

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES
RESIDENCIAIS: INTEGRAÇÃO DO BIM NA ELABORAÇÃO E COLETA DE DADOS

MARIA KAROLINE CARNEIRO DELGADO

JUIZ DE FORA

2025

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES
RESIDENCIAIS: INTEGRAÇÃO DO BIM NA ELABORAÇÃO E COLETA DE DADOS

MARIA KAROLINE CARNEIRO DELGADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Juiz de Fora, como
requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Área de Conhecimento: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Antônio Eduardo Polisseni

Juiz de Fora

Faculdade de Engenharia da UFJF

2025

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES
RESIDENCIAIS: INTEGRAÇÃO DO BIM NA ELABORAÇÃO E COLETA DE DADOS

MARIA KAROLINE CARNEIRO DELGADO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora constituída de acordo com a Resolução Nº 01/2018 do Colegiado do Curso de Engenharia Civil, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em:

Por:

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO EDUARDO POLISSENI**
Data: 20/03/2025 20:05:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Antônio Eduardo Polisseni, D.Sc (Orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora/ Departamento de Construção Civil

Documento assinado digitalmente
 **MAURICIO LEONARDO AGUILAR MOLINA**
Data: 21/03/2025 20:20:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Maurício Leonardo Aguilar Molina, D.Sc (Examinador 01)

Universidade Federal de Juiz de Fora/ Departamento de Construção Civil

Documento assinado digitalmente
 **FABRICIO BORGES CAMBRAIA**
Data: 21/03/2025 05:01:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Fabrício Borges Cambraia, M.Sc (Examinador 02)

Universidade Federal de Juiz de Fora/ Departamento de Construção Civil

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao apoio e dedicação de diversas pessoas que fizeram parte de toda esta trajetória, às quais expresso minha sincera gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder forças e determinação para concluir esta etapa tão importante da minha vida acadêmica.

Aos meus pais Moacir e Maria das Dores, ao meu irmão Michel pelo suporte incondicional, pelo carinho e pela paciência ao longo de toda essa jornada. Sem vocês, nada disso seria possível.

Agradeço especialmente ao meu professor e orientador Antônio Eduardo Polisseni, que com dedicação me guiou e me confiou o desenvolvimento deste trabalho, fornecendo orientações importantes e sempre contribuindo para a qualidade deste estudo com seus ensinamentos, conselhos e experiência inigualáveis.

Aos Professores Maurício Leonardo Aguilar Molina e Fabrício Borges Cambraia, por gentilmente terem aceitado participar da banca examinadora.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela parceria, pelo incentivo e pelas trocas de conhecimento que tornaram essa caminhada mais leve e enriquecedora.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Juiz de Fora e aos professores do curso de Engenharia, por terem me proporcionado a oportunidade de um ensino de qualidade para a realização deste sonho de ser Engenheira Civil.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um manual de uso, operação e manutenção para uma residência, utilizando a metodologia *Building Information Modeling* (BIM) em conformidade com os requisitos estabelecidos pela NBR 14037 (ABNT, 2024a). A pesquisa aborda a relevância desse documento na gestão da edificação, proporcionando aos usuários informações claras e precisas para o uso e a manutenção adequados. Como estudo de caso, analisou-se uma residência unifamiliar de alto padrão localizada em Petrópolis - RJ, cujos projetos foram modelados e compatibilizados com a metodologia BIM, através dos softwares Revit e Navisworks, visando a obtenção do *as built*, necessário para elaboração do Manual do Usuário. Os resultados demonstram que, apesar dos desafios e limitações na integração dessa metodologia à geração de documentos na construção civil, sua aplicação contribui significativamente para a redução de erros de operação e manutenção, além de aprimorar a comunicação entre os envolvidos no ciclo de vida do empreendimento. Assim, reitera-se a importância da adoção desses recursos para melhorar a qualidade e eficiência da documentação técnica na construção civil.

Palavras-chave: Manual de Uso, Operação e Manutenção; *Building Information Modeling* (BIM); NBR 14037; Ciclo de Vida do Projeto; Gestão de Edifícios.

ABSTRACT

This study aims to develop a user, operation, and maintenance manual for buildings, applying the *Building Information Modeling* (BIM) methodology while meeting the requirements established by NBR 14037 (ABNT, 2024a). The research highlights the importance of this document in building management, ensuring that users have access to clear and accurate information for efficient use and maintenance of the property. As a case study, a high-standard single-family residential building located in Petrópolis - RJ, was analyzed, with its projects modeled and coordinated using the BIM methodology through the Revit and Navisworks software. Based on the acquisition of the as-built, the data was gathered, and the building User Manual was prepared. It is concluded that, despite the existing difficulties and limitations in integrating the BIM methodology with document generation in the construction industry, the results demonstrate that its implementation in the development of User Manuals significantly contributes to reducing operational and maintenance errors, as well as improving communication among stakeholders in the building's life cycle. This study reinforces the importance of using technology in the development of User Manuals to enhance the quality and effectiveness of technical documentation in civil construction.

Keywords: User, Operation, and Maintenance Manual; *Building Information Modeling* (BIM); NBR 14037; Project Life Cycle; Building Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2. 1 - Fases do processo construtivo e a documentação gerada.....	17
Figura 2. 2 - Etapas do processo de coleta de informações para elaboração do Manual do Usuário.	22
Figura 2. 3 - Características e divisões da norma de desempenho.	23
Figura 2. 4 - Desempenho ao longo do tempo.....	27
Figura 2. 5 - Tipos de manutenção segundo a NBR 5674 (ABNT, 2024c).	29
Figura 2. 6 - Fluxo da documentação.....	30
Figura 2. 7 - Ciclo da qualidade na construção civil.....	31
Figura 2. 8 - Verificação de aderência aos itens da NBR 14037.....	34
Figura 2. 9 - Fluxo de uso das tabelas da ABNT NBR 17170:2022.....	37
Figura 2. 10 - Inserção da tecnologia BIM dentro do ciclo de vida do projeto.....	38
Figura 2. 11 - Ciclo de vida da propriedade.	40
Figura 2. 12 - Estágios pré-BIM, modelagem, colaboração, BIM integrado e pós-BIM.	42
Figura 3. 1 - Elevação sul do modelo arquitetônico..	45
Figura 3. 2 - Elevação das portas com relação ao nível Pavimento Térreo.	46
Figura 3. 3 - Vista lateral retirada do modelo arquitetônico.	47
Figura 3. 4 - Corte do Pavimento Cobertura com vista para a caixa d'água.	49
Figura 3. 5 - Corte do Pavimento Térreo com vista para os equipamentos da área de serviço e wc de serviço.	50
Figura 3. 6 - Detalhes dos projetos hidrossanitário (a) e estrutural (b) originais.	52
Figura 3. 7 - Projeto hidrossanitário ajustado do banheiro 1: Vista superior (a) e corte com vista para a bancada e esquadria (b).	53
Figura 3. 8 - Vista da fachada lateral da edificação (a) e do interior do banheiro 1 (b) retiradas do modelo arquitetônico.....	53
Figura 3. 9 - Detalhes dos projetos hidrossanitário (a) e estrutural (b) originais.	54
Figura 3. 10 - Corte do projeto estrutural original modelado no Revit com vista para o banheiro 2 (a) e corte do projeto estrutural alterado no Revit com vista para o banheiro 2 (b).	55
Figura 3. 11 - Corte da cozinha com vista para as tomadas e eletrodutos.	56
Figura 3. 12 - Interface do software Navisworks.	58
Figura 3. 13 - Tabela de ambientes gerada através do Revit.....	61
Figura 3. 14 - Quadro de janelas e vidros fixos gerado através do Revit.	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Disposição dos conteúdos do manual de uso, operação e manutenção.....	20
Quadro 2.2 - Vida útil de projeto dos sistemas.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Testes gerados através do Navisworks.....	59
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CPVC	Cloreto de Polivinila Clorado
FM	<i>Facility Management</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MANUAL DO USUÁRIO	Manual de Uso Operação e Manutenção
NBR	Normas Técnicas Brasileiras
PVC	Policloreto de Vinila
VU	Vida Útil
VUP	Vida Útil do Projeto

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	12
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 OBJETIVOS	14
1.4 METODOLOGIA	14
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 MANUAL DE USO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	17
2.2 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO NBR 14037.....	18
2.3 DIRETRIZES DE DESEMPENHO NBR 15575-1	22
2.3.1 INCUBÊNCIAS	24
2.3.2 DURABILIDADE E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES	25
2.3.3 VIDA ÚTIL E VIDA ÚTIL DE PROJETO.....	26
2.4 DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES NBR 5674.....	28
2.4.1 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO	29
2.5 REQUISITOS DO USUÁRIO.....	31
2.5.1 NECESSIDADES DO USUÁRIO	31
2.5.2 CÓDIGO CIVIL E CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR.....	32
2.6 DIRETRIZES DE GARANTIA NBR 17170.....	34
2.6.1 PRAZOS DE GARANTIA	35
2.7 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM).....	37
2.7.1 APLICAÇÃO DO BIM NAS EMPRESAS	39
3. ESTUDO DE CASO	43
3.1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO	43
3.2 SISTEMATIZAÇÃO DO MANUAL DO USUÁRIO.....	44
3.3 ELABORAÇÃO DO AS BUILT	44
3.3.1 MODELAGEM DO PROJETO ARQUITETÔNICO.....	44
3.3.2 MODELAGEM DAS INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES	48
3.3.2.1 Sistema de fundação e estrutura.....	48
3.3.2.2 Sistemas hidrossanitários.....	48
3.3.2.3 Sistema elétrico	55
3.3.3 REVISÃO FINAL DE COMPATIBILIZAÇÃO	57

3.4	DESENVOLVIMENTO DO MANUAL DO USUÁRIO	59
3.4.1	SINTESE DAS INFORMAÇÕES	60
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	66
	ANEXO A – MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	71

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma vez que a edificação habitacional é um bem durável, do qual se espera uma longa vida útil (VU), não bastam apenas as ações realizadas durante sua concepção e construção. Também se fazem necessárias ações após sua entrega para garantir seu desempenho e durabilidade (ALVIM; CAMARINI, 2017).

A simples finalização da obra não garante o funcionamento adequado e a preservação dos sistemas ao longo do tempo. Para assegurar a longevidade, é essencial a implementação de estratégias de manutenção preventiva e corretiva, bem como a orientação dos usuários quanto às boas práticas de uso e conservação.

O manual de uso, operação e manutenção, neste trabalho chamado simplificado de Manual do Usuário, é um documento que deve ser entregue ao proprietário de um imóvel no momento em que a edificação fica disponível para ocupação, e deve ser elaborado pelo construtor ou incorporador, de acordo com a NBR 15575-1 (ABNT,2024b), contendo as informações essenciais para garantir que as condições de manutenção sejam cumpridas pelo usuário. De acordo com ABNT (2024a), esses dados estão organizados em três fases, que são:

- a) operação: atividades a serem realizadas em instalações e equipamentos com a finalidade de manter as condições adequadas para o funcionamento da edificação;
- b) uso: atividades realizadas pelos usuários na edificação, conforme as condições adequadas previstas em projeto;
- c) manutenção: conjunto de atividades realizadas com o intuito de preservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas para atender as necessidades e segurança dos usuários.

Estudos mostram que, nas construções, de 8 a 10% das falhas em edificações têm origem na etapa de utilização (MESSEGUER, 1991). Muitos desses problemas acontecem em razão do uso incorreto ou mesmo da falta de conhecimento sobre as partes do imóvel (SOUZA, 1997).

Conforme Antoniazzi (2012), assim como o funcionamento eficiente de qualquer equipamento depende do conhecimento sobre sua operação, a correta utilização de uma edificação está

diretamente ligada à qualidade das informações fornecidas ao usuário por meio do manual de uso, operação e manutenção. Além disso, este documento bem elaborado aprimora as manutenções preventivas, melhora a conservação do bem e reduz riscos que poderiam levar a acionamentos judiciais.

1.2 JUSTIFICATIVA

O problema em foco neste trabalho está relacionado à necessidade das construtoras de superar dificuldades na elaboração do manual de uso, operação e manutenção de seus empreendimentos. A evolução social, tecnológica e intelectual da humanidade causa mudanças no mundo e impõe novos conceitos e demandas, as quais afetam diretamente as empresas. Nesse contexto, o setor da construção civil tem sido fortemente pressionado por essas transformações (SANTOS, 2003).

Assim sendo, o *Building Information Modeling* (BIM) tem proporcionado uma grande colaboração entre os diferentes intervenientes durante as fases de concepção e construção de uma edificação, a partir da utilização de um modelo unificado (KUMAR; TEO, 2021). Para a CBIC (2017), apesar de ser uma indústria tradicional e resistente a mudanças, a construção civil tem adotado rapidamente o BIM em várias partes do mundo, com países como Reino Unido, Cingapura e Chile, tornando seu uso obrigatório em obras financiadas com recursos públicos. No futuro, essa tecnologia será essencial para as empresas do setor (CBIC, 2017).

De acordo com Antoniazzi (2012), que aborda sobre a coleta de dados para elaboração dos Manuais de Usuário, ainda que a maioria das construtoras e incorporadoras não atribua a devida importância a esse documento, as empresas que adotam o conceito de gestão da qualidade em seu processo construtivo buscam aperfeiçoá-lo continuamente e fornecê-lo de maneira que seu uso seja eficaz. Nesse sentido, ao observar os documentos propostos no mercado, o autor percebe que embora haja um avanço no cumprimento dos requisitos mínimos propostos pela ABNT NBR 14037, ainda é possível verificar uma deficiência nessas informações como também na incorporação de inovações tecnológicas, a exemplo da metodologia BIM, para o aprimoramento dos dados fornecidos ao proprietário.

Por essa razão, frequentemente as construtoras acabam sendo responsabilizadas por problemas que ocorreram nos empreendimentos entregues aos seus clientes. A norma de desempenho NBR 15575-1 (ABNT, 2024b) traz incumbências para essas empresas, pois indica que estas também

devem se preocupar em zelar pela execução da obra conforme o projeto. Os usuários, por sua vez, devem cumprir o dever de manter a edificação, executando a manutenção conforme o estabelecido no Manual do Usuário.

