIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E PREDITIVAS PODEM REDUZIR A NECESSIDADE DE MANUTENÇÕES NÃO PROGRAMADAS E REDUÇÃO NOS CUSTOS TOTAIS COM MANUTENÇÃO?

R: Sem dúvida, temos casos em andamento que a simples omissão do condomínio que causou um problema enorme que poderia ter sido resolvido muito mais facilmente no início. Além disso, essa omissão faz com que o problema se torne muito mais oneroso de resolver.

11 COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO?

R: A manutenção preventiva é de responsabilidade do condomínio, mas em alguns casos são realizadas manutenções para exemplificar ao usuário de como fazer a ação.

12 NO CASO DE UMA MANUTENÇÃO, HÁ DIFICULDADE EM ENCONTRAR INFORMAÇÕES (como plantas, especificações técnicas, etc) NECESSÁRIAS PARA TOMADA DE UMA DECISÃO MAIS EFICAZ PARA A AÇÃO DE MANUTENÇÃO?

R: Há uma certa dificuldade devido a informação ser perdida pelo tempo ou mudança de equipe, mas tudo se resolve com um pouco de trabalho. Muitas vezes as informações são de fácil acesso

para a equipe que construiu o empreendimento, mas a equipe já não faz mais parte da empresa e não registra.

13 VOCÊ SABE INFORMAR QUAL O CUSTO DE MANUTENÇÃO MÉDIO ANUAL DA SUA EMPRESA COM MANUTENÇÃO?

R: Não posso informar, mas é bastante relativo.

14 A EMPRESA/INSTITUIÇÃO POSSUI ALGUMA ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR OS CUSTOS COM MANUTENÇÃO?

R: Sim, possuí. O registro de patologias encontradas, quais suas causas e origens é realizado e, a partir disso, são pensadas maneiras de minimizar a incidência deles nas obras novas. Esta estratégia teria um resultado melhor se a equipe fosse mantida por mais tempo, mas, em geral, isso não acontece.

Parte 4 – SOBRE O MANUAL DE OPERAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA

15 OS USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES AS QUAIS A EMPRESA CONSTRUIU OU ADMINISTRA FORAM ORIENTADOS SOBRE A EXISTÊNCIA E UTILIZAÇÃO DOS MANUAIS DE USO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO? COMO OCORRE A ORIENTAÇÃO AOS USUÁRIOS SOBRE O USO DO MANUAL?

R: Sim, o manual é entregue em uma versão impressa no momento de entrega de chave, junto com uma pasta contendo manual, mídia digital. O setor administrativo repassa os contatos de técnicos para qualquer manutenção corretiva, mas não há uma pro atividade de mostrar os itens de responsabilidade do usuário.

Sobre o manual de áreas comuns, o manual do condomínio é entregue ao síndico, inclusive só é dado como entregue o condomínio após visita técnica, levantamento de problemas e entrega técnica, explicando todos os sistemas que existem no condomínio.

16 OS USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO UTILIZAM ESTE MANUAL PARA CONHECIMENTO DE SEUS DEVERES COMO USUÁRIOS, POR EXEMPLO, PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS EDIFICAÇÕES?

R: Sim, é feita uma breve explicação sobre o manual e em nosso entendimento os usuários o utilizam.

17 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO COM BASE NO PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO NA SUA EMPRESA?

R: Não é realizado um planejamento de manutenção preventiva já que a realização deste serviço fica a cargo do cliente.

18 EM GERAL, AS PATOLOGIAS DESENVOLVIDAS NAS EDIFICAÇÕES SÃO IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DA EDIFICAÇÃO?

R: Uma proporção estimada de 70% dos problemas estão dentro do prazo e 30% fora do prazo de garantia.

19 QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CAUSAS DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DE UMA EDIFICAÇÃO? (Ex: problemas construtivos, uso inadequado, falta de manutenção, etc.)

R: As principais causas de patologias são bastante variadas e inclusive podem ser um acúmulo de coisas, como erro de execução, falta de manutenção, etc. A velocidade de construção influencia bastante na incidência de problemas construtivos.

Parte 5 – SOBRE A GESTÃO ATRAVÉS DO USO DE BIM

20 VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE O USO DO BIM?

R: Não tive contato direto, mas a informação que tenho é que BIM é uma plataforma pra junção de todos os projetos, proporcionando uma facilidade de visualização e evitando conflitos na fase de execução.

21 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA FASE DE PROJETO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: Sim, o BIM é um caminho sem volta. É preciso que a construção caminhe pra isso para chegar em um estado de excelência, alta qualidade, otimização de recurso e como consequência um retorno financeiro.

22 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA EXECUÇÃO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: Nunca trabalhei com BIM em obra para ter essa experiência, mas o BIM facilitaria bastante a visualização para a construção, eliminaria muitas interferências, eliminaria a necessidade de resolver muita coisa em obra.

23 VOCÊ ESTÁ CIENTE DA EXISTÊNCIA DO PROCESSO BIM RELACIONADO A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO? EM CASO POSITIVO, COMENTE SOBRE ISSO.

R: Não estava ciente.

Parte 5 – SOBRE A ENTREVISTA

24 HÁ ALGUMA INFORMAÇÃO QUE VOCÊ DESEJE ADICIONAR A ENTREVISTA?

R: Não.

APÊNDICE C – Entrevista 3

Parte 1 - DADOS GERAIS DA EMPRESA

NOME DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO: Entrevistado 3

LOCALIZAÇÃO: São José - SC

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS (Total): 50-70

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS NO SETOR DE MANUTENÇÃO: 9

ÁREA DE ATUAÇÃO: Pós-vendas

TEMPO DE ATUAÇÃO: 1 ano e 6 meses

CARGO: Gestora de equipe

ESCOLARIDADE: Engenheira civil com pós-graduação em gestão em negócios imobiliários e da construção civil

ENTREVISTA REALIZADA EM: 03/10/2018

Parte 2 – CONHECIMENTOS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

1 COMO VOCÊ ENTENDE/INTERPRETA UM SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO?

R: A gente implanta o sistema de gestão da manutenção então. O empreendimento em que entregamos em agosto do ano passado, já entregamos com o plano de gestão de manutenção implantado. Além deste, outros dois já foram entregues com o sistema de gestão implantado. Em empreendimentos mais antigos, retornamos para implantar o sistema. Resumindo, três tiveram o sistema a partir do zero com plano de manutenção e os outros quatro a gente implantou depois.

Fazemos conversas com o síndico, com os zeladores explicando como faz. Também fazemos vistorias periódicas para verificar se estão fazendo, como estão fazendo, já que eles têm muita dúvida.

Também observamos a questão de resistência de custos. Para os empreendimentos novos, observamos a resistência em alguns itens, como por exemplo o portão da garagem, os clientes se perguntam “Por que preciso fazer manutenção em um empreendimento novo?”. Esta manutenção deve ser feita todo mês, não é porque foi entregue hoje que somente em um ano

será necessário realizar manutenção. Em um ano, vai dar problema. Então estamos ensinando eles

2 VOCÊ JÁ TEVE CONTATO COM A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES? NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DESTA NORMA PARA A MANUTENÇÃO PREDIAL?

R: A gente teve contato. A equipe da empresa já fez cursos. No mês passado a gente fez um curso online e a gente ficava das 15h até depois do horário. Foram criadas duas turmas, uma equipe aqui uma e uma equipe na obra. Para manutenção, basicamente o que vai mudar é as responsabilidades, prazo de garantia, vida útil dos sistemas também ficou bem diferente do que é praticado hoje. Também ficou mais clara a responsabilidade do condomínio, que até então não tinha e o que eu vejo que nós vamos ter que evoluir como Construtora é a questão dos projetos que tudo tem que estar muito mais claro para o nosso cliente final. Desde a informação da obra que tem que estar muito mais redonda, que vai vir de projeto, obras e tudo mais. Assim como eu vou ter que fazer um projeto, que até foi o modelo utilizado no curso, que é um projeto de como que vai ser feita a manutenção do telhado e hoje a gente não passa isso para ninguém. Na norma estará muito mais claro como fazer algumas atividades que até então hoje, a gente faz “de qualquer forma”, sem um padrão a ser seguido.

3 VOCÊ SABE O QUE É O MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO E QUAIS OS ITENS QUE DEVEM ESTAR PREVISTO NELE?

R: Sim, porque a gente já trabalha nisso diretamente, como já temos implantado nos planos de manutenção, temos também a norma de manutenção que seguimos a risca em nossos empreendimentos, inclusive ontem visitei um empreendimento e entreguei a carta para eles dizendo a importância da manutenção preventiva, quais são os benefícios dela, expliquei os benefícios para o síndico, coloquei gráficos da Norma de Desempenho que mostra que realizando as manutenções, a vida útil vai aumentando. A equipe tem conhecimento porque sabem de quanto em quanto tempo deve-se fazer manutenção do empreendimento. Inclusive, o último empreendimento recebeu o plano de manutenção digital, permitindo que

mais pessoas visualizem e é uma força maior que a gente tem que ocorram as ações. É utilizado o software Winker para o plano de manutenção, a gente está entregando um benefício para nossos empreendimentos e, inclusive, ontem fui revisar esse plano, conversei com o síndico de novo porque ele fez algumas confusões e acabou mudando algumas coisas. Verifiquei que ele não fez certas ações, mas nisso o sistema notifica-nos, gera relatórios, etc.

4 COMO VOCÊ INTERPRETA OS TERMOS MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA?

R: Então eu pesquisei isso esses dias. A manutenção preventiva, devo realizar conforme a norma me diz, por exemplo, a bomba diz que todo mês devo fazer manutenção. A manutenção preditiva vai levar em consideração a quantidade de problema que essa bomba apresenta num período de tempo, então a preditiva, teoricamente, seria menos onerosa do que a preventiva porque ela levaria em conta o risco que aquilo causaria. A gente faz a preventiva, em nenhum momento fizemos análise para chegar na manutenção preditiva. Vi que a preditiva é mais usada para indústrias. Acontece que muitos dos itens das manutenções de um empreendimento não são efetivamente “fazer” e sim, verificar.