Ao analisar os problemas decorrentes da forma com que este documento é elaborado atualmente, torna-se evidente a necessidade de aprimorar seu processo de produção, tornando-o um instrumento eficaz tanto para orientar o uso adequado do imóvel quanto para facilitar a comunicação entre as partes interessadas. Nesta conjuntura, a aplicação da metodologia BIM oferece uma série de benefícios que aprimoram a qualidade e a eficiência do Manual do Usuário. Além de garantir o acesso a informações detalhadas e precisas sobre a edificação, essa tecnologia possibilita a criação de modelos tridimensionais, facilitando a visualização e a compreensão das instalações e sistemas.

É sob essas circunstâncias, que o presente trabalho consiste no estudo e elaboração de um manual de uso, operação e manutenção de uma edificação residencial conforme a NBR 14037 (ABNT, 2024a), utilizando o BIM como instrumento de apoio no seu desenvolvimento, a fim de aprimorar a precisão e o detalhamento das informações disponibilizadas nos documentos na construção civil.

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal elaborar um manual de uso, operação e manutenção de uma edificação residencial unifamiliar de dois pavimentos localizada em Petrópolis – RJ, cujos projetos serão modelados na metodologia BIM com o intuito de compatibilização, visando a obtenção, como produto final, de um Manual do Usuário que, além de atender aos requisitos mínimos propostos pela NBR 14037 (ABNT, 2024a), contenha informações precisas e detalhadas sobre as instalações e sistemas da edificação. Complementarmente, como objetivo secundário, deseja-se contribuir para que o documento se torne um meio eficaz para preservar a vida útil do imóvel, promovendo uma maior interação com o proprietário e facilitando a compreensão por usuários sem conhecimento técnico especializado.

1.4 METODOLOGIA

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, os objetivos descritos serão atingidos por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre os manuais de uso, operação e manutenção, seguido de um estudo de caso prático através do qual será elaborado um exemplar deste documento.

Deste modo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica abrangente a respeito da elaboração de manuais de uso, operação e manutenção, através da qual foram pesquisados livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado e trabalhos de conclusão de curso que abordaram essa temática. Esses materiais forneceram a fundamentação teórica necessária, permitindo uma análise da evolução do tema e destacando a importância dessa prática no meio acadêmico e profissional.

Após a análise inicial, foram investigados artigos científicos publicados em periódicos, além de anais de congressos e simpósios, com foco nas publicações mais recentes sobre os Manuais do Usuário e a aplicação do BIM no ciclo de vida do projeto.

A pesquisa também abrangeu normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que dizem respeito ao tema abordado neste trabalho. As normas NBR 14037 (2024a), NBR 5674 (2024c), NBR 17170 (2022) e NBR 15575-1 (2024b), NBR ISO 9000 (2015a), NBR ISO 9001 (2015b) e NBR ISO 9004 (2019) foram consultadas, pois são fundamentais para garantir que o documento elaborado esteja de acordo com as exigências técnicas. Além disso, também foram consultados o Código Civil do ano de 2002 e o Código de Defesa do Consumidor do ano de 1990.

Após a revisão bibliográfica, foi realizado um estudo de caso de uma residência unifamiliar de alto padrão. Nessa etapa foram coletados dados a partir do memorial descritivo e dos projetos da edificação (hidrossanitário, elétrico, estrutural e arquitetônico), que foram modelados e compatibilizados nos softwares Revit e Navisworks. Com os fundamentos obtidos através das pesquisas e da coleta de dados, foi elaborado o manual de uso, operação e manutenção da residência.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é estruturado em 4 capítulos, conforme o detalhamento a seguir:

O primeiro capítulo aborda as considerações iniciais, incluindo a contextualização do tema, a justificativa para a realização do estudo, os objetivos propostos e a metodologia utilizada na pesquisa.

O segundo capítulo apresenta os principais conceitos, conforme os referenciais bibliográficos, e também as ferramentas que foram utilizadas para a realização do trabalho.

O terceiro capítulo é dedicado ao estudo de caso, no qual são aplicados os fundamentos e metodologias apresentados nos capítulos anteriores. Assim sendo, contém a caracterização do caso, o processo de sistematização do Manual do Usuário e a coleta de dados enfatizando a aplicabilidade da metodologia BIM. Além disso, são discutidos os desafios enfrentados, as soluções adotadas e os benefícios obtidos com a implementação desse modelo.

O quarto capítulo apresenta as considerações finais do estudo, destacando os benefícios da tecnologia na elaboração do Manual de Usuário, as contribuições para a construção civil, as limitações da pesquisa e recomendações para futuros trabalhos.

Após o quarto capítulo, são listadas as referências bibliográficas e apresentado o material anexo gerado, que contém o manual de uso, operação e manutenção elaborado neste trabalho.

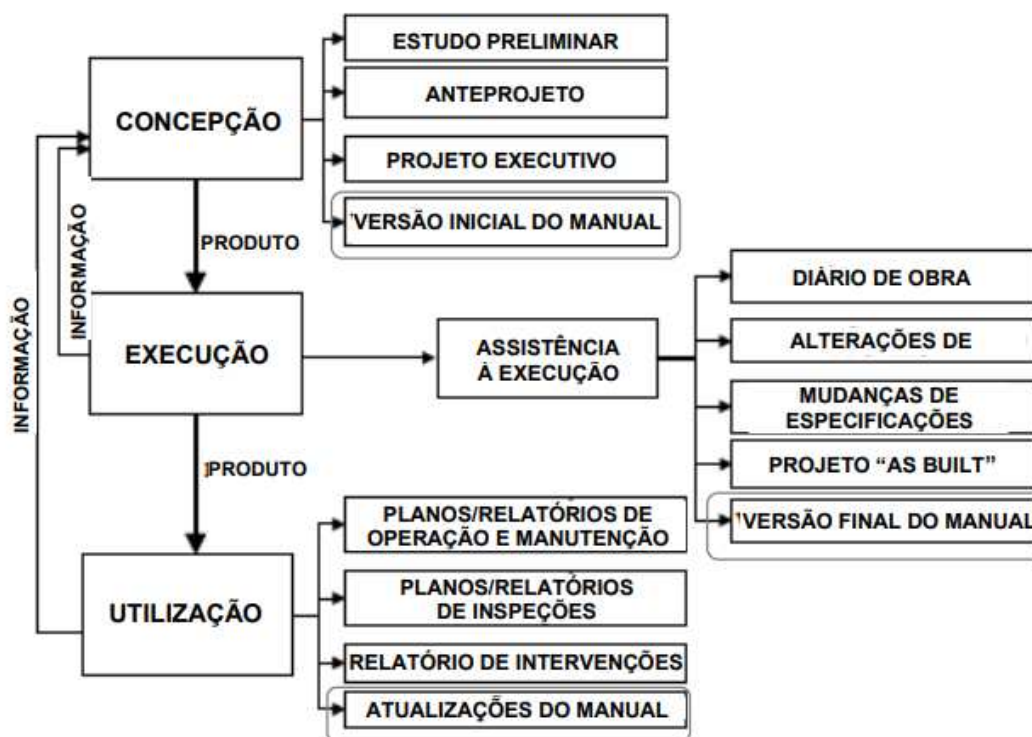
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MANUAL DE USO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O Manual do Usuário, é um instrumento legal importante na regulação da relação entre o construtor/incorporador e o usuário da edificação, estabelecendo garantias, deveres e responsabilidades. Sendo assim, é de suma importância que o mesmo esteja de acordo com a legislação, seja claro, tenha formato e conteúdo adequado, facilitando a comunicação entre as partes (ALVIM; CAMARINI, 2017).

Ainda segundo Alvim e Camarini (2017), a elaboração do Manual do Usuário está relacionada ao processo construtivo das edificações, desde a fase de produção da construção até a fase de uso, devendo conter as informações necessárias para orientar o uso correto, a conservação e a manutenção da edificação. De acordo com Santos (2003), a forma ideal e desejável de se trabalhar para alcançar, com êxito, todos os objetivos do processo construtivo, seria passar por todas as etapas disponibilizando os respectivos documentos para consulta, conforme mostrado na Figura 2.1, a seguir.

Figura 2. 1 - Fases do processo construtivo e a documentação gerada.



Fonte: Adaptado de SANTOS, 2003.

Nessa perspectiva, analisando o diagrama proposto por Santos (2003), o Manual do Usuário deve ser preparado, sob a forma de minuta, na fase de projeto, quando é pensado também o memorial descritivo do empreendimento e na fase de execução, com as informações complementares da obra, é importante revisá-lo, completando-o, a fim de ser finalizado com a obra efetivamente construída. A etapa de conclusão é o momento em que o documento passa a ser definitivo e o proprietário o recebe, juntamente, com a edificação. Por fim, na fase de uso, o documento deve ser atualizado, quando realizadas alterações na configuração original do empreendimento.

A entrega do Manual do Usuário, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2014, p. 9), tem como função ressaltar que a durabilidade de uma edificação está ligada não só aos fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas, também, ao correto uso e manutenção, principalmente a manutenção preventiva. Portanto, é importante realizar esforços conjuntos no sentido de mudar a cultura da falta de cuidados e atenção rotineiros com a edificação.

2.2 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO NBR 14037

Como instrumento legal, o Manual do Usuário deve seguir prescrições normativas, sendo a NBR 14037:2024 uma das principais diretrizes para o desenvolvimento deste documento. De acordo com a ABNT (2024a), o processo de produção das edificações normalmente vinha sendo observado como constituído de apenas duas etapas: o projeto e a execução em canteiro. Entretanto cada vez mais a sociedade civil tem reconhecido e assumido a elevada importância das atividades de uso, operação e manutenção dos edifícios como forma de assegurar a durabilidade e a preservação das condições de utilização das edificações durante a sua vida útil de projeto.

Diante da importância da elaboração do Manual do Usuário, a NBR 14037: 2024 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações, apresenta requisitos mínimos para a estrutura e conteúdo do manual a ser elaborado e entregue pelo construtor ou incorporador, conforme a legislação vigente. Segundo a ABNT (2024a), a elaboração e entrega do Manual de Usuário é encargo de quem teve a responsabilidade de realizar o empreendimento perante o requerente, sendo entregue para o primeiro proprietário da edificação.

Nesta norma orienta-se que o Manual do Usuário seja escrito em linguagem simples e direta, com vocabulário preciso e adequado ao usuário e ao condomínio, recomendando também o uso de ilustrações, desenhos esquemáticos, fotografias e tabelas, de forma que as informações sejam apresentadas de maneira didática e organizada, visando facilitar a compreensão. O manual deve ter o nível de detalhamento compatível com a complexidade da edificação, sendo permitido o uso de meios eletrônicos desde que sejam de fácil operação e entendimento (ABNT, 2024a).

Com relação ao conteúdo, a norma recomenda a estrutura de capítulos e suas subdivisões, permitindo que possam ser aplicadas adaptações de acordo com a necessidade do empreendimento. Além disso, explicações adicionais que aprofundem a compreensão de alguma informação específica devem ser apresentadas como anexo ao manual (ABNT, 2024a). A sugestão da estrutura para disposição dos conteúdos feita pela norma é apresentada no Quadro 2.1.

O item garantias e assistência técnica deve abranger as garantias, perdas de garantias e assistência técnica. Dessa forma, deve conter a indicação dos principais itens das áreas de uso privativo e comum, conforme as características de cada empreendimento, a partir do memorial descritivo, sendo recomendada a utilização da ABNT NBR 15575-1 para apresentação dos prazos de garantia. Além disso, deve ser explicitado as condições de perdas de garantias, como também a forma em que o construtor e/ou incorporador irá responder pelo serviço de atendimento ao cliente no que tange os esclarecimentos referentes a manutenção, a garantia e a assistência técnica (ABNT, 2024a).

No item sobre o memorial descritivo, deve ser apresentado uma descrição escrita e ilustrativa da edificação “como construída” para as áreas de uso privativo e de uso comum. É importante apresentar informações essenciais para o proprietário e para o condomínio, como parâmetros específicos de projeto; desenhos esquemáticos contendo cotas que representem a posição das instalações; descrição dos sistemas, dos elementos e dos equipamentos; cargas máximas aceitáveis nos circuitos elétricos; descrição breve dos sistemas e recomendação ou modelo do programa de manutenção preventiva (ABNT, 2024a).

Sobre os fornecedores, a norma destaca a apresentação da relação de fornecedores, relação de projetistas e relação dos serviços de utilidade pública (indicação das concessionárias locais), com seus respectivos dados para contato (ABNT, 2024a).

O item sobre operação, uso e limpeza deve conter as informações sobre os procedimentos dos componentes ou equipamentos mais importantes da edificação, no intuito de prevenção de danos que possam acarretar consequências graves, sendo o nível de detalhamento de acordo com a complexidade do empreendimento (ABNT, 2024a).

Quadro 2.1 – Disposição dos conteúdos do manual de uso, operação e manutenção.

Capítulo	Subdivisões	Correlação com os itens da NBR 14037 (2024)
1. Apresentação	Índice	5.1.1
	Introdução	5.1.2
	Definições	5.1.2
2. Garantias e assistência técnica	Garantias e assistência técnica	5.2
3. Memorial descritivo		5.3
4. Fornecedores	Relação de fornecedores	5.4.1
	Relação de projetistas	5.4.2
	Serviços de utilidade pública	5.4.3
5. Operação uso e limpeza	Sistemas hidrossanitários	5.5
	Sistemas eletroeletrônicos	
	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	
	Sistemas de ar-condicionado, ventilação e calefação	
	Sistemas de automação	
	Sistemas de comunicação	
	Sistemas de incêndio	
	Fundações e estruturas	
	Vedações	
	Revestimentos internos e externos pisos	
	Coberturas	
	Jardins, paisagens e áreas de lazer	
	Esquadrias e vidros	
	Pedidos de ligação públicas	
6. Manutenção	Programa de manutenção	5.6.1
	Registros	5.6.2
	Inspeções	5.6.3
7. Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade	5.7.1
	Segurança	5.7.2
	Operação dos equipamentos e ligações	5.7.3
	Documentação técnica legal	5.7.4
	Elaboração e entrega do manual	5.7.5
	Atualização do manual	5.7.6

Fonte: ABNT, 2024a.