5 VOCÊ ESTÁ HABITUADO AOS CONCEITOS DE PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL? EXPLIQUE-OS DE FORMA SUSCINTA.

R: Temos prazo de garantia do fornecedor e da própria construtora. Alguns itens são após o Habite-se e alguns são relativos a data de instalação dele. Então, por exemplo, se eu indicar que o elevador possui um prazo de garantia de 2 anos, temos que fornecer garantia de 2 anos após habite-se, mas teremos garantia com nosso fornecedor de 2 anos após a data de emissão da nota fiscal. A vida útil é o prazo que as empresas dizem dos próprios produtos, qual é a vida útil que aquele sistema vai durar, recebendo uma certa manutenção. Agora com a norma desempenho mudou um pouquinho, temos vida útil de projeto, vida útil atendida e tudo mais.

Parte 3 – SOBRE A MANUTENÇÃO PREDIAL DENTRO DE SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

6 Poderia descrever de forma resumida como é procedimento de GESTÃO da MANUTENÇÃO OU como é feita na sua empresa/instituição?

R: A manutenção em si funciona da seguinte forma: temos um sistema que os clientes abrem um chamado e isso vai cair em um software de gestão. A equipe de manutenção visualiza o pedido no software e os clientes visualizam isso na área de clientes em um site. No software, são feitos os agendamentos de todos os atendimentos para o técnico vistoriar. O prazo é de 5 dias para visitar e dar um parecer. A partir disso, é tomada a decisão se será terceirizado o serviço ou se há equipe capaz de resolver. Após o atendimento, é executada a manutenção corretiva e o cliente pode avaliar no mesmo sistema online. Isto gera indicadores e todas as informações são anotadas via celular de forma digital para que a informação não seja perdida. A manutenção preventiva só existe o acompanhamento, mas a empresa exige que os clientes façam porque a gente percebeu desta forma o custo da manutenção corretiva diminui.

7 HÁ PROCEDIMENTOS INTERNOS PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO? QUAIS SÃO ELES E COMO OCORREM?

R: Conforme resposta anterior.

8 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO EM SUA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? VOCÊ ACREDITA QUE ISTO É IMPORTANTE?

R: A gente se entrega um plano de manutenção com uma periodicidade de cada item a ser feito, mas não pode exigir que eles cumpram isso. No empreendimento que fui ontem eles mudaram para fazer, por exemplo, o que era para ser feito a cada mês, eles vão fazer em 6 meses. A empresa 2 orientou em uma carta que para que não sejam perdidas as garantias deve-se seguir conforme a norma. Caso a periodicidade não seja cumprida, o sistema perde automática a garantia. Na prática, não funciona exatamente assim, pois existem algumas negociações, mas a carta deixa o cliente ciente de suas responsabilidades.

9 AO LONGO DE SUA CARREIRA, QUAIS OS DESAFIOS JÁ VIVENCIADOS POR VOCÊ RELACIONADO A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO?

R: A falta de informações de projeto não é um problema para a empresa, pois as informações que vão para o manual são corretas e, caso não haja a informação no manual, a equipe tem formas rápidas de encontrar essas informações. O maior desafio é mudar a mentalidade dos clientes para fazer a manutenção preventiva. Realizar essa conscientização em um empreendimento a partir de sua inauguração faz uma grande diferença pois eles nascem com essa mentalidade. O que se deve melhorar é criar uma forma de apresentar o quanto à manutenção preventiva vai custar inicialmente e o quanto isso vai aumentar ao longo do tempo. Desta forma, fica mais fácil do empreendimento se programarem para a realização destas atividades. Caso você inicie um programa de manutenção em um edifício com uma certa idade e passe que o condomínio vai aumentar em 150 reais por mês é muito mais difícil que os condôminos aceitem isso.

10 VOCÊ ACREDITA QUE A UTILIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E PREDITIVAS PODEM REDUZIR A NECESSIDADE DE MANUTENÇÕES NÃO PROGRAMADAS e redução nos custos totais com manutenção?

R: Com certeza. Temos exemplos básicos que a gente encontra: não fiz a limpeza da caixa de gordura quando fui fazer esta limpeza, ela estava transbordando e teve que fazer a limpeza de toda a tubulação. Algo que sairia R\$ 400 e saiu R\$ 2000 pela perda do timing de quando realizar a ação, sem falar que pode dar algum problema maior devido a isso mais para frente. O que eu vou fazer que a gente não fez ainda é que a gente entregou plano de manutenção, acompanhamos por um tempo e quando retornamos, ele estava sendo executado a pleno. Então o próximo passo é fazer um laudo de inspeção visual de todo o empreendimento para apresentar para os próprios clientes.

11 COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO? COMO OCORRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO?

R: A preventiva, os técnicos acompanham e eles vão ao empreendimento para auxiliar os zeladores, ensinando como fazer as ações. A manutenção preditiva, como citado anteriormente, não é realizada.

12 NO CASO DE UMA MANUTENÇÃO, HÁ DIFICULDADE EM ENCONTRAR INFORMAÇÕES (como plantas, especificações técnicas, etc) NECESSÁRIAS PARA TOMADA DE UMA DECISÃO MAIS EFICAZ PARA A AÇÃO DE MANUTENÇÃO?

R: O que está fazendo aqui que na verdade não se toleram grande feedback para empresa né porque a gente pega várias situações que a gente começa a pesquisar porque a gente, até então, vem fazendo de uma forma. Porque o que acontece, temos dois caminhos: corrigir pós-venda e para que não demais problemas na obra. A empresa investe bastante em cursos, recursos que causem melhorias. Então a dificuldade seria descobrir novos métodos, novos produtos, novos sistemas que melhores nossos processos e evitem a ocorrência de problemas no futuro. Atualmente está sendo revalidado o processo de alvenaria buscando a minoração do aparecimento de fissuras, infiltrações, etc.

13 VOCÊ SABE INFORMAR QUAL O CUSTO DE MANUTENÇÃO MÉDIO ANUAL DA SUA EMPRESA COM MANUTENÇÃO?

R: Não é feita a análise mensal ou anual. A análise é feita por empreendimento e tem empreendimentos que já gastou R\$800.000 e tem empreendimentos que já gastaram R\$200.000. É bastante variável entre os empreendimentos e os problemas tem diversas causas como projeto, execução, falta de especificação.

14 A EMPRESA/INSTITUIÇÃO POSSUI ALGUMA ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR OS CUSTOS COM MANUTENÇÃO?

R: São realizadas reuniões com a equipe de obra passando feedback dos dados obtidos pela área de pós-vendas, norma de desempenho, revalidação de processos, etc.

Parte 4 – Sobre o Manual de operação e sua importância

15 OS USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES AS QUAIS A EMPRESA CONSTRUIU OU ADMINISTRA FORAM ORIENTADOS SOBRE A EXISTÊNCIA E UTILIZAÇÃO DOS MANUAIS DE USO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO? COMO OCORRE A ORIENTAÇÃO AOS USUÁRIOS SOBRE O USO DO MANUAL?

R: O único momento que é reforçado sobre a manutenção é no momento de entrega do empreendimento, na entrega técnica na qual é entregue um book com manual do proprietário. No manual estão descritos os períodos nos quais deve ser feita a manutenção. Para o cliente, ou seja, para as unidades habitacionais, não há um planejamento de manutenção da mesma forma que é feito com o condomínio. É feita uma ação muito mais pesada com o condomínio. A entrega dos empreendimentos é feita em diversos dias, com entrega de bombas, treinamento dos sistemas técnicos e também a aplicação do plano de manutenção preventiva. Em um empreendimento com síndico profissional, a experiência foi bastante positiva.

16 OS USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO UTILIZAM ESTE MANUAL PARA CONHECIMENTO DE SEUS DEVERES COMO USUÁRIOS, POR EXEMPLO, PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS EDIFICAÇÕES?

R: Sim, nos últimos dois meses foi feita uma avaliação em seis empreendimentos. Haviam empreendimentos que todos deveres eram realizados pelos usuários, como no caso de um empreendimento com 4 anos. Já em outros, como o caso de um empreendimento novo, a síndica comentou sobre não realizar a manutenção do portão conforme o previsto. Depois de explicar os impactos de uma falha inesperada do portão, a síndica citou que iria rever este ponto. A empresa sempre busca a conscientização dos usuários.

17 COMO OCORRE O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO COM BASE NO PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO NA SUA EMPRESA?

R: O plano de manutenção foi feito com base no manual elaborado pelo Sinduscon-SP. O livro indica grande parte dos sistemas e cita a periodicidade de manutenção. Além disso, a publicação também atrela os prazos de garantia e vida útil conforme a norma de desempenho. Existem casos em que a garantia do fornecedor é menor do que o prazo de garantia previsto em norma e a empresa tem que arcar com a manutenção por um tempo devido a esta não equalização.

18 EM GERAL, AS PATOLOGIAS DESENVOLVIDAS NAS EDIFICAÇÕES SÃO IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DA EDIFICAÇÃO?

R: O pico das manutenções no edifício se dá nos períodos iniciais (1 a 2 anos) e depois essa frequência cai até porque o prédio entra em uma rotina. Acredito que algo que impacta diretamente na manutenção é a ação do síndico. Se o síndico entende dos sistemas e fizer as manutenções,

19 QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CAUSAS DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS DENTRO DO PRAZO DE GARANTIA DE UMA EDIFICAÇÃO? (Ex: problemas construtivos, uso inadequado, falta de manutenção, etc.)

R: As principais causas de patologias observadas são a falta de manutenção, problemas de projetos e especificação. Muitos dos erros que partem do projeto poderiam ser resolvidos durante o período de execução, mas os responsáveis não se atentam a isso e o erro é carregado até o empreendimento final, causando patologias.