O principal componente do item de manutenção é o programa de manutenção preventiva, o qual deve ser executado atendendo a ABNT NBR 5674 (Manutenção de Edificações – Procedimento), incluindo a periodicidade das manutenções e as informações sobre os procedimentos. Além disso, a norma destaca que a realização da manutenção deve ser obrigatoriamente registrada, também conforme a ABNT NBR 5674, o que deve estar explicitado no Manual do Usuário, visto que o cumprimento do programa de manutenção gera subsídio para o bom funcionamento da edificação, respeitando as condições de saúde, segurança e salubridade do usuário (ABNT, 2024a).

Por fim, o item informações complementares, deve conter informações sobre o meio ambiente e a sustentabilidade do uso da edificação, recomendações sobre segurança, operação dos equipamentos e suas ligações e documentação técnica e legal. Ademais, a norma destaca que no Manual do Usuário deve conter uma advertência clara a respeito da responsabilidade do proprietário ou do condomínio de atualizar obrigatoriamente o documento em caso de realização de modificações na edificação em relação ao originalmente documentado (ABNT, 2024a).

Nesse sentido, Souza (1997) destaca que as especificações técnicas e os dados referentes aos fornecedores de materiais podem ser obtidos durante a obra, por meio do memorial de vendas e dos pedidos de compra. O autor sugere que o uso de um roteiro para coleta de dados durante a execução da obra pode ser bastante útil e afirma que informações sobre as responsabilidades e garantias da construtora devem ser verificadas e validadas por uma assessoria jurídica, pois qualquer dado incorreto incluído no Manual do Usuário pode causar futuros desentendimentos com clientes externos.

Antoniuzzi (2012) realizou um estudo sobre o processo de coleta de informações durante a fase de execução do empreendimento para inclusão no Manual do Usuário. O autor demonstrou, em sua pesquisa, que certas informações podem ser perdidas devido a falhas no controle gerencial, especialmente quando não há registros de revisões de projetos e alterações feitas *in loco*.

Segundo Mariano et al. (2002), as informações necessárias para o Manual do Usuário, em todas as fases da obra, podem ser adquiridas conforme o esquema mostrado na Figura 2.2.

Figura 2. 2 - Etapas do processo de coleta de informações para elaboração do Manual do Usuário.

Responsáveis pela coleta de Informações	Projetos	Infraestrutura e Supraestrutura	Vedações	Acabamentos	Elaboração dos projetos "as built" e redação do Manual das Edificações
Gerência do Empreendimento	Sistema construtivo Responsáveis pela produção				
Gerência de projetos	Carga máxima em cada ambiente Carga máxima nos circuitos elétricos				
Gerência de produção		Data de conclusão da estrutura Fornecedores de mão-de-obra e materiais (nome, forma de contato) no caso de emergências, reformas e manutenção Localização dos componentes e elementos utilizados não aparentes e que não podem ser perfurados Alterações para elaboração do projeto "as built" Sistemas e subsistemas construtivos Técnicas empregadas em cada etapa Componentes e elementos utilizados		Estoque Contratos de manutenção Manuais e Termos de garantia fornecidos pelo fabricante	Data da redação do Manual Termo de garantia

Fonte: MARIANO et al. 2002.

No entanto, apesar das prescrições estabelecidas pela norma em análise, ainda é possível perceber a necessidade de um aprimoramento na elaboração dos Manuais do Usuário atualmente apresentados pelas construtoras. O trabalho de Bottega *et al.* (2020) indica que deve haver um melhoramento tanto no que se refere ao conhecimento e cumprimento das normas, quanto no desenvolvimento de um documento mais completo aos usuários. Conforme explicitado pelos os autores, muitos dos documentos por eles analisados não continham as informações necessárias para o correto uso e manutenção da edificação e seus sistemas, e as informações disponíveis eram pouco didáticas, dificultando a compreensão do usuário.

Ademais, é fundamental considerar a evolução dos produtos, dos métodos construtivos, da complexidade dos empreendimentos, das boas práticas de mercado e do perfil dos consumidores na elaboração desses documentos, assim como as características regionais dos locais onde os empreendimentos estão inseridos (CBIC, 2014).

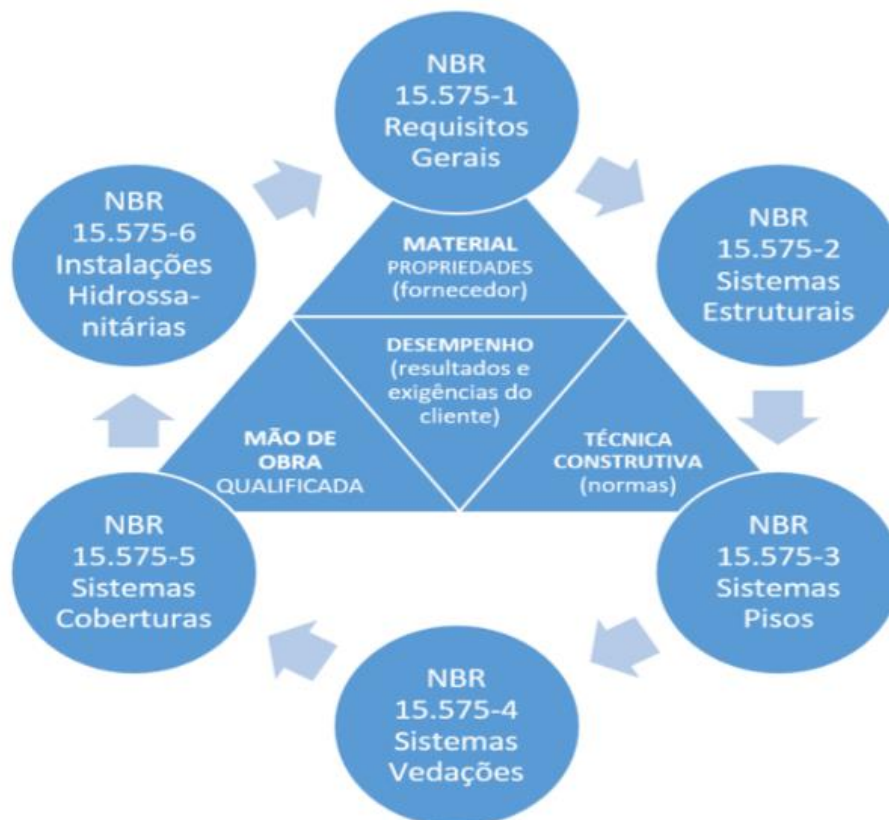
2.3 DIRETRIZES DE DESEMPENHO NBR 15575-1

Para Oliveira (2014), a norma de desempenho tem como importante contribuição garantir o desempenho e a qualidade das edificações durante sua vida útil, considerando as necessidades do usuário.

A norma de desempenho ABNT NBR 15575-1, é essencial para garantir que as edificações habitacionais no Brasil sejam projetadas e construídas com um nível adequado de desempenho, proporcionando segurança, conforto e qualidade de vida aos moradores, além de promover a sustentabilidade e a eficiência no setor da construção civil (KARDEC; NASCIF, 2010). A norma estabelece requisitos (exigências qualitativas), critérios (exigências quantitativas ou premissas) e métodos de avaliação de desempenho para os sistemas das edificações habitacionais, incluindo estruturas, pisos, vedações verticais, coberturas e sistemas hidrossanitários. Além disso, define requisitos gerais para o edifício como um todo, assegurando que ele atenda a padrões adequados de segurança, conforto e durabilidade. O desempenho é definido como o comportamento da edificação e seus sistemas em uso (ABNT, 2024b).

De acordo com Souza (2016, p. 20), o desempenho desses sistemas depende das características dos materiais utilizados e suas ligações, das técnicas construtivas empregadas e da capacitação da mão de obra executiva. A Figura 2.3 mostra as relações que resultam no desempenho.

Figura 2. 3 - Características e divisões da norma de desempenho.



Fonte: SOUZA, 2016.

2.3.1 INCUBÊNCIAS

Nesse contexto, a ABNT (2024b) define os intervenientes, ou seja, as partes interessadas, que desempenham papéis fundamentais no cumprimento dos requisitos de desempenho das edificações habitacionais, direcionando as incumbências técnicas de cada um:

- a) Fornecedores de insumos, materiais, componentes e/ou sistemas: é responsável por caracterizar o desempenho de seus produtos conforme esta norma. Caso não existam normas brasileiras específicas, podem ser utilizados resultados baseados em normas internacionais.
- b) Projetistas: devem definir a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema, especificando materiais, produtos e processos que atendam ao desempenho mínimo da norma. Na ausência de normas específicas ou informações do fabricante, devem indicar a necessidade de ensaios. Caso adotem VUP superiores aos mínimos normativos, esses valores devem constar nos projetos.
- c) Construtor ou Incorporador: deve definir o nível de desempenho a ser alcançado, identificar riscos previsíveis na fase de projeto e fornecer estudos e informações para embasar a elaboração do projeto. Além disso, a construtora ou incorporadora deve elaborar o manual de operação, uso e manutenção conforme a NBR 14037, recomendando prazos de garantia maiores ou iguais os apresentados na NBR 17170.
- d) Usuário: cabe realizar as devidas manutenções, conforme o estabelecido na NBR 5674 e no Manual de Usuário, não podendo efetuar modificações que prejudiquem o desempenho original entregue pela construtora. A norma ressalta o conceito de manutenibilidade, que é a facilidade de manter um sistema em condições de executar suas funções, sendo os usuários os principais responsáveis pela manutenção.

A manutenibilidade de uma edificação é um fator determinante para sua longevidade, funcionalidade e custos operacionais ao longo do tempo. Edifícios bem projetados com foco na facilidade de manutenção garantem segurança, conforto e são mais econômicos e sustentáveis. Por isso, é fundamental incorporar práticas e materiais que facilitem a manutenção desde as fases iniciais de concepção, projeto e construção. Essas fases são as únicas em que é possível otimizar a manutenibilidade, reduzindo custos e a necessidade de manutenções futuras (VILLANUEVA, 2015).

2.3.2 DURABILIDADE E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

Aliado ao conceito de manutenibilidade, têm-se o conceito de durabilidade, definida pela ABNT NBR 15575-1 (2024b) como:

Capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no manual de uso, operação e manutenção. O termo “durabilidade” é comumente utilizado para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantêm seu desempenho requerido durante a vida útil (ABNT, 2024b, p. 9).

A durabilidade dos materiais depende de seu desempenho sob as condições de uso aplicadas, das condições ambientais e, principalmente, de suas próprias características. Dessa forma, o envelhecimento desses materiais resulta de mudanças em suas propriedades mecânicas, influenciando diretamente sua vida útil (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

Segundo a norma desempenho, a durabilidade é um requisito econômico do usuário, uma vez que está associado ao custo global do imóvel. Ela pode ser entendida como uma propriedade da edificação de conservar a capacidade de desempenhar as funções para as quais foi projetada, ao longo da vida útil e sob condições de uso e manutenção especificadas. A durabilidade se extingue quando as funções atribuídas a um produto não são mais cumpridas, seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho ou por obsolescência funcional (ABNT, 2024b). Logo, entende-se que é necessário detalhar as soluções para as questões relacionadas à durabilidade e manutenibilidade antes do início da execução da obra, na fase de projeto.

Além do conceito de durabilidade, a norma de desempenho aborda os níveis de desempenho para as edificações, dessa forma, a norma estabelece os níveis mínimos de desempenho para cada requisito, porém considera-se a possibilidade de melhoria na qualidade da edificação, com uma análise de valor da relação custo/benefício dos sistemas, sendo indicados os níveis: mínimo (M), intermediário (I) e superior (S). Recomenda-se que o construtor informe o nível de desempenho dos sistemas que compõem o edifício caso se exceda o nível mínimo (ABNT, 2024b).

A norma de desempenho define os períodos de Vida Útil de Projeto (VUP) para os níveis de desempenho dos sistemas, estando descritos no Quadro 2.2. É importante notar a observação que define que o Manual do Usuário deve incluir orientações claras sobre a frequência adequada

dos processos de manutenção, assegurando o bom funcionamento das edificações ao longo do tempo.

Quadro 2.2 - Vida útil de projeto dos sistemas.

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

Fonte: ABNT, 2024.

2.3.3 VIDA ÚTIL E VIDA ÚTIL DE PROJETO

Neste contexto, foi então introduzido o conceito de Vida Útil (VU), que segundo a NBR 15575-1, pode ser definido como:

Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a 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) (ABNT, 2024b, p. 17).

A VU é uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes (sistemas construtivos). Pode, também, definir-se como o período de tempo durante o qual o sistema construtivo pode ser utilizado sob condições satisfatórias de segurança, saúde e higiene, atendendo ao desempenho esperado (DEL MAR, 2015).