Parte 4 – SOBRE A GESTÃO ATRAVÉS DO USO DE BIM

20 VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE O USO DO BIM?

R: Sim, foi feito um curso de REVIT avançado, mas eu entendo BIM como um modo de gestão que é completamente diferente de como é realizado atualmente.

21 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA FASE DE PROJETO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: A utilização de BIM na fase de projeto aumenta a qualidade da edificação final porque com ele você possui uma visualização muito mais fácil das interferências e você pode trabalhar de forma integrada com todos os projetistas. Atualmente, é feito um projeto e ele vai e volta diversas vezes para tentar compatibilizá-lo.

22 QUAL A SUA OPINIÃO EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DO PROCESSO BIM NA EXECUÇÃO E A QUALIDADE FINAL DA EDIFICAÇÃO?

R: A utilização do BIM para a execução também ajudaria muito na qualidade final porque apenas com a utilização do modelo você já antecipa diversas interferências que serão encontradas posteriormente em obra.

23 VOCÊ ESTÁ CIENTE DA EXISTÊNCIA DO PROCESSO BIM RELACIONADO A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO? EM CASO POSITIVO, COMENTE SOBRE ISSO.

R: Estou ciente da existência, mas a empresa está longe de chegar neste ponto pois ainda está em fase de implementação do processo na parte de projeto e execução. Acredito que o manual que hoje é um papel, estará dentro do modelo. Desta forma, poderá se trabalhar o conceito de manutenibilidade de uma maneira muito mais forte e a base de dados vai estar muito mais robusta. Além disso, será aumentada a visualização, tudo está ali no modelo.

Parte 5 – SOBRE A ENTREVISTA

24 HÁ ALGUMA INFORMAÇÃO QUE VOCÊ DESEJE ADICIONAR A ENTREVISTA?

R: Não, é muito interessante levantar esse tema relacionado ao BIM e a manutenção. São dois temas muito importantes e que não são tão utilizados aqui em Florianópolis, especialmente para a manutenção.

APÊNDICE D – Planilha Resumo

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Cobertura	Cobertura	Estrutura	Estrutura de madeira	-	125,08	m²	Madeira de Angelim Pedra		Madeireira Caibro	5	anos
Cobertura	Cobertura	Outro	Rufos metálicos	-	16,17	m²	Aluminio;		Serralheria Qualquer	5	anos
Cobertura	Cobertura	Telha	Telha de fibrocimento	-	125,08	m²	Telha de fibrocimento ondulada	Ondulada com 6mm e inclinação 15%	Zinco Materiais de Construção	5	anos
Cobertura	Impermeabilização	Manta	Manta asfáltica	-	26,28	m²	Manta asfáltica; cobertura de aluminio	Feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1,2 ou 3 com cobertura de aluminio	DENVER	5	anos
Tampa Reservatório	Impermeabilização	Manta	Manta asfáltica	-	12,01	m²	Manta asfáltica; cobertura de aluminio	Feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1,2 ou 3 com cobertura de aluminio	DENVER	5	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil cimenticio	Piso podotátil de concreto 25x25cm	Área Externa	8,5	m²	Piso podotatil; argamassa	Ladrilho Podotátil Alerta Externo Vermelho 25x25	PCD Acessibilidade	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil cimenticio	Piso podotátil de concreto 25x25cm	Área Externa	5,38	m²	Piso podotatil; argamassa	Ladrilho Podotátil Alerta Externo Vermelho 25x25	PCD Acessibilidade	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil cimenticio	Piso podotátil de concreto 25x25cm	Área Externa	3	m²	Piso podotatil; argamassa	Ladrilho Podotátil Alerta Externo Vermelho 25x25	PCD Acessibilidade	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Área Externa	3,56	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x25	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Área Externa	1,92	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x29	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Circulação	1,63	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x27	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Circulação	1,72	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x30	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Recepção	2,15	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x26	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso podotátil de borracha	Piso podotátil de borracha 25x25cm	Recepção	0,96	m²	Piso podotatil; cola	Ladrilho Podotátil Alerta Azul 25x28	PCD Acessibilidade	2	anos
Pavimento Térreo	Piso	Piso cerâmico	Piso cerâmico antiderrapante PEI-4 c/ argamassa colante	Toda a área interna	151,21	m²	Piso cerâmico; argamassa colante	Piso antiderrapante PEI-4, 60x60, bege, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Piso	Calçada em concreto	Calçada em concreto	Área Externa	164,39	m²	Pedrisco; Concreto 13,5 Mpa	Calçada em concreto 13,5 Mpa com 6cm de espessura e junta a cada 1,5m	Engemix	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	Almoxarifado	9,73	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Almoxarifado	8,65	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Tampa Reservatório	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	0,34	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	0,56	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Cobertura	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	3,78	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Cobertura	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	4,53	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	1,13	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Tampa Reservatório	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	Área Externa	12,97	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Cobertura	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Cinza	Área Externa	41,95	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Tampa Reservatório	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Cinza	Área Externa	12,66	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Área Externa	0,68	m	Argamassa Colante; Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Área Externa	8,51	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	Circulação	4,39	m ²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Circulação	10,23	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	Copa	5,81	m ²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Recepção	13,21	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Bordô	S. At. Familiar	22,01	m ²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	S. At. Familiar	12,62	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Sala de Coordenação	17,33	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Cerâmica - Cinza	Sala Multiuso	6,68	m²	Argamassa Colante; Cerâmica 10x10	Revestimento cerâmico, 1ª qualidade, 10x10	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Rodapé	Sala Multiuso	19,72	m	Argamassa Colante; Rodapé Cerâmico	Rodapé cerâmico com 7cm de altura da mesma cor do piso (bege)	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC Feminino	5,205	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC Feminino	5,81	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC Masculino	5,205	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC Masculino	5,81	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC PCD F.	6,11	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC PCD M.	17,23	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Revestimento cerâmico	Azulejo Branco	WC PCD M.	12,22	m²	Argamassa Colante; Azulejo	Azulejo Branco 20x20, primeira qualidade	CECRISA	2 e 3	anos
Rua	Revestimento de parede	Pintura externa	Pintura - Acrilica Branco	Área Externa	0	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura externa	Pintura - Acrilica Branco	Área Externa	280,18	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Cobertura	Revestimento de parede	Pintura externa	Pintura - Acrilica Branco	Área Externa	48,86	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	A. Serviço	0,36	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Almoxarifado	11,51	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Área Externa	3,52	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Circulação	3,41	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Copa	0,71	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Recepção	15,75	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	S. At. Familiar	1,15	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Sala de Coordenação	25,99	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	Sala Multiuso	20,81	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	WC PCD F.	4,705	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Revestimento de parede	Pintura interna	Pintura - Acrilica Branco	WC PCD M.	4,705	m²	Primer; Tinta acrilica	Tinta acrilica branca	CORAL	2	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Peitoril	Peitoril de granito 21cm	Janelas	65,7	m	Cimento; Cola; Granito	Peitoril de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Peitoril	Peitoril de granito 17 cm	Janelas	20,8	m	Cimento; Cola; Granito	Peitoril de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Peitoril	Peitoril de granito 21cm	Sala de Coordenação	8	m	Cimento; Cola; Granito	Peitoril de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Tampa Reservatório	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Pingadeira	Pingadeira de Granito 21 cm	Cobertura	106,75	m	Cimento; Cola; Granito	Pingadeira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 18x2cm	Área Externa	14,97	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 22x2cm	Área Externa	1,5	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 14,2x2cm	Circulação	1,88	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 18x2cm	Circulação	2,82	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 17x2cm	Copa	0,94	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 14,2x2cm	Recepção	1,88	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 18x2cm	Recepção	2,44	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 22x2cm	Recepção	2	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 18x2cm	Sala Multiuso	1,94	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Soleiras, Pingadeiras, Peitoris, etc	Soleira	Soleira de granito 20x2cm	Sala Multiuso	3,28	m	Cimento; Cola; Granito	Soleira de granito Branco Itaúnas	Marmoraria 1	2 e 3	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 90x110 (J3)	Almoxarifado	1	un.	Aluminio; Vidro	Janela de alumínio anonizado (basculante) 90x110 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Porta de alumínio de abrir c/ bandeira c/ ferragens	Corredor	2	un.	Alumínio; Vidro	Porta de alumínio de abrir c/ bandeira c/ ferragens 150x250	Alumontagem Esquadrias	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 90x110 (J3)	Cozinha	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anonizado (basculante) 90x110 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de correr 315x150 (J1)	Recepção	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anonizado (correr c/ bandeira) 315x150 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Porta de vidro temperado 10mm de correr/ automática (2,00x2,50m) cfme. projeto	Recepção	1	un.	Alumínio; Vidro	Porta de vidro temperado 10mm de correr/ automática (2,00x2,50m)	Alumontagem Esquadrias	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de correr 200x150 (J2)	S. At. Familiar	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anonizado (correr c/ bandeira) 200x150 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de correr 200x150 (J2)	Sala de Coordenação	2	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anonizado (correr c/ bandeira) 200x150 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de correr 200x150 (J2)	Sala Multiuso	2	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anodizado (correr c/ bandeira) 200x150 e vidro 4mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Porta de alumínio anodizado de correr c/ ferragens	Sala Multiuso	1	un.	Alumínio; Vidro	Porta de alumínio anodizado de correr c/ ferragens 320x210	Alumontagem Esquadrias	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 115x50 (J5)	WC Feminino	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anodizado (basculante) 115x50 e vidro 3mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 115x50 (J5)	WC Masculino	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anodizado (basculante) 115x50 e vidro 3mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 145x50 (J4)	WC PCD F.	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anodizado (basculante) 145x50 e vidro 3mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de alumínio	Janela de basculante 145x50 (J4)	WC PCD M.	1	un.	Alumínio; Vidro	Janela de alumínio anodizado (basculante) 145x50 e vidro 3mm	Alumontagem Esquadrias	1, 2 e 5	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	Almoxarifado	4	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta de almofada de madeira c/ forra, vistas e ferragens	Área Externa	1	un.	Madeira	Porta de almofada de madeira c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	Copa	4	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	S. At. Familiar	4	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	Sala de Coordenação	4	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	Sala Multiuso	1	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 190x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	WC Feminino	1	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	WC Masculino	1	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	WC PCD F.	1	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de madeira	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens	WC PCD M.	1	un.	Madeira angelim	Porta chapeada de madeira angelim c/ forra, vistas e ferragens 90x210	Marcenaria Serra	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 80x120	Área Externa	2	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro 80x120	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 80x120	Área Externa	2	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro 80x120	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Grade fixa	Divisa	10,75	m	Ferro galvanizado	Grade fixa em ferro galvanizado h=1,2m	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 210x175	Divisa	1	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro de correr 210x175	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 295x164	Divisa	2	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro de correr 295x164	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 210x175	Divisa	1	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro de correr 210x175	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Esquadrias	Esquadria de aço	Portão de ferro 295x164	Divisa	2	un.	Ferro galvanizado	Portão de ferro de correr 295x164	Serralheria Qualquer	1	anos
Pavimento Térreo	Jardins	Gramma	Gramma "sempre verde"	Jardins	107,98	m ²	Gramma	Gramma "sempre verde" em placas 40x40	Fazenda da Gramma	-	-