No entanto, a Vida Útil de Projeto (VUP) é um período de tempo estimado teoricamente para o qual o sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos estabelecidos por norma. Assim, definida a VUP se estabelece a obrigação de que todos os intervenientes atuem no sentido de

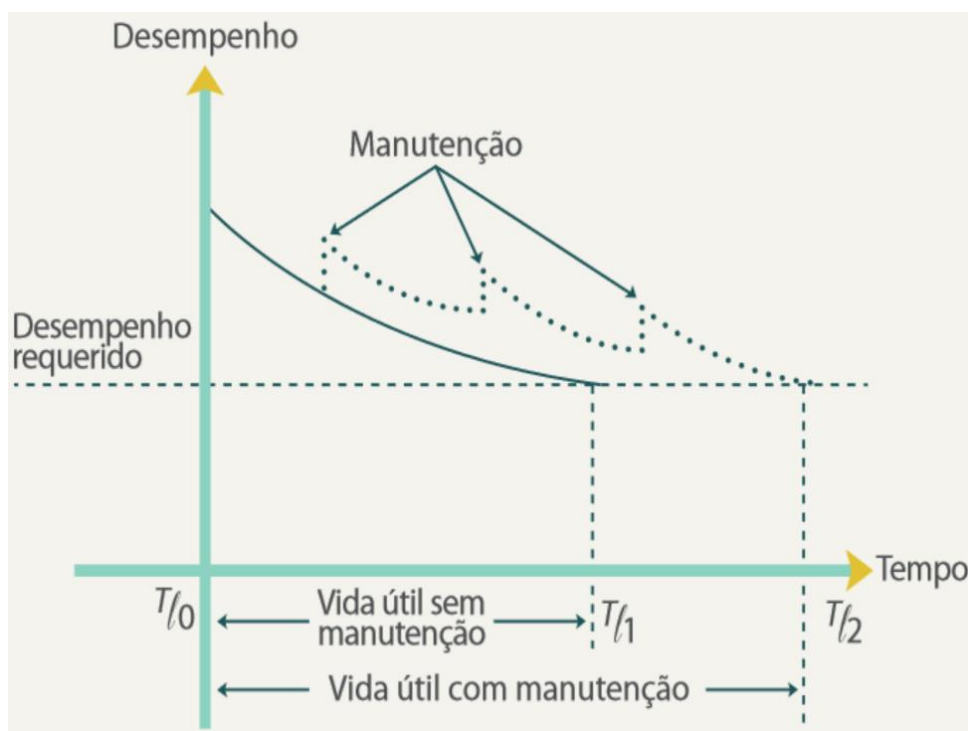
assegurar que a VU atingida seja maior ou igual à VUP, podendo a VU ser prolongada através de ações de manutenção (ABNT, 2024).

A VUP, conforme a definição citada anteriormente, é uma estimativa que não pode ser confundida com prazo de garantia, pois, por depender da qualidade de execução da estrutura, da eficiência de manutenções periódicas, de alterações no entorno da edificação ou alterações ambientais e climáticas, esta pode ser ou não atingida (ABECE, 2015).

Para Raposo (2009), o fim da vida útil de um sistema da construção é determinado pela perda de aptidão de desempenhar satisfatoriamente as suas funções, devido a alterações nos níveis mínimos de desempenho exigidos para uso a que se destina. Normalmente, as operações de manutenção de materiais, componentes ou sistemas fazem com que a durabilidade deixe de ser o principal critério para determinar o fim da vida útil, sendo substituída por fatores subjetivos, como a aparência ou mudanças na funcionalidade do empreendimento (RAPOSO, 2009).

A Figura 2.4 ilustra a influência das ações de manutenção no ganho de desempenho de uma edificação, resultando no prolongamento da vida útil do projeto, e assim garantindo os níveis mínimos de desempenho previstos.

Figura 2. 4 - Desempenho ao longo do tempo.



Fonte: Adaptado de ABNT, 2024b.

Sendo assim, analisando a proposta na norma desempenho, infere-se que o Manual do Usuário é essencial para a VUP, pois não apenas orienta sobre como cuidar adequadamente do equipamento, mas também assegura que as atividades de manutenção sejam realizadas de maneira segura, eficiente e conforme as diretrizes do fabricante. A durabilidade de uma edificação, além de se relacionar com aspectos ligados à técnica construtiva, aos materiais e equipamentos utilizados e ao projeto, depende também do uso correto e da manutenção, especialmente a manutenção preventiva (CBIC, 2014).

2.4 DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES NBR 5674

Conforme citado na NBR 14037 (ABNT, 2024a), a norma de manutenção de edifícios ABNT NBR 5674 é indispensável à aplicação deste documento. Seguindo esse raciocínio, a NBR 5674 propõe que:

As edificações apresentam uma característica que as diferencia de outros produtos: elas são construídas para atender seus usuários durante muitos anos, e ao longo deste tempo de serviço devem apresentar condições adequadas ao uso que se destinam, resistindo aos agentes ambientais e de uso que alteram suas propriedades técnicas iniciais (ABNT, 2024c, p. 1).

Assim sendo, a NBR 15575-1 (ABNT, 2024b) define manutenção como o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. Complementarmente, entende-se por manutenção todas as atividades requeridas ou executadas objetivando preservar, proteger e cuidar de uma edificação após sua entrada em uso ou após reparos e substituições que possibilitem que a edificação se preste à sua função durante toda sua VU (OLANREWAJU, AL; ABDUL- AZIZ, 2015). Na definição dada pela NBR 5674 (ABNT, 2024c), existem três tipos de manutenção: rotineira, preventiva e corretiva, como ilustrado na Figura 2.5.

A manutenção rotineira envolve uma série contínua de serviços previamente definidos, realizados em intervalos regulares, como por exemplo, a recarga de extintores e a limpeza geral. A manutenção preventiva consiste na execução de serviços e ações previamente programados, sendo priorizadas as solicitações dos usuários e a expectativa de durabilidade dos equipamentos e materiais dos sistemas da edificação. Por fim, a manutenção corretiva que deve ser realizada de forma imediata a fim de garantir a continuidade do uso dos sistemas da edificação e evitar prejuízos pessoais, materiais e patrimoniais aos usuários (ABNT, 2024c).

Figura 2. 5 - Tipos de manutenção segundo a NBR 5674.



Fonte: Adaptado de ABNT, 2024c.

Outra definição de manutenção classifica-a em dois tipos: preventiva e corretiva (MOREIRA, 2010). De acordo com Moreira (2010), a manutenção preventiva se divide em manutenção preventiva sistemática e manutenção preventiva condicionada, a manutenção preventiva sistemática é aquela realizada em intervalos de tempo fixos e programados, por outro lado, a condicionada ocorre quando a manutenção é executada antes do material ou sistema perca sua durabilidade, mas após mostrar sinais de fadiga. Já a manutenção corretiva pode ter causas intrínsecas ou extrínsecas, as causas intrínsecas são ligadas à execução inadequada ou ao desgaste natural, resultando na perda da função original do sistema ou equipamento, como o ressecamento de anéis de vedação das instalações hidrossanitárias, as causas extrínsecas são provocadas por fatores externos, como danos à cobertura do edifício causados por um vendaval.

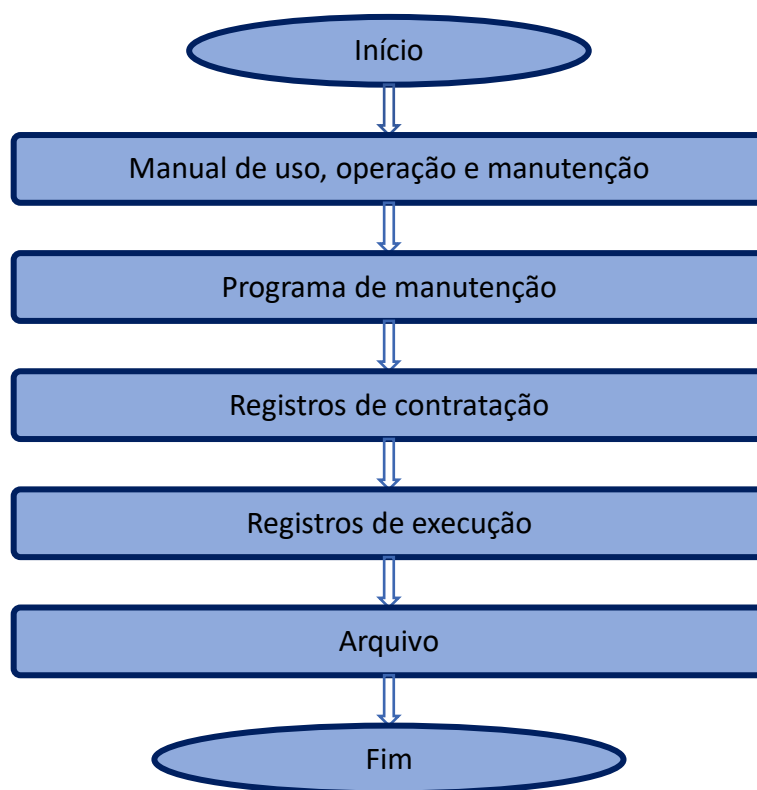
2.4.1 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

Segundo ABNT (2024c), a elaboração e a implantação de um programa de manutenção corretiva e preventiva nas edificações, além de serem importantes para a segurança e qualidade de vida dos usuários, são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da VUP. De acordo com Possan e Demoliner (2013), o sistema de gestão da manutenção descreve as atividades e a frequência das ações de manutenção necessárias para a garantia da vida útil da edificação.

Segundo CBIC (2014), o programa de manutenções preventivas tem as especificações para elaboração apresentadas nas normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 14037 e consiste na

determinação de atividades de manutenção preventivas, com periodicidade prevista e a relação dos responsáveis pela sua execução para cada sistema da edificação. A NBR 5674 (ABNT, 2024c) ressalta que o condomínio deve dispor de um fluxo de documentação para manutenção, dessa forma, recomenda-se que seja seguido o fluxo ilustrado na Figura 2.6.

Figura 2. 6 - Fluxo da documentação.



Fonte: Adaptado de ABNT, 2024c.

Nesse sentido, para Machado (2023), a criação do Manual do Usuário na fase de projeto da edificação reduz custos com manutenção corretiva ao longo de toda a fase de operação, além de melhorar o planejamento da manutenção preventiva, com potencial de redução adicional de custos, além disso, visto que a tendência dos custos é aumentar com o passar dos anos, o documento auxilia as manutenções dos sistemas já substituídos e até mesmo dos que menos apresentaram problemas. Assim, Machado (2023) complementa que, no contexto brasileiro, é recomendada a ênfase na manutenção desde a fase de concepção de novos empreendimentos, além da elaboração do Manual do Usuário, que deve incluir um sistema de gestão de manutenção eficiente, até mesmo para edificações já existentes.

Complementarmente, para Leite (2009), os proprietários das edificações, utilizadores ou não, são os principais responsáveis pela manutenção do desempenho de uma construção e devem também ser os maiores interessados visto que o património representado pela posse deste bem tem valor elevado e deve ser preservado. Nessa perspectiva, Leite (2009) afirma que um Manual do Usuário pode definitivamente servir de referência para a utilização do edifício, no entanto, se não existir uma cultura de manutenção durante o tempo de vida útil dos edifícios, este é apenas um documento e não um elemento fundamental para a sua durabilidade. Por fim, destaca-se que, quando necessárias, as inspeções estão restritas a profissionais tecnicamente capacitados, devendo ser registradas conforme a NBR 5674 (ABNT, 2024c).

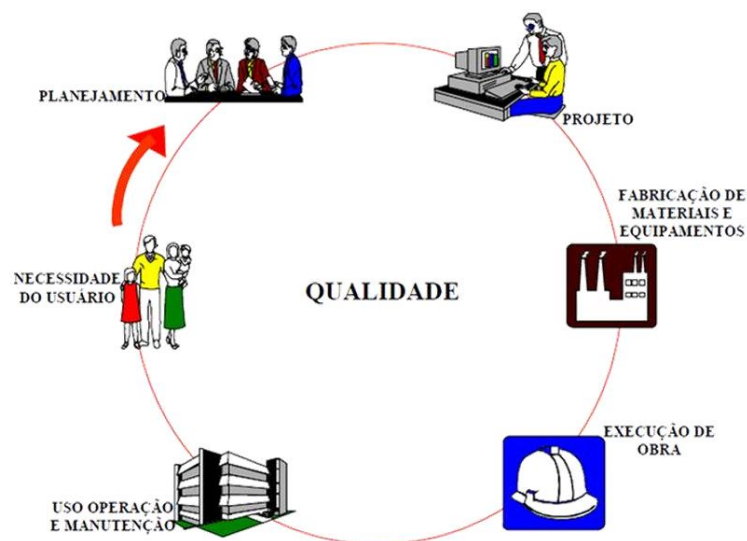
2.5 REQUISITOS DO USUÁRIO

2.5.1 NECESSIDADES DO USUÁRIO

Segundo a CBIC (2014, p. 9), o sucesso de um empreendimento está diretamente ligado à relação entre as empresas e seus clientes. A demanda crescente por qualidade e a tendência natural de desenvolvimento da sociedade, fez com que as empresas voltassem suas atenções para o relacionamento com os clientes (POLI, 2017).

O processo construtivo é como uma corrente onde todos os elos são essenciais (SOUZA, 1995). Dessa forma, é fundamental fornecer aos usuários as informações para garantir o uso e manuseio adequado do bem adquirido, conforme ilustrado na Figura 2.7.

Figura 2. 7 - Ciclo da qualidade na construção civil.



Fonte: SOUZA, 1995.

Para Oliveira (2012), um eficiente sistema da qualidade deve abranger todas as etapas do produto na construção civil, desde a pesquisa sobre as necessidades do usuário, planejamento, projeto, treinamento, fabricação de materiais e componentes, até a execução da obra com posterior uso, operação e manutenção. Sobre a demanda do usuário com relação a este requisito, Souza (1995) afirma que a fase de uso da edificação tem início assim que a obra é entregue e a atenção em todas as etapas do processo construtivo é importante para minimizar as contestações futuras.

As normas da série ISO 9000, que foram criadas para dar apoio às empresas na implementação de sistemas de gestão da qualidade, se mostram um documento muito útil para as organizações programarem um Sistema de Gestão da Qualidade (SQG), fornecendo os meios, a fim de que o sistema venha a ser utilizado como fundamento para programas de melhoria e prevenção de não conformidades, a partir de uma visão sistêmica (GOLD, 2001).

A ISO 9000 foi criada pela International Organization for Standardization (ISO), que é uma organização que desenvolve padrões de qualidade internacionais. Essa norma define qualidade como o grau em que um conjunto de características inerentes de um objeto satisfaz requisitos, que são as necessidades ou expectativas do cliente (ABNT, 2015a).