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Tanque de lavar roupa da área de serviço	A. Serviço	1	un.	-	Tanque de lavar roupa da área de serviço	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Pia da cozinha	Copa	1	un.	-	Pia da cozinha	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Lavatório do banheiro	WC Feminino	1	un.	-	Lavatório do banheiro	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Vaso sanitário com caixa de descarga	WC Feminino	1	un.	-	Vaso sanitário com caixa de descarga	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Lavatório do banheiro	WC Masculino	1	un.	-	Lavatório do banheiro	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Vaso sanitário com caixa de descarga	WC Masculino	1	un.	-	Vaso sanitário com caixa de descarga	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Lavatório de canto do banheiro PNE	WC PCD F.	1	un.	-	Lavatório de canto do banheiro PNE	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Vaso sanitário com caixa de descarga	WC PCD F.	1	un.	-	Vaso sanitário com caixa de descarga	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Lavatório de canto do banheiro PNE	WC PCD M.	1	un.	-	Lavatório de canto do banheiro PNE	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação hidrossanitária	Louças	Vaso sanitário com caixa de descarga	WC PCD M.	1	un.	-	Vaso sanitário com caixa de descarga	DECA	1 e 3	anos
Pavimento Térreo	Instalação elétrica	Quadros e disjuntores	Quadro de distribuição	Recepção	2	un.	-	Quadro de distribuição	Eletrica	1 e 3	anos
Cobertura	Sistema de ar-condicionado	Condensador	Condensador do ar condicionado	Cobertura	4	un.	-	Condensadora de 12000 BTU	CARRIER	1	ano

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Sistema de ar-condicionado	Split	Ar condicionado split	Recepção	1	un.	-	Split hi-wall de 12000 BTU	CARRIER	1	ano
Pavimento Térreo	Sistema de ar-condicionado	Split	Ar condicionado split	S. At. Familiar	1	un.	-	Split hi-wall de 12000 BTU	CARRIER	1	ano
Pavimento Térreo	Sistema de ar-condicionado	Split	Ar condicionado split	Sala de Coordenação	1	un.	-	Split hi-wall de 12000 BTU	CARRIER	1	ano
Pavimento Térreo	Sistema de ar-condicionado	Split	Ar condicionado split	Sala Multiuso	1	un.	-	Split hi-wall de 12000 BTU	CARRIER	1	ano
Pavimento Térreo	Sistema de ar-condicionado	Tubulação	Ar condicionado split	-	4	un.	-	Tubulação de cobre de ½", revestido com isolamento térmico, com fio flexível isolado de 2,5 mm ² de 750 V.		1	ano
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Ventilador de teto	Recepção	1	un.	-	Ventilador de teto	MONDIAL	1	ano
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Ventilador de teto	Sala de Coordenação	1	un.	-	Ventilador de teto	MONDIAL	1	ano
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Ventilador de teto	Sala Multiuso	2	un.	-	Ventilador de teto	MONDIAL	1	ano
Pavimento Térreo	Outros	Corrimão e Guarda-corpo	Corrimão de inox	Área Externa	28,84	m	Aço inox	Corrimão em aço inox	Serralheria Qualquer	5	anos
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Barra de apoio do banheiro PNE	WC PCD F.	2	un.	-	Barra de apoio do banheiro PNE	Serralheria Qualquer	-	-

Nível	Sistema	Item	Descrição	Zona	Qtd.	Un. Qtd.	Material	Especif.	Marca	PDG	Un.
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Barra de apoio do banheiro PNE	WC PCD F.	3	un.	-	Barra de apoio do banheiro PNE	Serralheria Qualquer	-	-
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Barra de apoio do banheiro PNE	WC PCD M.	2	un.	-	Barra de apoio do banheiro PNE	Serralheria Qualquer	-	-
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Barra de apoio do banheiro PNE	WC PCD M.	3	un.	-	Barra de apoio do banheiro PNE	Serralheria Qualquer	-	-
Pavimento Térreo	Outros	Equipamentos	Cesto de lixo	Área externa	3	un.	-	Cesto de lixo	Zinco Materiais de Construção	-	-

APÊNDICE E – Manual de uso, operação e manutenção

**MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO:
CRAS-Biguaçu/SC**

Florianópolis

2018

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	133
1.1	INTRODUÇÃO.....	133
1.2	DEFINIÇÕES.....	133
2	GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	136
2.1	GARANTIAS.....	136
2.1.1	Por 5 Anos	136
2.1.2	Por 3 Anos	136
2.1.3	Por 2 Anos	137
2.1.4	Por 1 Anos	137
2.2	PERDAS DE GARANTIAS	138
2.3	ASSISTÊNCIA TÉCNICA	138
3	MEMORIAL DESCRITIVO	139
4	FORNECEDORES.....	139
4.1	RELAÇÃO DE FORNECEDORES	139
4.2	RELAÇÃO DE PROJETISTAS	142
4.3	SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA.....	143
5	OPERAÇÃO, USO E LIMPEZA.....	143
5.1	COBERTURA.....	144
5.1.1	Cuidados de uso	144
5.1.2	Manutenção preventiva	144
5.1.3	Perda de garantia	144
5.2	IMPERMEABILIZAÇÃO	144
5.2.1	Cuidados de uso	144
5.2.2	Manutenção preventiva	145
5.2.3	Perda de garantia	145
5.3	PISO	145
5.3.1	Cuidados de uso	145

5.3.2	Manutenção preventiva	146
5.3.3	Perda de garantia	146
5.4	REVESTIMENTO DE PAREDES	146
5.4.1	Cuidados de uso	146
5.4.2	Manutenção preventiva	147
5.4.3	Perda de garantia	147
5.5	SOLEIRAS, PEITORIS, PINGADEIRAS E BANCADAS DE PEDRA.....	147
5.5.1	Cuidados de uso	147
5.5.2	Manutenção preventiva	148
5.5.3	Perda de garantia	148
5.6	ESQUADRIAS.....	148
5.6.1	Cuidados de uso	148
5.6.2	Manutenção preventiva	149
5.6.3	Perda de garantia	149
5.7	JARDIM.....	149
5.7.1	Cuidados de uso	150
5.7.2	Manutenção preventiva	150
5.7.3	Perda de garantia	150
5.8	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	150
5.8.1	Cuidados de uso	150
5.8.2	Manutenção preventiva	151
5.8.3	Perda de garantia	151
5.9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	151
5.9.1	Cuidados de uso	151
5.9.2	Manutenção preventiva	152
5.9.3	Perda de garantia	152
5.10	SISTEMA DE AR-CONDICIONADO	152

5.10.1	Cuidados de uso	153
5.10.2	Manutenção preventiva	153
5.10.3	Perda de garantia	153
5.11	VEDAÇÃO E ESTRUTURA	153
5.11.1	Cuidados de uso	153
5.11.2	Manutenção preventiva	154
5.11.3	Perda de garantia	154
6	MANUTENÇÃO	154
6.1	PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	154
6.2	REGISTROS	155
6.3	INSPEÇÕES.....	156
7	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	156
7.1	MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE	156
7.1.1	Uso racional da água	156
7.1.2	Uso racional da energia.....	156
7.1.3	Resíduos sólidos	157
7.2	SEGURANÇA.....	157
7.2.1	Incêndio	157
7.2.2	Vazamento de gás	157
7.2.3	Vazamento em tubulações hidráulicas	157
7.2.4	Curto-circuito em instalações elétricas.....	158
7.2.5	Segurança patrimonial.....	158
7.3	ELABORAÇÃO E ENTREGA DO MANUAL	158
7.4	ATUALIZAÇÃO DO MANUAL	158

1 APRESENTAÇÃO

Este manual tem como objetivo orientar os usuários sobre a correta utilização do imóvel. O documento possui informações relacionadas a características construtivas, especificações, funcionamento, cuidados e recomendações para conservação, prazos de garantia dos componentes, etc.

É de extrema importância a leitura deste material para esclarecimentos sobre como proceder durante a vida útil da edificação.

1.1 INTRODUÇÃO

A edificação tratada neste manual corresponde ao CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) do município de Biguaçu/SC.

O projeto do CRAS do município de Biguaçu/SC deriva-se de um projeto padrão do governo e possui algumas pequenas adaptações para adequar-se as características do local de implantação. A edificação contará com 171,66 m² de área total construída, sendo ela dividida em recepção, sala multiuso, circulação, sala de atendimento familiar, dois sanitários para pessoas comuns, dois sanitários para portador de necessidades especiais, área de serviço, almoxarifado, copa, sala de coordenação e áreas externas.

A edificação é considerada um projeto pioneiro na utilização de BIM no âmbito público.

Este manual tem como objetivo poupar o usuário de transtornos e despesas desnecessárias, além de capacitá-lo a efetuar pequenos reparos da edificação. A utilização correta e o cumprimento das recomendações de manutenção serão fator decisivo para o cumprimento da vida útil de projeto.

1.2 DEFINIÇÕES

A seguir são apresentadas definições necessárias para a compreensão de termos técnicos e legais constantes no manual. Estas definições foram retiradas da Norma Brasileira de Desempenho e Norma Brasileira de Manutenção de Edificações (ABNT, 2013; ABNT,2012).

- a) Componente: unidade integrante de determinado elemento da edificação, com forma definida e destinada a cumprir funções específicas (exemplos: bloco de alvenaria, telha, folha de porta)
- b) Construtor: pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, contratada para executar o empreendimento, de acordo com o projeto e em condições mutuamente estabelecidas
- c) Desempenho: comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas
- d) Durabilidade: capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas. Durabilidade é comumente utilizado como termo qualitativo para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantem seu desempenho requerido durante a vida útil
- e) Equipe de manutenção local: pessoas que realizam serviços na edificação que tenham recebido orientação e possuam conhecimento de prevenção de riscos e acidentes.
- f) Elemento: parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes (exemplo: parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado, estrutura de cobertura)
- g) Empresa capacitada: organização ou pessoa que tenha recebido capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado.
- h) Empresa especializada: organização ou profissional liberal que exerce função na qual é exigida qualificação técnica específica e cujo controle e disciplina são deferidos legalmente pelos conselhos e ordens profissionais.
- i) Fornecedor: pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividade de montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços
- j) Garantia legal: direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente.
- k) Garantia certificada: condições dadas pelo fornecedor por meio de certificado ou contrato de garantia para reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido

- l) Manutenção: conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.
- m) Manutenção corretiva: caracteriza-se por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários.
- n) Manutenção preventiva: caracteriza-se por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.
- o) Operação: conjunto de atividades a serem realizadas em sistemas e equipamentos com a finalidade de manter a edificação em funcionamento adequado
- p) Manutenibilidade: grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos
- q) Patologia: não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural.
- r) Prazo de garantia legal: período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis
- s) Prazo de garantia certificada: período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor
- t) Vida útil (VU): período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no

respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal e certificada).

- u) Vida Útil de Projeto (VUP): Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada).

2 GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A edificação do CRAS do município de Biguaçu foi construída dentro dos melhores padrões de engenharia e busca proporcionar acessibilidade, segurança e conforto a todos seus usuários.

2.1 GARANTIAS

Os prazos de garantia presentes neste manual foram elaborados a partir das recomendações da Norma Brasileira de Desempenho (ABNT, 2013) e estão dispostos de acordo com as durações.

2.1.1 Por 5 Anos

- a) Paredes de vedação, estrutura de concreto armado, estruturas de cobertura, guarda-corpos, muros de divisa e telhados: Segurança e integridade
- b) Impermeabilização: Estanqueidade
- c) Revestimento de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa: Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
- d) Colunas de água fria, tubos de queda de esgoto: Integridade e vedação

2.1.2 Por 3 Anos

- h) Revestimentos de paredes, pisos e teto em azulejo, cerâmica ou pastilhas: Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis
- i) Piso podotátil cimentício e calçada de concreto: Estanqueidade de pisos molháveis
- j) Revestimento de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa: Estanqueidade de fachada
- k) Peitoris, soleiras, pingadeiras e bancadas: Estanqueidade de fachadas e área molhadas
- l) Esquadrias de alumínio: Perfis de alumínio, fixadores e revestimento em painel de alumínio
- m) Coletores, ramais, louças, caixas de descarga, metais, sifões, ligações flexíveis, válvulas, registros, ralos, tanques das instalações hidrossanitárias: Instalação
- n) Tomadas, interruptores, disjuntores, fios, cabos, eletrodutos, caixas e quadros elétricos: Instalação

2.1.3 Por 2 Anos

- a) Revestimentos de paredes, pisos e teto em azulejo, cerâmica ou pastilhas: Revestimentos soltos, gretados ou com desgaste excessivo
- b) Piso podotátil cimentício e calçada de concreto: Destacamentos, fissuras ou desgaste excessivo
- c) Revestimento de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa: Fissuras
- d) Pintura externa e interna: Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento
- e) Peitoris, soleiras, pingadeiras e bancadas: Revestimentos soltos, gretados ou com desgaste excessivo
- f) Esquadrias de alumínio: Borrachas, escovas, articulações e fechos

2.1.4 Por 1 Anos

- a) Vidros: Fixação
- b) Fechaduras e ferragens das esquadrias: Funcionamento e acabamento
- c) Esquadrias de aço: Fixação e Oxidação
- d) Esquadrias de madeira: Empenamento, Descolamento e Fixação

- e) Esquadrias de alumínio: Partes móveis
- f) Coletores, ramais, louças, caixas de descarga, metais, sifões, ligações flexíveis, válvulas, registros, ralos, tanques das instalações hidrossanitárias: Equipamentos
- g) Tomadas, interruptores, disjuntores, fios, cabos, eletrodutos, caixas e quadros elétricos: Equipamentos
- h) Equipamentos industrializados como Split, condensador, ventiladores, etc: Equipamentos e instalação

2.2 PERDAS DE GARANTIAS

As garantias citadas anteriormente podem ser canceladas caso haja alguma intervenção realizada pelo usuário ou o uso não seja adequado as diretrizes do manual. A seguir são descritos os tópicos gerais que ocasionam a perda de garantia:

- a) Reforma ou alteração que comprometa o desempenho de algum sistema
- b) Mau uso ou falta de cuidados de uso previstos neste manual
- c) Falta de limpeza ou realização de limpeza inadequada
- d) Não implantação do plano de gestão manutenção
- e) Substituição de qualquer componente do sistema com peças que não possuam desempenho equivalente
- f) Proibição ao profissional da construtora que realizará a vistoria técnica ou serviço de assistência
- g) Identificação de irregularidades em vistoria técnica e o responsável não tomar providencias para resolução
- h) Ocorrência de caso fortuito ou de força maior
- i) Falta de registro de execução de manutenção preventiva.

É necessário ressaltar que a lista anterior não é excludente. Outros fatores que possam acarretar a perda de garantia de sistemas específicos estarão dispostos no capítulo de uso e manutenção.

2.3 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A construtora responsável pela execução do projeto tem a responsabilidade de fornecer assistência técnica para reparo de sistemas que apresentem patologias dentro dos prazos de garantia incluídos neste manual sem custo algum.

Em casos os quais a garantia já tenha sido extinta, porém o problema tenha sido causado por erros construtivos ou tenha sido detectado de forma tardia porque a patologia estava oculta, é de responsabilidade da construtora efetuar a manutenção corretiva.

A solicitação de assistência técnica deve ser feita junto ao gestor do empreendimento. Este irá solicitar uma visita da equipe técnica da construtora a fim de comprovar a responsabilidade da construtora e tomar anotações sobre as características do problema.

Após esse procedimento, as informações serão analisadas e a execução dos serviços será agendada junto ao gestor.

A equipe de execução possuirá uma Ordem de Serviço, que deverá ser cumprida fielmente e deverá ser assinada pelo gestor após a conclusão do serviço por completo, comprovando as atividades realizadas.

3 MEMORIAL DESCRITIVO

A elaboração do memorial descritivo não está no escopo do trabalho, desta forma o memorial descritivo desenvolvido pelo Governo do Estado de Santa Catarina está incorporado nos anexos deste trabalho.

4 FORNECEDORES

Nas seções abaixo estão listados os fornecedores do empreendimento, separados por fornecimento de material, projetistas e concessionárias. Caso haja necessidade de alguma intervenção que modificará as instalações, recomenda-se contato com os fornecedores.

Como não foi obtido acesso aos fornecedores de materiais e como uma concorrência pública não permite que sejam inseridas marcas, as marcas inscritas a seguir são fictícias ou referência no mercado.

4.1 RELAÇÃO DE FORNECEDORES

- a) Esquadrias de alumínio

- a. Fornecedor: Alumontagem Esquadrias 1
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 2, 31 – Bairro Comum – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- b) Piso podotátil
- a. Fornecedor: PCD Acessibilidade
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 3, 07 – Bairro Comum – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- c) Equipamentos de ar-condicionado
- a. Fornecedor: CARRIER
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 17, 209 – Bairro Diferente – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- d) Revestimento cerâmico de paredes e piso
- a. Fornecedor: CECRISA
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 251, 01 – Bairro Industrial – São Paulo/SP
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- e) Calçada em Concreto
- a. Fornecedor: Engemix
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 851, 01 – Praia do Sul – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- f) Pintura interna e externa
- a. Fornecedor: Coral
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 1, 01 – Bairro Farroupilha – Porto Alegre/RS
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- g) Metais e louças
- a. Fornecedor: DECA
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 11, 01 – Bairro Comum – Blumenau/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX

- h) Impermeabilização
 - a. Fornecedor: DENVER
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 41, 01 – Bairro C – Rio de Janeiro/RJ
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- i) Jardins
 - a. Fornecedor: Fazenda da Grama
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 23, 01 - Linha Interior – Rancho Queimado/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- j) Estrutura da Cobertura
 - a. Fornecedor: Madeireira Caibro
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 11, 01 – Bairro Gaucho – Lages/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- k) Esquadrias de madeira
 - a. Fornecedor: Marcenaria Serra
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua A, 901 – Bairro Industrial – São Bento do Sul/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- l) Revestimentos de Pedra
 - a. Fornecedor: Mamoraria 1
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 17, 825 – Bairro Minas – Criciúma/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- m) Revestimentos de Pedra
 - a. Fornecedor: Mamoraria 1
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 17, 825 – Bairro Minas – Criciúma/SC
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- n) Esquadrias em aço e barras para banheiros PNE
 - a. Fornecedor: Serralheria Qualquer
 - b. Responsável: (nome do responsável)