Em relação ao Manual de Usuário, a ABNT NBR ISO 9001 (2015b): Sistema de gestão da qualidade – Requisitos e a ABNT NBR ISO 9004 (2019): Gestão da qualidade - Qualidade de uma organização - Orientação para alcançar o sucesso sustentado, estabelecem que a organização deve determinar e tomar as providências necessárias para se comunicar com os clientes sobre as informações relativas aos produtos. Em outras palavras, a empresa deve fornecer ao cliente as informações adequadas da edificação por meio do manual de uso, operação e manutenção. Isso é importante, pois o cliente pode ser prejudicado pela falta de informação, que inclui tanto as instruções de operação quanto de manutenção (MICHELIN, 2005). Além disso, é importante mencionar que o Manual do Usuário é um dos documentos exigidos para se obter a certificação desses sistemas de qualidade (POLI, 2017).

2.5.2 CÓDIGO CIVIL E CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

O Código Civil do ano de 2002 e o Código de Defesa do Consumidor do ano de 1990, ao serem criados e revisados pelo Governo Federal, devido à crescente demanda por qualidade por parte dos clientes, aliada à tendência natural de desenvolvimento da sociedade e ao exercício da

cidadania, induziram a indústria da construção civil a investir na qualidade e, junto a isso, a se conscientizar sobre a necessidade de entrega do Manual do Usuário para os seus clientes (MICHELIN, 2005).

O produto é caracterizado, segundo o Código de Defesa do Consumidor, por qualquer bem, móvel ou imóvel, material ou imaterial (BRASIL, 1990). Nesse sentido, em relação aos requisitos básicos de desempenho e qualidade, o Código de Defesa do Consumidor, no seu Artigo 6, cita como direitos básicos do consumidor:

- I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos;
- II - a educação e divulgação sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, asseguradas a liberdade de escolha e a igualdade nas contratações;
- III - a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, tributos incidentes e preço, bem como sobre os riscos que apresentem; [...] (BRASIL, 1990, p. 2).

O parágrafo 1 se refere principalmente à operação e ao uso do edifício, uma vez que se o usuário sobrecarregar um componente elétrico, pode ocasionar um incêndio, comprometendo a integridade de toda a construção, por exemplo. Complementando essa informação, no Parágrafo 2 há a indicação que o consumidor deve ser educado e informado sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, sendo assim, o Manual do Usuário deve conter tanto informações que garantam a integridade do usuário e do imóvel, como instruções para que ele possa operar de forma plena a edificação. Além disso, o parágrafo 3 destaca a importância da especificação correta das características e da qualidade dos componentes e sistemas da edificação no Manual do Usuário.

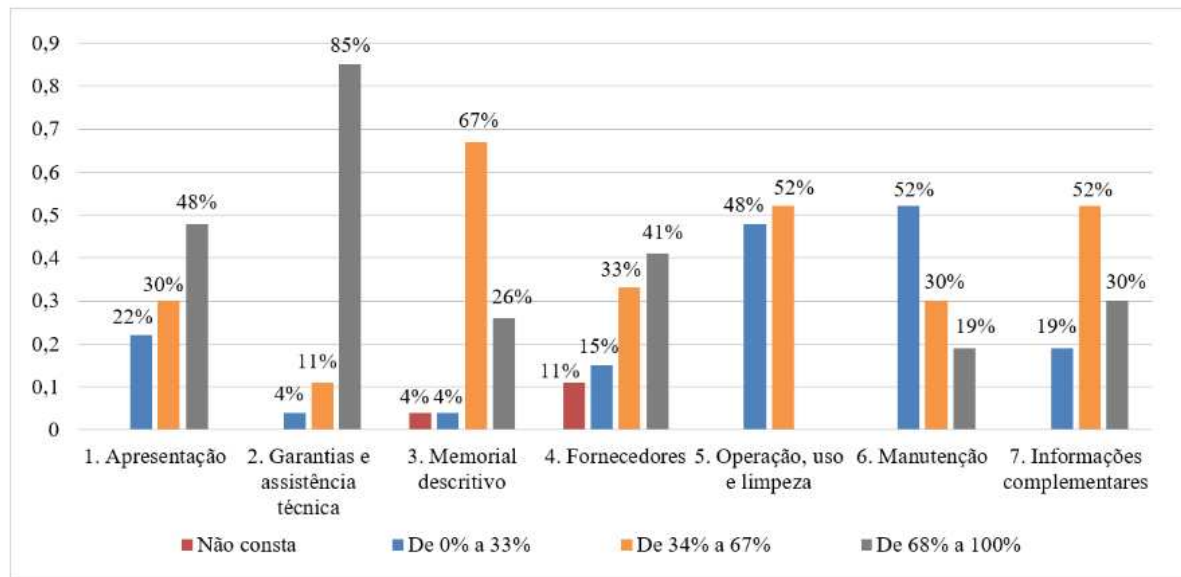
O artigo 618 do Código Civil (BRASIL, 2002), estabelece que nos contratos de empreitada das construções o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. Os artigos 26 e 27 do Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990, p. 6), discorrem sobre a decadência e a prescrição do direito de reclamar pelos vícios aparentes e pela reparação de danos causados em um prazo de 5 anos. Entretanto, em relação à exigência do fornecimento do Manual do Usuário, fica claro no Artigo 50 do Código de Defesa do Consumidor que a garantia contratual é complementar à legal e é conferida mediante documento escrito:

Parágrafo único. O termo de garantia ou equivalente deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo fornecedor, no ato do fornecimento, acompanhado de manual de instrução, de instalação e uso do produto em linguagem didática, com ilustrações (BRASIL, 1990, p. 9).

Estas exigências legais tornam-se de fundamental importância, visto que a maioria das informações contidas no Manual do Usuário, como desenhos e informações técnicas, que são comuns a profissionais, nem sempre são de fácil compreensão para o consumidor sem especialização (ANTONIAZZI, 2012).

Sobre a implementação do item garantias e assistência técnica no Manual do Usuário, o trabalho de Moreira *et al.* (2018), demonstra que esse é o item com maior recorrência entre os documentos avaliados. Segundo os autores, este resultado pode ser justificado por este conteúdo ser recomendado pela ABNT NBR 14037, pela ABNT NBR 15575-1 e principalmente pelo Código de Defesa do Consumidor (MOREIRA *et al.* 2018). Na Figura 2.8 é possível observar o gráfico que ilustra a pesquisa de verificação de aderência aos itens da ABNT NBR 14037.

Figura 2. 8 - Verificação de aderência aos itens da NBR 14037.



Fonte: MOREIRA *et al.* 2018.

2.6 DIRETRIZES DE GARANTIA NBR 17170

Para a construção civil, a norma que determina diretrizes das garantias e prazos recomendados é a ABNT NBR 17170. Publicada em 2022, essa norma tem como objetivo servir de referência técnica para as práticas de garantia, em conjunto com o Manual do Usuário, de forma que os

consumidores tenham seus direitos assegurados e que as empresas cumpram com suas obrigações. Entretanto, ressalta-se que os documentos técnicos da ABNT, assim como as normas internacionais (ISO), não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários e não substituem as leis (ABNT, 2022).

Segundo Zeferino (2024), a norma ABNT NBR 17170 apresenta definições importantes para o cenário do pós-obra, por meio de vinculações e princípios de responsabilidade entre as partes e surge por conta de uma lacuna na legislação referente ao estabelecimento claro de garantias, com suas condições e prazos. A aplicação da ABNT NBR 17170 é ampliada quando comparada às tipologias construtivas englobadas pela ABNT NBR 15575-1, acrescentando todas as demais tipologias construtivas de edificações, para os diversos tipos de uso a que podem se destinar, visto que a norma de desempenho se referia apenas às edificações habitacionais.

Nesse sentido, a norma de garantia define a garantia legal, como o direito do proprietário da edificação de reclamar reparos ou recomposição do produto adquirido, conforme legislação vigente, entretanto a garantia do produto são as condições definidas pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção por meio de documento específico de garantia (Termo de Garantia) ou no Manual do Usuário, para reparos e recomposição de partes da edificação que apresentem falhas (ABNT, 2022).

2.6.1 PRAZOS DE GARANTIA

Segundo a ABNT NBR 15575-1 (2024b), em suas considerações sobre os prazos de garantia, na ABNT NBR 17170 são apresentados, como referências, prazos de garantia tecnicamente recomendados para os componentes e equipamentos comumente encontrados nos sistemas construtivos das edificações. Estes prazos correspondem ao período de tempo em que é elevada a probabilidade de eventuais falhas se manifestarem em um sistema construtivo, seus componentes ou equipamentos da edificação, ainda em estado de novo (ABNT, 2022).

As garantias estão atreladas ao uso e a operação corretas dos sistemas construtivos, componentes e equipamentos, conforme informado e orientado no Manual do Usuário, como também, estão relacionadas à execução correta dos programas de manutenção pelos proprietários, já que o envelhecimento natural apresentado pelas edificações, é parcialmente revertido quando da execução periódica e correta dos programas de manutenção. É importante observar que há sempre uma parcela do desempenho que não se recupera ao longo dos anos de

uso dos sistemas construtivos e equipamentos, esta parcela não está coberta pelas garantias (ABNT, 2022).

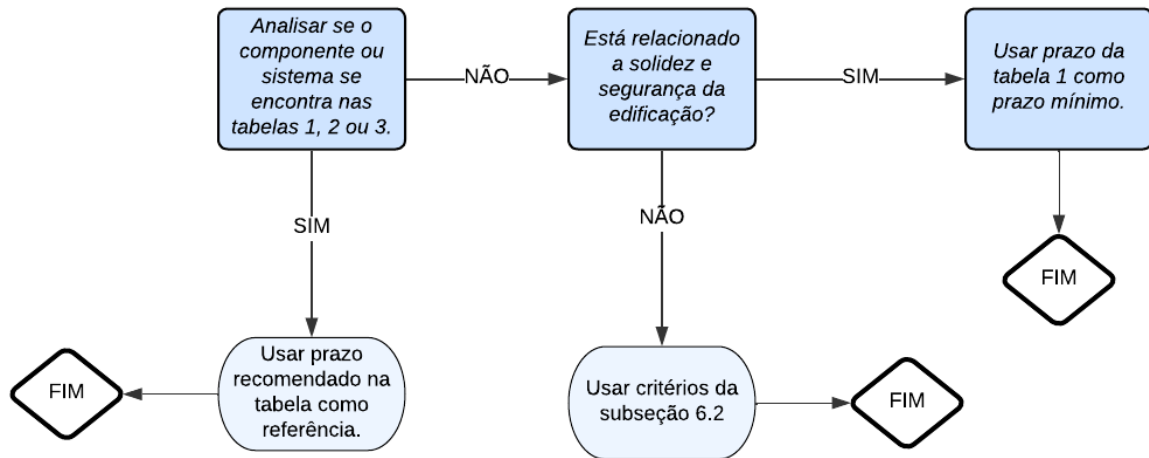
Os prazos de garantia não são determinados pela VUP, mas sim por características específicas do produto e condições de uso e exposição. Um prazo de garantia de 12 meses, por exemplo, não indica que o desempenho do componente será insatisfatório após esse período, mas sim que há uma possibilidade de ocorrer falhas que não podem ser atribuídas apenas ao responsável pela construção. Portanto, é necessário definir um prazo de garantia adequado para cada sistema, componente ou equipamento com base nessas condições (ABNT, 2022).

A norma apresenta a data de início do prazo de garantia como a data de emissão do auto de conclusão, com exemplificação do habite-se, ou documento equivalente que ateste a conclusão da obra ou dos serviços (ABNT, 2022). A clareza desta informação impacta diretamente as relações entre produtor e recebedor do empreendimento, principalmente em casos de edifícios residenciais, em que unidades autônomas, em muitos casos, permanecem em estoque, ou seja, são vendidas após a entrega do empreendimento. Embora seja uma prática comum no mercado, que as construtoras forneçam como cortesia as condições e prazos de garantia em sua integridade, a definição da norma não as obriga nesse sentido, podendo ser considerada a data do habite-se para início dos prazos (Zeferino, 2024).

Segundo a norma de garantia, situações que podem acarretar a perda da garantia de uma edificação devem estar previstas em documento, como por exemplo, a não realização de manutenção conforme especificado pelo Manual do Usuário, realização de reformas em desacordo com as orientações deste documento ou substituição de qualquer sistema da edificação (ABNT, 2022). Essas situações destacam a importância de seguir as orientações e condições estipuladas para manter a validade das garantias.

Os prazos de garantia são apresentados por meio de três tabelas na ABNT NBR 17170 e a norma propõe um fluxograma para que estas sejam utilizadas. Este fluxograma é apresentado de forma resumida e adaptada na Figura 2.9.

Figura 2. 9 - Fluxo de uso das tabelas da ABNT NBR 17170:2022.



Fonte: Adaptado de ABNT, 2022.

A Tabela 1 da norma contém itens que devem seguir os prazos de garantia estabelecidos pela legislação vigente, que define prazos obrigatórios aplicáveis às edificações (5 anos). A Tabela 2 apresenta itens e prazos recomendado para as garantias a serem oferecidas pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção. Na Tabela 3 são descritos exemplos de falhas aparentes a serem identificadas pelo proprietário no momento da entrega da edificação, devendo o proprietário ser informado dessa responsabilidade (ABNT, 2022).