- c. Endereço: Rua Vio, 157 – Bairro Aço – Viamão/RS
- d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX
- o) Outros
 - a. Fornecedor: Zinco Materiais de Construção
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua D, 157 – Bairro Universitário – Biguaçu
 - d. Telefone: (XX) XXXX-XXXX

4.2 RELAÇÃO DE PROJETISTAS

- p) CONSTRUÇÃO
 - a. Fornecedor: Construtora 1
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rua 1, 01 – Bairro Comum – Florianópolis/SC
- q) PROJETO DE ARQUITETURA
 - a. Fornecedor: LaBIM – Laboratório BIM de Santa Catarina
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rod. SC 401, km 5 - nº 4600 – Centro Administrativo do Governo do Estado – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (48) 3665-3300
- r) PROJETO ESTRUTURAL
 - a. Fornecedor: ALTOQI
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rod. SC 401, Km 1 – 600 – João Paulo – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (48) 3027-9000
- s) PROJETO ELÉTRICO
 - a. Fornecedor: ALTOQI
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rod. SC 401, Km 1 – 600 – João Paulo – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (48) 3027-9000
- t) PROJETO HIDROSSANITÁRIO
 - a. Fornecedor: ALTOQI
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rod. SC 401, Km 1 – 600 – João Paulo – Florianópolis/SC

- d. Telefone: (48) 3027-9000
- u) PROJETO PREVENTIVO DE INCÊNDIO
 - a. Fornecedor: ALTOQI
 - b. Responsável: (nome do responsável)
 - c. Endereço: Rod. SC 401, Km 1 – 600 – João Paulo – Florianópolis/SC
 - d. Telefone: (48) 3027-9000

4.3 SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA

- v) CELESC
 - a. Telefone: 0800 480 196
 - b. Endereço: Rua Ananias Martendal, 80, Ed. Bárbara, LJ 01 - frente da academia Marlin Azul – Bairro Universitário – Biguaçu/SC
 - c. Horário de atendimento: 2ª a 6ª das 08h30min às 16h30min
- w) OI
 - a. Telefone: 0800 031 0800
 - b. Endereço: Avenida Madre Benvenuta, 2080 – Itacorubi – Florianópolis/SC
- x) CASAN
 - a. Telefone: 0800 643 0195 ou (48) 3243-3108
 - b. Endereço: Rua Lúcio Born, 85 – Centro – Biguaçu/SC
 - c. Horário de atendimento: 2ª a 6ª das 08h00min às 17h30min
- y) CORPO DE BOMBEIROS
 - a. Telefone: (48) 3665-4539
 - b. Endereço: R. Bertoldo Simão de Oliveira, 911 - Boa Vista – Biguaçu/SC

5 OPERAÇÃO, USO E LIMPEZA

Para cada um dos sistemas presentes na edificação, é necessário que sejam tomadas algumas medidas de cuidado para evitar problemas futuros. Os itens a seguir descrevem as instruções para uso correto, limpeza e operação da edificação em um formato separado em cinco tópicos: descrição construtiva, orientação quanto aos cuidados de uso e outros fatores que acarretam a perda de garantia.

5.1 COBERTURA

A cobertura é formada pelo conjunto de elementos de estrutura, telhas em fibrocimento e rufos.

5.1.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para a cobertura estão descritos a seguir:

- a) Cuidados com segurança para trabalho em altura
- b) Somente pessoas treinadas tecnicamente deverão transitar sobre a cobertura

5.1.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva da cobertura está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.1.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2.

5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização está inserida no piso de cobertura e áreas molhadas da edificação e é formada pela manta asfáltica e proteção mecânica.

5.2.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para a impermeabilização estão descritos a seguir:

- a) Não colocação de plantas com raízes agressivas
- b) Não permitir a fixação de antes e outros equipamentos por meio de perfuração sobre lajes impermeabilizadas. Deve-se utilizar base de concreto sobre a camada de proteção.
- c) Manter ralos e grelhas sempre limpos
- d) Utilização de produtos adequados para limpeza
- e) Não introduzir objetos nas juntas de dilatação

5.2.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva da impermeabilização está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.2.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Reparo executado por empresas não especializadas
- b) Danos decorrentes da instalação de equipamentos ou reformas
- c) Utilização de produtos inadequados para limpeza
- d) Danos causados por perfuração

5.3 PISO

O revestimento de piso da edificação é composto por piso cerâmico, piso podotátil em borracha, piso podotátil em concreto e calçadas internas em concreto.

5.3.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para o revestimento de piso estão descritos a seguir:

- a) Não danificar o revestimento na instalação de equipamentos e vedar os furos com silicone ou mastique
- b) Não arrastar moveis ou equipamentos pesados para evitar desgaste excessivo
- c) Somente lavar com água as denominadas áreas molhadas
- d) Evitar o contato do piso com graxas, óleos, tinta, etc
- e) Não demolir o contrapiso para embutir tubulações
- f) Não utilizar objetos pontiagudos para auxiliar na limpeza do piso
- g) Não utilizar máquina de alta pressão, vassouras de piaçava, escovas com cerdas duras, peças pontiagudas, esponjas ou palhas de aço, espátulas metálicas, objetos cortantes ou perfurantes na limpeza, pois podem danificar o sistema de revestimento

5.3.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva do piso está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.3.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- e) Utilização do piso para finalidade distinta da estipulada

5.4 REVESTIMENTO DE PAREDES

O revestimento de paredes é composto por revestimento cerâmico, revestimento de argamassa e pintura.

5.4.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para o revestimento de parede estão descritos a seguir:

- a) Antes de perfurar qualquer peça, consultar os projetos de instalações e modelo entregues para evitar acidentes
- b) Para fixação de acessórios, utilizar parafuso e bucha apropriada, evitando impacto nos revestimentos cerâmicos
- c) Não utilizar máquina de alta pressão, vassouras de piaçava, escovas com cerdas duras, peças pontiagudas, esponjas ou palhas de aço, espátulas metálicas, objetos cortantes ou perfurantes na limpeza, pois podem danificar o sistema de revestimento cerâmico
- d) Limpar os revestimentos apenas com produtos adequados
- e) Não utilizar removedores do tipo “Limpa forno” na limpeza
- f) Não utilizar produtos ácidos ou cáusticos na limpeza da pintura
- g) Não utilizar esponjas ásperas, buchas, palhas de aço, lixas ou máquinas com jato de pressão para a limpeza de pintura
- h) Em áreas pintadas, evitar exposição prolongada ao sol

- i) Para limpeza da pintura, utilizar espanadores, flanelas secas ou levemente umedecidas com sabão neutro.
- j) Em contato com substâncias que provoquem manchas, limpar imediatamente com água e sabão neutro
- k) Manter os ambientes bem ventilados para evitar a formação de mofo.

5.4.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva do piso está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.4.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- f) Impacto que ocasione danos ao revestimento
- g) Danos causados por furos intencionais

5.5 SOLEIRAS, PEITORIS, PINGADEIRAS E BANCADAS DE PEDRA

O revestimento de pedra natural é composto por soleiras, peitoris, pingadeiras e bancadas.

5.5.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para os itens em pedra natural estão descritos a seguir:

- a) Não utilizar máquina de alta pressão de água, vassouras de piaçava, escovas com cerdas duras, peças pontiagudas, esponjas ou palhas de aço, espátulas metálicas ou objetos cortantes e perfurantes pois podem danificar o sistema
- b) Limpar os revestimentos com produtos adequados
- c) Não danificar o revestimento durante a instalação de equipamentos e vedar os furos
- d) Utilizar enceradeira industrial com escova apropriada

- e) Remover pó das peças com vassoura de pelo sem pressão excessiva e, após isso, aplicar pano levemente umedecido com água e produto de limpeza
- f) O contato de pedras com água pode causar manchas
- g) O contato dos revestimentos com graxa, óleo, tinta e vasos de planta poderá causar danos

5.5.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva dos revestimentos em pedra natural está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.5.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Manchas e perda de polimento por uso de produtos inadequados
- b) Danos causados por arrastamento de materiais
- c) Danos causados por utilização de equipamentos inadequados
- d) Impacto de cause danos no revestimento
- e) Falta de manutenção
- f) Danos causados por furos

5.6 ESQUADRIAS

O sistema de esquadrias da edificação é formado por esquadrias de madeira, esquadrias de aço e esquadrias de alumínio e todos seus componentes.

5.6.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para esquadrias estão descritos a seguir:

- a) Evitar fechamento abrupto
- b) A esquadria deve abrir suavemente
- c) As ferragens devem ser manuseadas com cuidado
- d) Manter as portas fechadas para evitar danos de impactos

- e) Para esquadrias de madeira e alumínio, a limpeza deve ser feita com pano umedecido e retirar o excesso com pano seco. Não utilizar saponáceos, esponjas de aço ou material abrasivo.
- f) Para esquadrias de aço, a limpeza deve ser feita com detergente neutro e esponja macia e retirar excesso com pano seco. Não utilizar saponáceos, esponjas de aço, materiais alcalinos, ácidos ou material abrasivo.
- g) Evitar material cortante ou perfurante para limpeza de arestas
- h) Os trilhos inferiores das esquadrias devem ser limpos frequentemente
- i) Evitar o uso de vaselina, removedor, thinner ou produtos derivados de petróleo pois ressecam plásticos e borrachas
- j) Reapertar parafusos aparentes, regular freio e fazer lubrificação

5.6.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva das esquadrias está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.6.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Caso seja feita a instalação de algum aparelho diretamente na estrutura da esquadria
- b) Mudança na instalação, acabamento ou modificações que alterem suas características originais
- c) Corte do encabeçamento da porta
- d) Danos por colisões

5.7 JARDIM

O jardim da edificação é formado por um gramado localizado na área externa da edificação.

5.7.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para o jardim estão descritos a seguir:

- a) Não transitar sobre a grama, a não ser durante manutenção
- b) Não utilizar jato forte de água ao regar
- c) Manter a área dos jardins sempre limpa, livre de lixo e vegetação morta

5.7.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto as manutenções preventivas do jardim estão descritas no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.7.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Não forem tomados os cuidados de uso
- b) Não for realizada a manutenção

5.8 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

O sistema de instalações hidrossanitárias é composto pelas instalações de água fria, recalque, esgoto, drenagem, metais e louças. Estes elementos são compostos por conjunto de tubos, conexões, reservatórios e aparelhos para distribuição da água.

5.8.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para as instalações hidrossanitárias estão descritos a seguir:

- a) Não obstruir o extravasor ou “ladrão”
- b) Não apertar em demasio os registros, torneiras e misturadores
- c) Atentar-se ao excesso de aperto nas conexões no momento de instalação de aparelhos sanitários
- a) Não lançar objetos nas bacias sanitárias e ralos
- b) Não despejar gordura ou resíduo sólido em pias ou lavatórios
- c) Não utilizar grelha de proteção na pia da copa

- d) Não utilizar hastes, água quente ou ácidos para desobstrução de esgoto
- e) Não utilizar produtos e superfícies abrasivas para limpeza de metais, dando preferência a água, pano e sabão neutro

5.8.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva das instalações hidrossanitárias estão descritas no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.8.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Limpeza inadequada dos metais sanitários (Ex: uso de produtos químicos, solventes, etc.)
- b) Objetos estranhos dentro do equipamento ou tubulações
- c) Mau uso, manuseio inadequado e quedas acidentais
- d) Impacto ou perfuração em tubulações
- e) Instalação de componentes inadequados
- f) Manobras indevidas de registros
- g) Uso de peças inadequadas sem autorização do fabricante
- h) Falta de limpeza nos aeradores e troca dos vedantes

5.9 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O sistema de instalações elétricas é composto pelo cabeamento, quadros e disjuntores, acabamentos e luminárias de emergência.

5.9.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para as instalações elétricas estão descritos a seguir:

- a) Não alterar as especificações dos disjuntores
- b) Não furar nas proximidades dos quadros

- c) Utilizar apenas equipamentos com resistência blindada
- d) Em caso de sobrecarga momentânea, o disjuntor desarmará. Neste caso, basta religar o componente. Caso volte a desligar, deve-se solicitar análise profissional
- e) Não ligar equipamentos diretamente nos quadros
- f) Verificar carga dos aparelhos a serem instalados
- g) Evitar o uso de benjamins
- h) Utilizar proteção individual em equipamentos sensíveis (Ex: computadores)
- i) Instalação de equipamentos e luminárias deve ser executada por empresa capacitada
- j) Não utilizar aparelhos de voltagem diferente
- k) Manutenções devem ser realizadas com circuitos desligados
- l) Reaperto dos componentes após manutenções
- m) Não colocar líquidos em contato com componentes
- n) Manter luminárias de emergência permanentemente acionadas
- o) Substituição de lâmpadas sempre com a mesma potência e voltagem

5.9.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva das instalações elétricas está descrita no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.9.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Mudança que altere características originais do sistema
- b) Substituição de disjuntores por outro de capacidade diferente
- c) Uso de eletrodomésticos que não atendam a normatização vigente
- d) Sobrecarga nos circuitos devido a ligação de muitos equipamentos
- e) Não utilização de proteção individual para equipamentos sensíveis
- f) Cuidados de uso não forem atendidos

5.10 SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

O sistema de ar-condicionado da edificação é do tipo Split. Ele é composto por quatro condensadores e splits hi-wall de 12.000 BTUs cada.

5.10.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para o sistema de ar-condicionado estão descritos a seguir:

- a) Não efetuar furações em lajes, vigas, pilares para passagem de infraestrutura
- b) Considerar os posicionamentos indicados em projeto para fixação dos componentes

5.10.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva do sistema de ar-condicionado estão descritos no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.10.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2.

5.11 VEDAÇÃO E ESTRUTURA

O sistema de estrutura da edificação é composto por vigas, pilares e lajes que tem objetivo de garantir a estabilidade e segurança da edificação. Já o sistema de vedação tem finalidade de vedação da edificação e é formado por paredes de alvenaria

5.11.1 Cuidados de uso

Os cuidados de uso a serem tomados para a vedação e estrutura estão descritos a seguir:

- a) Não retirar, alterar seção ou efetuar furos de passagem de dutos em qualquer elemento estrutural
- b) Não sobrecarregar estruturas e paredes além dos limites previstos em projeto, podendo gerar fissuras e comprometer a segurança
- c) Antes de perfurar as vedações, consultar o modelo BIM para evitar a perfuração de tubulações de água ou energia

- d) Para fixação de acessórios, utilizar parafusos com buchas especiais

5.11.2 Manutenção preventiva

Os cuidados quanto a manutenção preventiva das vedações e estrutura estão descritos no programa de manutenção preventiva, no apêndice F do trabalho.

5.11.3 Perda de garantia

A perda de garantia está sujeita às condições descritas no item 2.2 acrescidas das seguintes considerações:

- a) Retirada ou alteração dos elementos estruturais
- a) Retirada de elemento de vedação
- b) Sobrecarga além dos limites de utilização

6 MANUTENÇÃO

6.1 PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O programa de manutenção preventiva está localizado na íntegra no apêndice F do trabalho.

Além da apresentação contida no apêndice, optou-se por transcrever o programa a uma ferramenta que possa ser utilizada de forma móvel e foi escolhido o **GOOGLE CALENDAR** para isto. A figura 1 mostra o exemplo de um evento transcrito para a ferramenta.

Figura 1 - Evento de verificação do nível do reservatório



Fonte: elaborado por Autor

Cada evento na ferramenta possui informações de periodicidade, local da ação, notificação aos usuários, descrição da atividade, equipe responsável e link para o formulário de registro.

6.2 REGISTROS

O formulário para registro da execução da manutenção é bastante simples e tem o intuito de registrar cada atividade conforme o que a ABNT NBR 5674 (2012) recomenda, provendo evidências da efetiva implantação do programa. Os campos preenchidos no formulário são: Sistema, Nome da atividade, data de realização, equipe responsável, nome do responsável, custo desembolsado, insumos utilizados e um campo para anexo de arquivos que comprovem a execução. Este formulário é preenchido via GOOGLE FORMS e pode ser acessado de forma móvel, o que evita que a informação seja perdida.

A planilha de controle é alimentada automaticamente pelas respostas do questionário e está hospedada na nuvem, via GOOGLE SPREADSHEETS, desta forma, o gestor pode acessá-la em qualquer lugar com acesso à internet. Com o auxílio desta ferramenta, é possível

filtrar o custo investido por sistema, por mês e por equipe, além de uma forma eficaz de armazenamento de registros.

6.3 INSPEÇÕES

É de grande importância a realização periódica de laudos de inspeção da manutenção, uso e operação por profissionais habilitados e com registro em conselho profissional. Os laudos devem ser anexados à documentação e registros da edificação.

7 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

7.1 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

É importante que os responsáveis pela edificação se atentem às questões ambientais e busquem a conscientização dos usuários para que colaborem com o uso racional de recursos ambientais.

7.1.1 Uso racional da água

Algumas ações que devem ser tomadas para o uso racional da água estão descritas a seguir:

- a) Verificação da conta de água mensal para analisar o consumo e verificar o funcionamento dos medidores e existência de vazamentos. Caso sejam detectadas grandes oscilações, deve-se chamar a concessionária para inspeção
- b) Orientação dos usuários para tomar cuidado com existência de perda de água como torneiras pingando, vasos sanitários escorrendo, etc
- c) Orientação dos usuários sobre o uso adequado da água, evitando desperdício

7.1.2 Uso racional da energia

Algumas ações que devem ser tomadas para o uso racional de energia estão descritas a seguir:

- a) Desligar sempre que possível equipamentos e pontos de iluminação que não estiverem sendo utilizados

- b) Realizar as manutenções preventivas previstas para evitar fuga de corrente, como verificação dos isolamentos, reaperto do quadro, etc
- c) Utilizar equipamentos com bons resultados de eficiência energética

7.1.3 Resíduos sólidos

Algumas ações que devem ser tomadas quanto ao trato dos resíduos sólidos estão descritas a seguir:

- a) Implantar sistema de coleta seletiva e destinar as matérias para reciclagem
- b) Em caso de reformas, dispor os resíduos de construção de acordo com a legislação específica

7.2 SEGURANÇA

7.2.1 Incêndio

Em caso de incêndio, deve-se ligar para o Corpo de Bombeiros. Após isso, deve-se desligar o fornecimento de gás e disjuntores de energia da edificação. Por fim, dirija-se para fora da edificação.

7.2.2 Vazamento de gás

Caso seja detectado algum vazamento de gás, deve-se fechar imediatamente os registros de segurança. Após isso, deve-se manter o ambiente ventilado, abrir janelas e portas e não utilizar nenhum equipamento elétrico ou interruptor. Informar ao gestor e acionar o Corpo de Bombeiros para providências.

7.2.3 Vazamento em tubulações hidráulicas

Caso seja identificado algum vazamento em tubulações hidráulicas, deve-se fechar os registros de gaveta imediatamente evitando que o vazamento tome proporções maiores. Após isso, é necessário avisar o gestor e acionar imediatamente uma empresa especializada.

7.2.4 Curto-circuito em instalações elétricas

Em caso de curto-circuito, os disjuntores do quadro de distribuição são desarmados automaticamente e os equipamentos do circuito são desligados por consequência. Para que os equipamentos voltem a funcionar, é preciso retornar o disjuntor para a posição original. É necessário verificar a causa do curto e, em caso de problema, chamar equipe de manutenção especializada imediatamente.