2.7 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

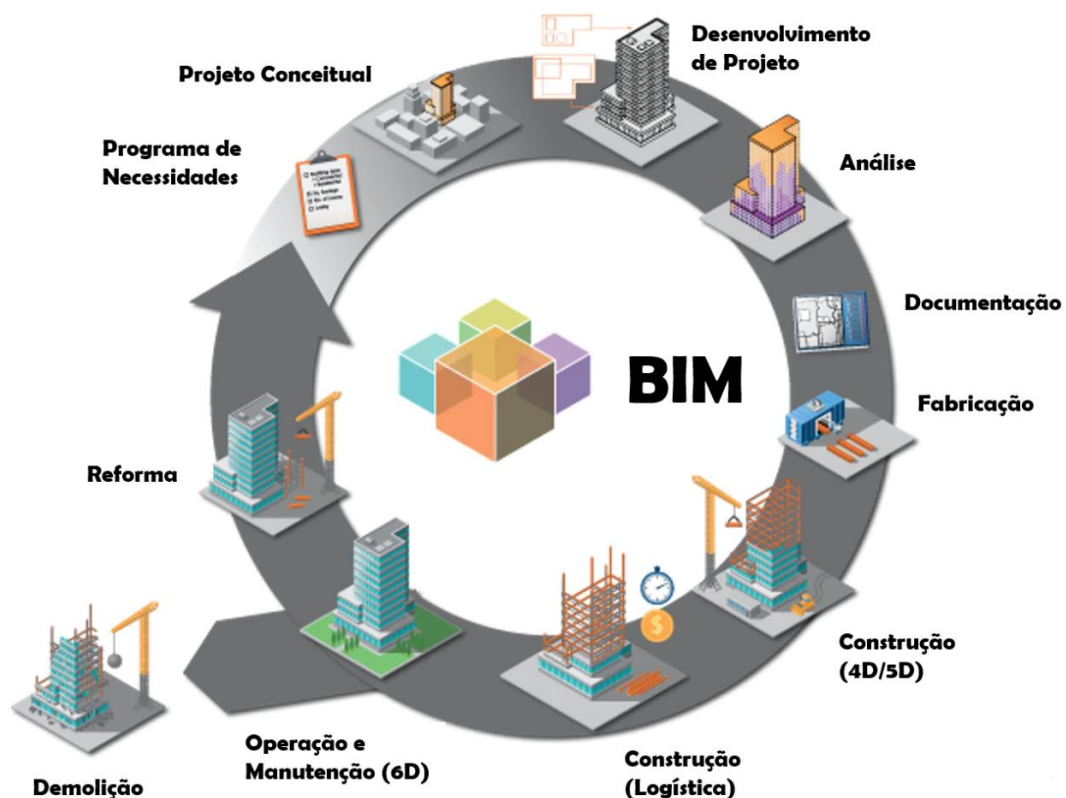
O *Building Information Modeling* (BIM), é definido por padrões internacionais como a representação digital compartilhada de características físicas e funcionais de qualquer objeto construído que constitui uma base confiável para decisões. O BIM representa edifícios reais, virtualmente, como modelos de construção digitais consistentes e enriquecidos, realizados com softwares orientados a objetos paramétricos que representam os componentes de construção. Esses objetos podem possuir atributos geométricos ou não geométricos com informações funcionais, semânticas ou topológicas, como durações ou custos de instalação, informações de conectividade, agregação, contenção ou interseção e informações sobre localização ou adjacência dos objetos (Schultmann *et. al.*, 2014).

Ainda para Schultmann *et. al.* (2014), o BIM pode ser visto de uma perspectiva estreita ou ampla. O BIM em sentido estreito compreende apenas o próprio modelo de construção digital no sentido de um repositório central de gerenciamento de informações e suas questões de

criação de modelo. O BIM num sentido mais amplo pode ser dividido em questões funcionais, informativas, técnicas e organizacionais/legais inter-relacionadas. Portanto, dois tipos de software especializados podem interagir com um modelo BIM, os aplicativos de entrada de dados que fornecem serviços de importação, captura e monitoramento, processamento ou transformação de dados capturados, ou aplicativos de saída de dados, que fornecem relatórios, informações técnicas e análises, como análises estruturais e energéticas ou detecções de conflitos.

Para o Departamento de Engenharia e Projetos de Infraestrutura da Universidade Estadual de Campinas (2019), o conceito de BIM, que pode ser traduzido como Modelagem da Informação da Construção, não deve ser entendido como simples “softwares” de projetos, mas como uma plataforma que permite a gestão da informação durante todo o ciclo de vida de um empreendimento, que vai desde a concepção inicial, onde se definem os projetos, seguindo pela programação, onde se elaboram orçamentos e cronogramas, passando pela execução da obra, chegando até a etapa de manutenção e, em determinados casos, demolição do edifício após determinado tempo de uso. Esse ciclo é ilustrado através da Figura 2.10.

Figura 2. 10 - Inserção da tecnologia BIM dentro do ciclo de vida do projeto.



Fonte: UNICAMP, 2019.

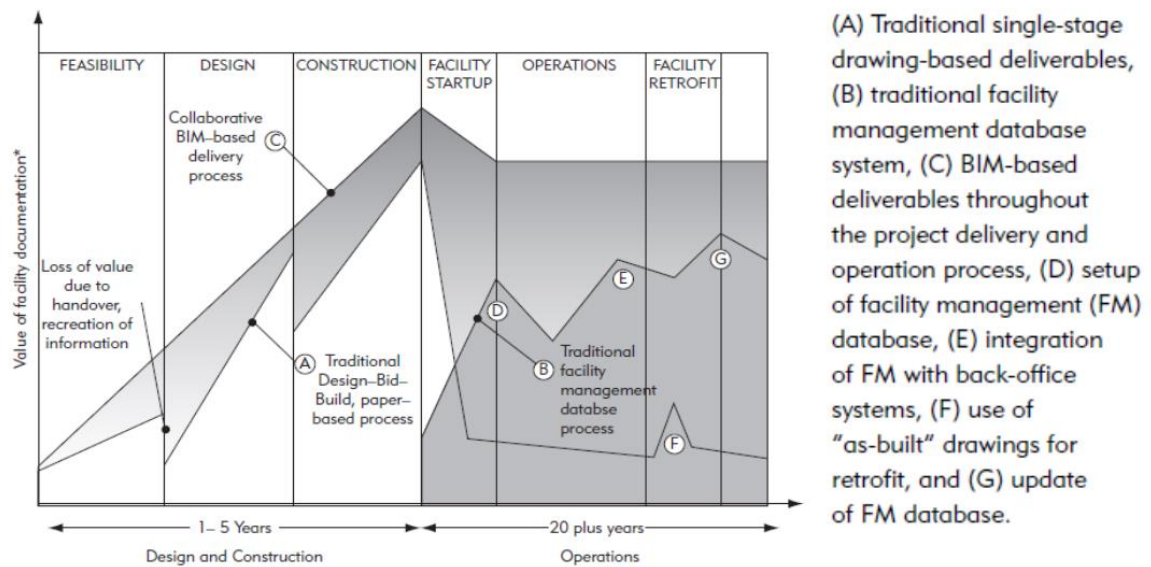
Conforme Garibaldi (2020), a metodologia BIM tem as seguintes dimensões reconhecidas:

- a) 3D (Modelagem Paramétrica): referente a renderização tridimensional do artefato que permite a visualização otimizada, a comunicação e o compartilhamento simplificados das expectativas e etapas do projeto, facilitando a colaboração entre equipes e reduzindo retrabalhos, com maior transparência desde o início do projeto;
- b) 4D (Planejamento): referente a análise de compatibilização e planejamento, que permite a programação de dados e a realização do cronograma da obra, prevendo a conclusão do projeto e como o projeto evoluirá ao longo do tempo, permitindo também um gerenciamento eficaz do status do canteiro de obras.
- c) 5D (Orçamentação): referente a análise de custos, aproveitando os sistemas do modelo de informação para extrair conteúdos precisos de orçamentação, como por exemplo a contagem automática de componentes;
- d) 6D (Sustentabilidade): referente a avaliação da sustentabilidade, que permite um planejamento prévio das atividades de manutenção com anos de antecedência e o desenvolvimento de perfis de gastos durante a vida útil da edificação, permitindo decisões mais informadas e precisas sobre a durabilidade e o custo benefício dos componentes;
- e) 7D (Gestão e Manutenção): referente a gestão de instalações, usada para rastrear dados importantes do ativo, como status, manuais de manutenção, uso e operação e informações sobre garantia e especificações técnicas, garantindo que este se mantenha em sua melhor forma ao longo do tempo.

2.7.1 APLICAÇÃO DO BIM NAS EMPRESAS

A metodologia BIM, voltada para edificações novas, tem a sua gênese na concepção inicial do projeto, no desenvolvimento concomitante do modelo BIM ao longo da construção ou mesmo na criação do modelo BIM pós-construção (Silva, 2020). Para Eastman et.al. (2011), os benefícios advindos do BIM para edificações novas estão nas fases de pré-construção, projeto, construção/fabricação e pós-construção. O autor ressalta que a abordagem projeto-construção-operação tradicional tende a ter uma perda considerável de informação, conforme demonstra na Figura 2.11.

Figura 2. 11 - Ciclo de vida da propriedade.



Fonte: EASTMAN *et al.*, 2011.

Tradução das colunas respectivamente: viabilidade; projeto; construção; inicialização da instalação; operação; modernização da instalação.

Tradução da legenda: (A) Entregáveis tradicionais de desenho em estágio único; (B) Sistema tradicional de banco de dados para gerenciamento de instalações; (C) Entregáveis baseados em BIM ao longo do processo de entrega e operação do projeto; (D) Configuração do banco de dados de gerenciamento de instalações; (E) Integração do gerenciamento de instalações com sistemas de apoio operacional; (F) Uso de desenhos "*as-built*" (como construído) para retrofit; (G) Atualização do banco de dados de gerenciamento de instalações.

O gráfico faz uma comparação dos processos tradicionais, consolidados em papel, com métodos mais modernos que utilizam BIM e bancos de dados, sendo o eixo x o tempo em anos e o eixo y o valor da documentação da instalação, onde há um destaque para a perda de valor devido à transferência e recriação de informações no processo tradicional. A partir da Figura 2.11, é possível inferir que o processo colaborativo em BIM desempenha papel fundamental no ciclo de vida da edificação, e que as equipes de operação e manutenção devem compor o time de projeto, desde a concepção inicial (Silva, 2020).

Segundo a CBIC (2016), BIM é uma nova plataforma da tecnologia da informação aplicada à construção civil e materializada em novas ferramentas (softwares), que oferecem novas funcionalidades e que, a partir da modelagem dos dados do projeto e da especificação de uma

edificação ou instalação, possibilitam que os processos atuais, baseados apenas em documentos, sejam realizados de outras maneiras (fundamentados em modelos) muito mais eficazes.

Nesse sentido, o Revit é um software BIM que permite a modelagem das edificações em fase de projeto, como também permite a elaboração do *as built* de um projeto já executado. O Revit é amplamente usado por arquitetos e engenheiros para criar um modelo unificado que todas as disciplinas e áreas podem usar para trabalhar, hospedando as informações que formam o modelo com base no qual os desenhos e documentos são derivados (AUTODESK, 2024).

Além do Revit, alguns softwares BIM, como, por exemplo, o Navisworks e o Solibri, possuem funcionalidades específicas para a execução de testes de verificação da qualidade de modelos tridimensionais BIM. Dentre outros procedimentos, detectam se existem componentes duplicados, comparam disciplinas duas a duas, ou em conjuntos determinados, podendo ainda executar verificações específicas, fundamentadas em regras programáveis (CBIC, 2016). Enquanto o Revit é amplamente utilizado para a modelagem detalhada de cada disciplina, o Navisworks permite a análise avançada da compatibilização, possibilitando a detecção de interferências, a simulação da construção e a gestão integrada do projeto. Através do Navisworks, os modelos BIM das diferentes áreas são reunidos em um único ambiente, onde é possível visualizar, analisar e corrigir possíveis conflitos antes da execução da obra.

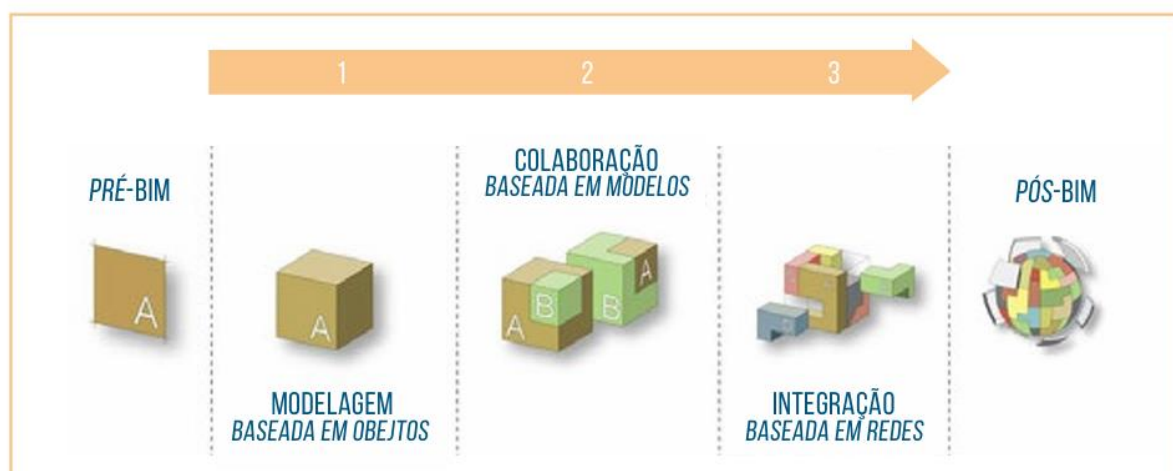
Para além dos dados apresentados, é válido ressaltar que os projetos desenvolvidos em BIM estão alinhados com os princípios da ABNT NBR ISO 9001:2015, que aborda os requisitos para sistemas de gestão de qualidade, especialmente no que se refere à informação documentada. A metodologia BIM permite a criação, atualização e controle rigoroso de dados ao longo do ciclo de vida de um empreendimento, garantindo que a informação esteja disponível, precisa e protegida, ao integrar diferentes disciplinas em um modelo digital centralizado, o BIM reduz erros e aperfeiçoa processos, contribuindo para maior eficiência e conformidade com padrões internacionais. Dessa forma, a adoção do BIM fortalece a gestão documental e o controle de processos, elementos essenciais para empresas que buscam certificação na ISO 9001.

Entretanto, é importante destacar que é quase impossível para uma empresa, após decidir adotar o BIM e partir de um estágio inicial, que poderíamos chamar de ‘pré-BIM’, fazer uma transição direta para um uso pleno e intensivo da tecnologia, o que chamamos de ‘BIM integrado’.

Seguindo uma trajetória evolutiva, é inevitável que a empresa passe por estágios intermediários até alcançar o uso total e integrado da tecnologia BIM (CBIC, 2016).

Sob essa perspectiva, Succar (2009) conceituou dois estágios que separariam o pré-BIM do BIM integrado, que seriam o estágio da ‘modelagem’, baseada em objetos, e o estágio da ‘colaboração’, fundamentada em modelos e também definiu uma fase que a chamou de “pós-BIM”. A Figura 2.12 ilustra essa evolução.

Figura 2. 12 - Estágios pré-BIM, modelagem, colaboração, BIM integrado e pós-BIM.



Fonte: SUCCAR apud CBIC, 2016.

De acordo com Succar (2009), o estágio pré-BIM é quando as empresas desenvolviam seus projetos através de desenhos feitos à mão e processos norteados em desenhos auxiliados por computadores (CAD), no estágio 1 ocorre o início da modelagem com o uso de um software BIM, porém com modelagem de uma única disciplina isolada. No estágio 2, os participantes do desenvolvimento do projeto começam a trabalhar colaborativamente entre si, entretanto, essa colaboração é baseada em troca de arquivos, e realizada uma a uma, separadamente, os participantes acabam isolados, realizando diferentes fluxos de trabalho. No estágio 3 os modelos BIM já são criados e compartilhados, colaborativamente, e são mantidos durante as fases do ciclo de vida do empreendimento, a integração é realizada através de servidores (nuvem). Por fim, no estágio pós-BIM, diferentes tecnologias poderão ser integradas virtualmente, garantindo a mais ampla cobertura do ciclo de vida de um empreendimento, abrangendo não apenas projeto e construção virtual, mas também viabilizando a realização de simulações do próprio uso e a operação de uma edificação e também de sua manutenção.

3. ESTUDO DE CASO

A elaboração de um manual de uso, operação e manutenção de uma edificação é fundamental para garantir que os futuros usuários recebam informações completas sobre o funcionamento, a conservação e a durabilidade dos sistemas construtivos e das instalações. Nesse sentido, será abordado um estudo de caso para demonstrar a realização deste documento de acordo com as normas técnicas citadas no capítulo anterior e com as necessidades do usuário.

O Manual do Usuário será desenvolvido com fundamento em modelos digitais criados no software Revit, utilizando os projetos arquitetônicos e complementares da residência. As modelagens foram compatibilizadas por meio do software Navisworks visando uma abordagem do *as built* do empreendimento.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

A edificação escolhida é uma residência de alto padrão, unifamiliar de dois pavimentos, localizada no Condomínio Villa Locanda Residence, Estrada da Ponte S/N, Vale Florido, Petrópolis - RJ. A sua divisão interna se dá da seguinte forma:

- Pavimento Térreo: Garagem, Sala/Copa, Hall, Escada, Lavabo, WC, WC Serviço, Área de Serviço, Suíte Reversível.
- Pavimento Superior: Suíte 1, Varanda, Closet, Banheiro 1, Circulação, Escada, Roupeiro, Suíte 2, Banheiro 2, Suíte 3, Banheiro 3, Terraço Jardim.
- Cobertura: Telhado.

As áreas de cada pavimento são de 179,28 metros quadrados no Pavimento Térreo e 147,52 metros quadrados no Pavimento Superior. Ressalta-se que se considera a área total construída como o somatório dessas áreas, totalizando 326,80 metros quadrados.

Essa construção foi realizada em alvenaria estrutural, com vigas metálicas e sua fundação foi executada em radier, de acordo com os projetos fornecidos. Trata-se, portanto, de uma unidade habitacional de um condomínio de casas de alto padrão, onde foram construídas 15 unidades a partir deste mesmo projeto, porém algumas unidades sofreram alterações por solicitação dos clientes.

3.2 SISTEMATIZAÇÃO DO MANUAL DO USUÁRIO

A execução do Manual do Usuário requer uma ampla coleta de dados que se inicia na fase de planejamento do empreendimento e se encerra somente com a edificação pronta, conforme esquema mostrado no Capítulo 2. Este trabalho, portanto, foi realizado com base em uma coleta de dados na fase de planejamento, que inclui os projetos e o memorial descritivo da edificação, passando pela fase de execução, onde foi possível listar os fornecedores de cada material da obra e por fim, após a edificação pronta, foi realizado um *as built* para compatibilizar os dados e inseri-los no documento.

Neste contexto, de posse do memorial descritivo da residência e dos projetos arquitetônico e complementares, foi possível desenvolver uma modelagem do empreendimento como construído. Para tal, foi utilizado o software Revit na versão 2023, que permite uma visualização tridimensional facilitando a compatibilização dos projetos.

É essencial destacar que o modelo digital deste trabalho teve como principal objetivo a compatibilização dos sistemas da edificação. Dessa forma, ajustes e modificações foram realizados nos projetos originais, visando uma versão funcional e otimizada, de modo a garantir a adequação para a criação de um Manual do Usuário e a conformidade para o uso pretendido.

3.3 ELABORAÇÃO DO AS BUILT

A modelagem de um projeto no Revit a partir de uma planta feita no AutoCAD é um processo que envolve a importação do arquivo CAD, a definição de níveis e eixos, e a construção progressiva dos elementos que compõe os sistemas. Esse método é amplamente utilizado para converter desenhos bidimensionais em modelos de três dimensões paramétricos, permitindo uma visualização mais detalhada e uma melhor integração entre as disciplinas do projeto, facilitando a compatibilização e a extração de informações para documentações e análises futuras.

3.3.1 MODELAGEM DO PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto arquitetônico da edificação foi tomado como ponto de partida da modelagem, entretanto, antes de importar a planta para o Revit, é importante realizar alguns ajustes no arquivo do AutoCAD para garantir que o processo ocorra de forma organizada, como por

exemplo a execução do ajuste de layers, blocos, elementos redundantes, escala e unidade de medidas.

Para importação do arquivo original, foi necessário abrir um Novo Projeto adequado a uma edificação residencial, e ajustar as unidades do Revit para garantir compatibilidade com a escala do AutoCAD. Além disso foi preciso inserir os níveis de trabalho e um terreno para locação da planta.

Nesse sentido, foram configurados os níveis e eixos que guiaram a modelagem. Como sendo uma edificação de alto padrão com elevado grau de detalhamento, foram criados sete níveis: Pavimento Térreo (+0,00), Piso Térreo (+0,15), Pavimento Superior (+3,05), Piso Superior (+3,20), Forro Superior (+5,95), Laje Superior (6,10) e Telhado (+6,25). Posteriormente, foi inserido também um sólido topográfico como sendo o terreno da edificação. Para a abordagem do estudo de caso, foi adotado um terreno plano, sem elevações, e retangular, tendo em vista que não se tinha informações detalhadas da topografia existente no local a casa foi construída. Na Figura 3.1 é possível conferir a elevação sul da construção com os referidos níveis criados e com o sólido topográfico.

Figura 3. 1 - Elevação sul do modelo arquitetônico.



Fonte: Autora, 2025.

Após essa etapa preliminar, o arquivo CAD foi importado para fundamentar a modelagem. Inicialmente, foi inserida uma laje de fundação de 15cm no nível Pavimento Térreo (+0,00), tendo em vista que o projeto é composto de um radier nessa espessura. Essa base serviu para dar suporte às paredes do primeiro pavimento, que nesse estudo de caso são consideradas de alvenaria estrutural. Cabe destacar que as vigas metálicas também foram inseridas no modelo arquitetônico pois estas fazem parte da arquitetura da casa e não somente da estrutura.

Além disso, a laje também serviu para dar apoio aos blocos de pisos, que tiveram suas especificações alteradas para corresponder ao memorial descritivo dos acabamentos, sendo colocado piso Eucafloor Nogueira na Suíte Reversível, Porcelanato 60x60 cm nos demais ambientes internos, piso de concreto na garagem e piso de grama ao redor da residência.

Após a criação das paredes e pisos, foi iniciada a inserção das portas, janelas e vidros fixos do Pavimento Térreo. Estes foram inseridos por meio de blocos que foram adaptados para conterem as características da lista de esquadrias presentes no projeto arquitetônico original. É importante destacar que ao inserir as portas no nível Pavimento Térreo (+0,00) foi necessário alterar a altura do peitoril para que elas ficassem acima dos pisos, ou seja com uma elevação de 20 cm, sendo 15 cm de espessura da laje e 5 cm dos revestimentos. Os detalhes dos componentes citados acima podem ser observados na Figura 3.2, na qual foi selecionada a porta do WC para demonstração, estando a elevação evidenciada no campo “altura do peitoril”, no canto superior esquerdo da figura.

Figura 3. 2 - Elevação das portas com relação ao nível Pavimento Térreo.



Fonte: Autora, 2025.

Finalizando a modelagem do Pavimento Térreo, foi necessário inserir a planta do Pavimento Superior no nível correto e no mesmo alinhamento da anterior. Após esse procedimento, foi possível modelar a segunda laje, também com 15 cm de espessura, que irá servir de apoio para os demais elementos deste pavimento.

Dando prosseguimento, foi necessário incluir a escada que liga os dois pavimentos de modo a atender ao número de degraus calculados no projeto arquitetônico original. Assim, seguindo a mesma lógica e os cuidados já citados para os elementos do Pavimento Térreo, foram inseridas as paredes, pisos e esquadrias, dando destaque para a modelagem dos guarda corpos, onde também foram ajustados blocos para se aproximar do projetado no AutoCAD.

Por fim, foi adicionada a última planta, para assim inserir a cobertura da edificação, sendo composta de mais uma laje de 15 cm e os telhados, prezando por atender a quantidade de águas prevista. Além disso, também foram modelados os forros dos dois pavimentos de modo que ficassem a uma altura de 2,65 metros acima da laje, descontando os 24 cm das vigas metálicas, sendo o pé direito de 2,90 metros.

Após a estrutura principal estar finalizada, é necessário adicionar detalhes e componentes à residência, como mobiliários e equipamentos, para a qual foi feita a importação de famílias para representar eletrodomésticos e outros elementos internos, dando prioridade aos que seriam necessários para a modelagem dos projetos complementares. É válido destacar, que foi realizada também a separação e identificação dos ambientes dentro do Revit, o que permite que o software calcule o perímetro e a área de cada cômodo de maneira automática, gerando uma tabela que poderá ser utilizada no Manual de Usuário. O modelo final encontra-se ilustrado na Figura 3.3.

Figura 3. 3 - Vista lateral retirada do modelo arquitetônico.



Fonte: Autora, 2025.

3.3.2 MODELAGEM DAS INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

3.3.2.1 Sistema de fundação e estrutura

Tomando como fundamento o projeto estrutural, foi realizada a modelagem da estrutura da residência no Revit. Primeiramente, foi criado um novo arquivo para a disciplina, e posteriormente foi vinculado-se modelo arquitetônico.

Esse vínculo possibilita a modelagem com respaldo na geometria do modelo arquitetônico sem alterar o arquivo original, mantendo a organização e facilitando a coordenação entre as disciplinas, com as alterações realizadas no arquivo inicial sendo automaticamente refletidas no estrutural ao ser recarregado.

Assim, foi necessário criar os níveis novamente e a modelagem iniciou-se pela fundação, na qual foi adotado um radier de 15 cm em toda dimensão da edificação. Após isso, foram inseridas as lajes superiores como também os pilares e vigas metálicas nos Pavimentos Térreo e Pavimento Superior. Os blocos dos perfis metálicos foram ajustados para estarem nas mesmas dimensões propostas pelo projeto original. Cabe destacar que a alvenaria, apesar de ser estrutural, não foi inserida novamente nessa etapa, visto que a intenção final da modelagem é a compatibilização dos projetos e as paredes com essa especificação aceitam a passagem de tubulações e eletrodutos.

3.3.2.2 Sistemas hidrossanitários

O processo de modelagem hidrossanitária é uma parte fundamental da coordenação de sistemas prediais e deve ser bem integrada ao projeto arquitetônico para evitar conflitos e garantir a eficiência na instalação e operação, envolvendo a criação de componentes essenciais de água e esgoto de um edifício.

Nesse sentido, a inserção das tubulações foi feita partindo do projeto hidráulico fornecido, porém, existiam algumas limitações de informação, e assim, foram realizadas alterações e tomadas de decisão com fundamento nas necessidades da residência.

Novamente, foi criado um novo arquivo no Revit para a disciplina, e posteriormente vinculou-se o modelo arquitetônico, para garantir a conformidade entre projetos, como por exemplo, com o posicionamento de banheiros, cozinhas, lavanderias e outros ambientes onde essas instalações são indispensáveis.

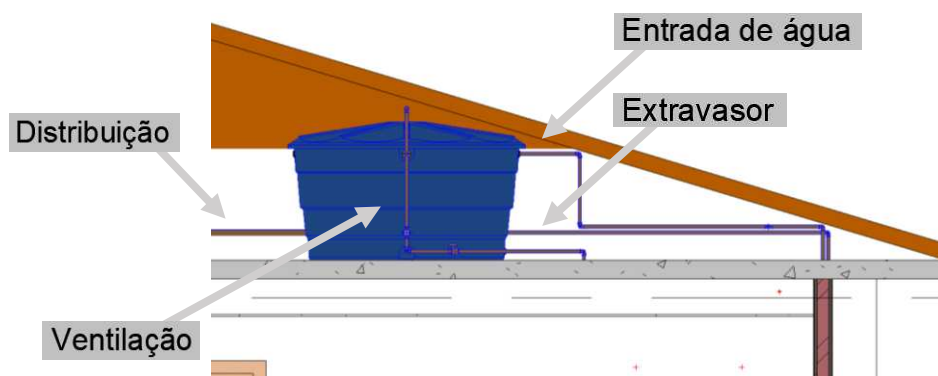
A princípio, além da criação dos níveis, foi preciso copiar e monitorar os elementos hidráulicos inseridos no projeto arquitetônico, como chuveiros, torneiras e lavatórios, para que os mesmos pudessem ser movidos e modificados no novo arquivo, iniciando então a criação das tubulações de água fria.