Caso ocorra curto-circuito em equipamentos, deve-se desligar o disjuntor manualmente.

7.2.5 Segurança patrimonial

A lista a seguir apresenta medidas recomendadas para garantir a segurança da edificação e seus usuários da edificação:

- a) Estabelecer critérios de acesso para visitantes
- b) Utilizar os ambientes para os fins que foram projetados, evitando o armazenamento de produtos inflamáveis ou perigosos
- c) Zelar pela utilização adequada dos equipamentos

7.3 ELABORAÇÃO E ENTREGA DO MANUAL

A elaboração do manual do proprietário foi realizada como resultado do trabalho de conclusão de curso de engenharia civil e sua entrega será realizada para a equipe responsável pela gestão da edificação após a aprovação do trabalho.

Junto com a entrega será realizada uma explanação das competências de cada uma das partes e os usuários serão orientados sobre os cuidados de uso.

7.4 ATUALIZAÇÃO DO MANUAL

Este manual deve ter seu conteúdo atualizado após toda e qualquer modificação na edificação em relação a construção original e isto é de responsabilidade do gestor do empreendimento.

É necessário que se tenha atenção com os seguintes pontos na atualização do manual:

- a) A atualização deve necessariamente incluir a revisão e correção de todas as descrições técnicas e projetos da edificação, bem como revisão do manual
- b) A atualização pode ser feita através de encartes que documentem a revisão de parte isoladas e identificando no texto original quais as revisões em caso de pequenas modificações
- c) A atualização do manual deve ser realizada por empresa ou responsável técnico
- d) Identificar as versões desatualizadas dos manuais e guarda-las como fonte de informações

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
Diariamente (verão)	Jardins	Regar jardim	Manutenção Local	Jardim
A cada 2 dias (inverno)	Jardins	Regar jardim	Manutenção Local	Jardim
A cada semana	Instalações hidrossanitárias	Verificar o nível dos reservatórios, o funcionamento das torneiras de boia e a chave de boia para controle de nível	Manutenção Local	Cobertura
	Sistema de ar- condicionado	Ligar o sistema	Manutenção Local	Recepção; S. At. Familiar; Sala de Coordenação; Sala Multiuso
A cada 1 mês	Soleiras, peitoris, pingadeiras	Enceramento a fim de manter uma camada protetora	Empresa capacitada	Área externa, Circulação, Copa, Recepção, Sala de Coordenação e Sala multiuso; Janelas; Cobertura;
	Soleiras, peitoris, pingadeira e bancada	No caso de peças polidas (ex.: pisos, bancadas de granito etc.), verificar e, se necessário, encerar	Empresa especializada	Área externa, Circulação, Copa, Recepção, Sala de Coordenação e Sala multiuso; Janelas; Cobertura;
	Instalações hidrossanitárias	Verificar e limpar os ralos e grelhas das águas pluviais e calhas	Manutenção Local	Cobertura
	Sistema de ar- condicionado	Realizar limpeza dos componentes e filtros, mesmo em período de não utilização	Manutenção Local	Recepção; S. At. Familiar; Sala de Coordenação; Sala Multiuso
	Sistema de ar- condicionado	Verificar todos os componentes do sistema	Manutenção Local	Todo o empreendimento

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
A cada 45 dias	Jardins	Cortar a grama	Manutenção Local	Jardim
A cada 2 meses	Instalações elétricas	Verificar o LED de carga de baterias	Manutenção Local	Todo o empreendimento
	Instalações elétricas	Verificar se os fusíveis estão bem fixados ou queimados	Manutenção Local	Todo o empreendimento
A cada 3 meses	Esquadrias	Efetuar limpeza geral das esquadrias de alumínio e seus componentes	Manutenção Local	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
A cada 6 meses	Cobertura	Verificar calhas, telhas e protetores térmicos e efetuar limpeza e reparos	Empresa capacitada	Cobertura
	Esquadrias	Verificar as esquadrias de aço para identificação de pontos de oxidação	Empresa capacitada	Área externa; Divisa
	Instalações hidrossanitárias	Abrir e fechar completamente os registros da cobertura para evitar emperramentos	Manutenção Local	Cobertura
	Instalações hidrossanitárias	Limpar e verificar a regulagem dos mecanismos de descarga	Manutenção Local	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Instalações hidrossanitárias	Limpar os aeradores das torneiras	Manutenção Local	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.; Copa

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
	Instalações hidrossanitárias	Limpar os reservatórios e fornecer atestado de potabilidade	Empresa especializada	Cobertura
	Instalações hidrossanitárias	Verificar funcionalidade do extravasor reservatórios	Manutenção Local	Cobertura
	Instalações hidrossanitárias	Verificar mecanismos internos da caixa acoplada	Manutenção Local	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Instalações hidrossanitárias	Verifique as estanqueidade dos registros de gaveta	Manutenção Local	Cobertura; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.; Copa
	Instalações elétricas	Testar o disjuntor tipo DR. Caso não funcione, substituir	Manutenção Local	Quadro de distribuição
A cada 1 ano	Cobertura	Verificar componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar onde necessário	Empresa capacitada	Cobertura
	Impermeabilização	Verificar a integridade dos sistemas de impermeabilização e reconstituir a proteção mecânica, os sinais de infiltração ou as falhas da impermeabilização expostas	Empresa capacitada	Cobertura e Tampa reservatório
	Piso	Verificar as juntas de dilatação e reaplicar mastique ou substituir a junta elastomérica quando preciso	Manutenção Local	Todo o empreendimento
	Piso	Verificar e efetuar as manutenções e manter a estanqueidade do sistema	Empresa capacitada	Toda a área interna

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
	Piso	Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos do piso cerâmico	Manutenção Local	Todo o empreendimento
	Revestimento de parede	Repintar os forros dos banheiros e áreas úmidas	Empresa capacitada	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Revestimento de parede	Verificar a calafetação e fixação de rufos, para-raios, antenas, esquadrias, elementos decorativos etc.	Empresa capacitada	Todo o empreendimento
	Soleiras, peitoris, pingadeira e bancada	Verificar a integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos. Preencher juntas de dilatação com mastique	Empresa capacitada	Todo o empreendimento
	Revestimento de parede	Verificar e, se necessário, efetuar as manutenções e manter a estanqueidade do sistema	Empresa capacitada	Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; WC Masculino; WC Feminino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Revestimento de parede	Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos das paredes	Manutenção Local	Área externa; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; WC Masculino; WC Feminino; WC PCD F.; WC PCD M.

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
	Soleiras, peitoris, pingadeiras	Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos das soleiras, pingadeiras e peitoris	Manutenção Local	Área externa, Circulação, Copa, Recepção, Sala de Coordenação e Sala multiuso; Janelas; Cobertura;
	Esquadrias	Efetuar limpeza geral das esquadrias. Reapertar parafusos aparentes e regular freio e lubrificação	Empresa capacitada	Almoxarifado; Área externa; Copa; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Esquadrias	Inspecionar funcionamento do sistema de molas e dobradiças e verificar a necessidade de lubrificação	Empresa especializada	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Esquadrias	Reapertar os parafusos aparentes de fechos, fechaduras ou puxadores e roldanas	Empresa capacitada	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
	Esquadrias	Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade	Empresa capacitada	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Esquadrias	Verificar e, se necessário, refazer pintura galvanizada	Empresa capacitada	Área externa; Divisa
	Esquadrias	Verificar o desempenho das vedações e fixações dos vidros nos caixilhos	Manutenção Local	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.
	Instalações hidrossanitárias	Verificar a estanqueidade da válvula de descarga, torneira automática e torneira eletrônica	Manutenção Local	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.; Copa
	Instalações hidrossanitárias	Verificar as tubulações de água potável para detectar obstruções, perda de estanqueidade e sua fixação, recuperar sua integridade onde necessário	Manutenção Local	Todo o empreendimento

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
	Instalações hidrossanitárias	Verificar e, se necessário, substituir os vedantes das torneiras, misturadores e registros de pressão para garantir a vedação e evitar vazamentos	Manutenção Local	WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.; Copa
	Instalações elétricas	Rever o estado de isolamento das emendas de fios e, no caso de problemas, providenciar as correções	Empresa especializada	Todo o empreendimento
	Instalações elétricas	Verificar e, se necessário, reapertar as conexões do quadro de distribuição	Empresa especializada	Quadro de distribuição
	Instalações elétricas	Verificar o estado dos contatos elétricos. Caso possua desgaste, substitua as peças (tomadas, interruptores, ponto de luz e outros)	Empresa especializada	Todo o empreendimento
A cada 2 anos	Revestimento de parede	Revisar a pintura das áreas secas e, se necessário, repintá-las, evitando assim o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e eventuais fissuras	Empresa capacitada	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso
	Instalações elétricas	Reapertar todas as conexões (tomadas, interruptores, ponto de luz e outros)	Empresa Capacitada	Todo o empreendimento

APÊNDICE F – Plano de manutenção preventiva

<i>Plano de gestão da manutenção</i>				
Periodicidade	Sistema	Atividade	Responsável	Local
A cada 3 anos	Revestimento de parede	As áreas externas devem ter sua pintura revisada e, se necessário, repintada, evitando assim o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e que eventuais fissuras possam causar infiltrações	Manutenção Local	Área externa
	Revestimento de parede	Em fachada é recomendada a lavagem e verificação dos elementos	Empresa capacitada	Área externa
	Revestimento de parede	Repintar paredes e tetos das áreas secas	Empresa capacitada	Almoxarifado; Circulação; Copa; Recepção; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala Multiuso
	Esquadrias	Repintar portas com tinta adequada	Empresa especializada	Almoxarifado; Área externa; Copa; S. At. Familiar; Sala de coordenação; Sala multiuso; WC Feminino; WC Masculino; WC PCD F.; WC PCD M.