Primeiramente, é inserida a tubulação do hidrômetro até a caixa d'água, inserindo os elementos de medição e registro no cavalete, e a caixa d'água na laje de cobertura. Toda a ligação desse sistema foi feita com tubulação de PVC Soldável 25 mm. Considerou-se uma caixa d'água de 2000 litros, como sendo uma estimativa para a residência, tendo em vista que no projeto hidráulico da casa não constava o barrilete e não especificava essa informação, porém esse volume estava previsto no projeto estrutural.

Partindo para o barrilete, foram alocadas as colunas para descer as tubulações em cada ambiente. É importante destacar que no projeto arquitetônico não foi previsto *shaft*, o que seria bastante interessante devido a localização dos pontos hidráulicos, que não seguem um padrão de simetria entre os pavimentos. Assim, para cada coluna foi adicionado um registro, e ao barrilete também foi adicionado as tubulações de ventilação e o extravasor. Neste ponto foram utilizadas peças de PVC Soldável de 50 e 40 mm, também de forma estimada de acordo com as demandas de saídas de água para cada coluna, levando em consideração que não foram obtidas essas informações previamente.

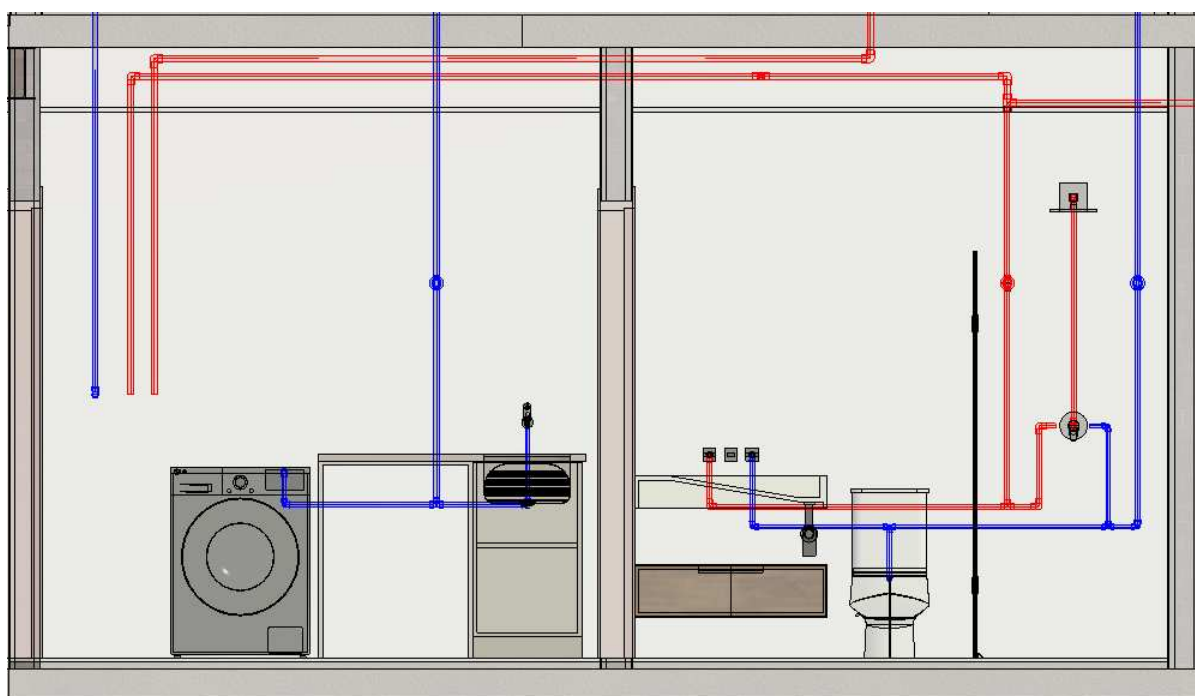
Na Figura 3.4 é possível observar um corte realizado para visualização da caixa d'água e das tubulações de entrada de água e de extravasamento. Ressalta-se que os cortes permitidos pelo Revit foram essenciais, principalmente na modelagem hidráulica, pois permitiram agilidade e precisão para inserir e localizar os elementos do sistema.

Figura 3. 4 - Corte do Pavimento Cobertura com vista para a caixa d'água.



A tubulação para abastecimento de cada ambiente da casa, iniciou-se pelo Pavimento Superior, onde estão localizados três banheiros, e posteriormente prosseguiu-se para o Pavimento Térreo, onde se encontram a cozinha, dois banheiros, um lavabo e também a área de serviço. Para água fria, foram utilizadas peças de PVC Soldável 20 mm (tubulações horizontais) e 25 mm (tubulações verticais), conforme previsto em projeto. As alturas dos pontos de saída foram determinadas para atender aos equipamentos anexados por blocos no modelo arquitetônico, conforme ilustrado na Figura 3.5.

Figura 3. 5 - Corte do Pavimento Térreo com vista para os equipamentos da área de serviço e wc de serviço.



Fonte: Autora, 2025.

Após a passagem dos componentes de água fria, foi então inserida a tubulação para água quente, levando em consideração o padrão da residência e a previsão em projeto. Na área de serviço estão localizados dois aquecedores, portanto, desse ponto partiu o abastecimento para toda a casa, utilizando um aparelho para o Pavimento Térreo e o outro para o Pavimento Superior, como pode ser observado também na Figura 3.5. Na imagem, as tubulações de água fria se encontram na cor azul e as de água quente na cor vermelha. Para tais componentes foram utilizados o material CPVC 22 mm (tubulações horizontais) e 28 mm (tubulações verticais).

Em seguida, foi iniciada a modelagem do sistema de esgoto, que é igualmente importante, e deve garantir que o edifício tenha um fluxo eficiente de águas residuais. O método é semelhante

ao de água potável, mas com foco na drenagem e no transporte de águas servidas o que exige o entendimento das necessidades do sistema hidráulico e a integração do projeto como um todo.

Dessa forma, o procedimento foi iniciado partindo do projeto de esgoto fornecido, no entanto, durante o desenvolvimento foram identificadas inconformidades que não iam permitir a compatibilização com os demais sistemas da edificação, assim, estas foram corrigidas no momento da sua constatação.

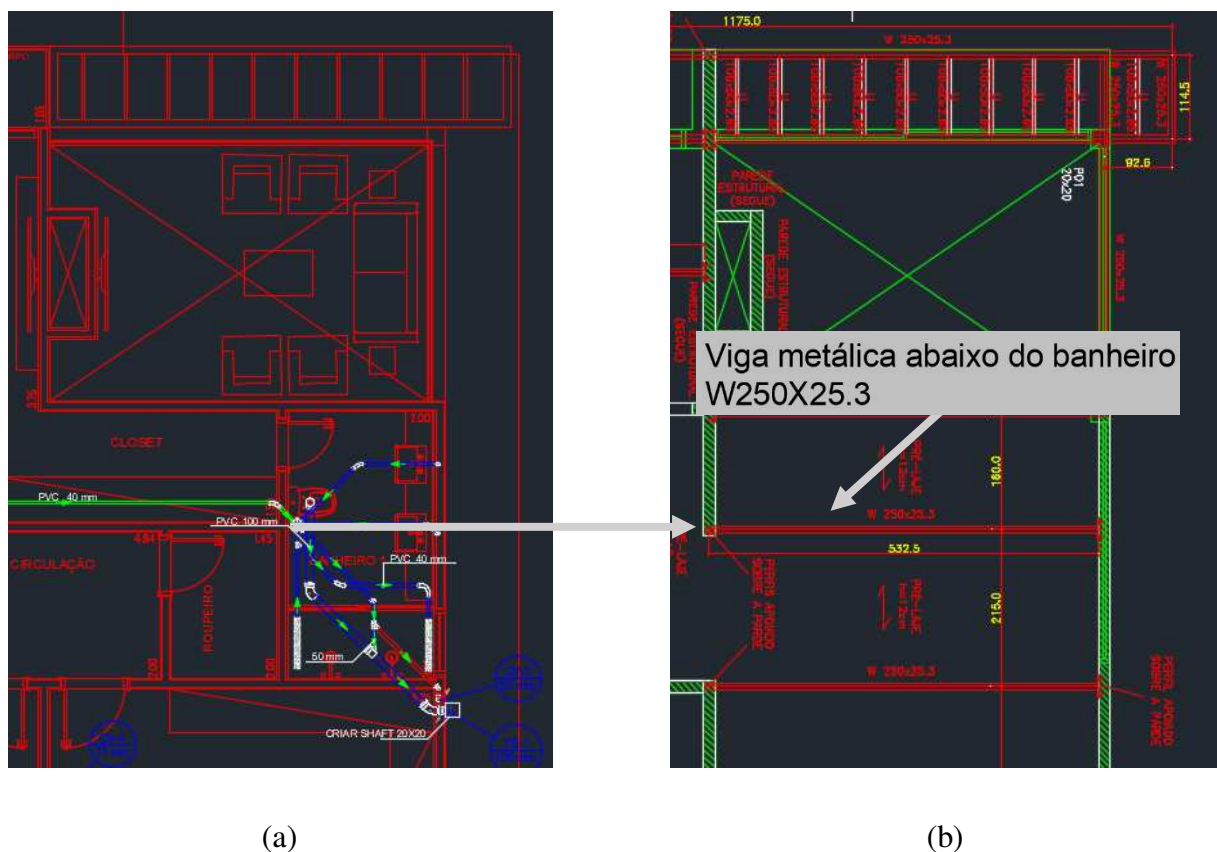
Conforme os procedimentos já citados, optou-se por criar um novo arquivo no Revit para que os projetos pudessem ser compatibilizados separadamente. A seguir, inseriu-se os níveis, e vinculou-se o modelo arquitetônico, para garantir o alinhamento entre projetos, e assim, foi possível copiar e monitorar os elementos hidráulicos, para que os mesmos pudessem ser movidos e modificados neste arquivo, assim como foi feito anteriormente.

A modelagem do sistema de esgoto inicia-se pelo Pavimento Térreo, onde foram posicionados os blocos das caixas sifonadas e ralos secos para os banheiros e área de serviço, e posteriormente traçou-se as tubulações de PVC Série Normal de ligação desse sistema, respeitando o diâmetro proposto em projeto e direcionando-as para uma caixa de inspeção. Nesse sistema, é sempre importante se atentar para inclinação das tubulações, que muitas vezes não é informada nos projetos realizados em duas dimensões, porém, essa informação faz toda diferença para seu desempenho, além de ser crucial para a compatibilização dos projetos. Nesse estudo de caso, a inclinação adotada para os elementos de 40, 50 e 75mm foi de 2% e para os de 100 mm considerou-se 1%.

Os mesmos procedimentos foram tomados para o Pavimento Superior, entretanto, após conectar as caixas sifonadas, ralos e tubulações dos vasos sanitários, foi necessário o posicionamento de tubos de queda para direcionar o esgoto para as caixas de inspeção. Assim, adotou-se duas aberturas verticais (*shafts*), que não estavam previstas no projeto arquitetônico, porém são essenciais, levando em consideração que o tubo de queda tem diâmetro de 100 mm e se torna inviável descê-lo dentro das paredes de alvenaria estrutural. Foi observado que a criação dessas passagens já estava prevista no projeto de esgoto original. Novamente, as alturas dos pontos foram determinadas para atender aos equipamentos anexados por blocos no modelo arquitetônico.

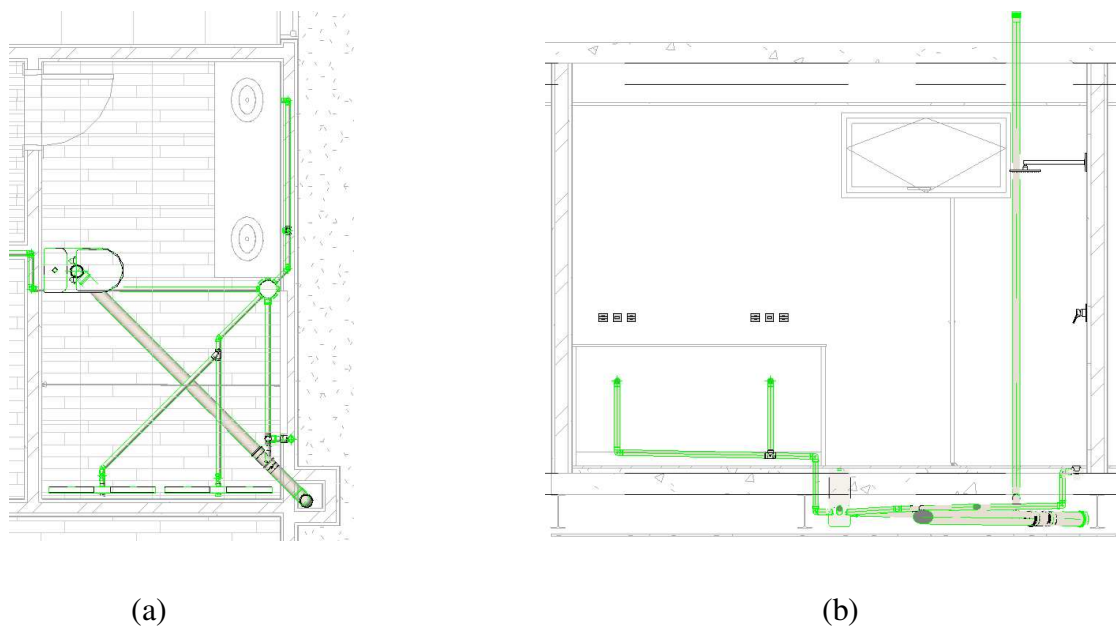
A partir do vínculo da arquitetura, foi percebida uma incompatibilização no banheiro da suíte 1, entre o projeto original do sistema com o estrutural. O ramal de esgoto de 100 mm, saindo de vaso sanitário, iria cortar a viga metálica localizada abaixo do banheiro, como indicado na Figura 3.6. Nesse caso, executou-se uma alteração no layout do banheiro, movendo o vaso sanitário, de forma que o conflito fosse resolvido sem envolver alterações na estrutura projetada, como indicado na Figura 3.7 (a). Ainda neste cômodo, foi percebida que a tubulação de esgoto da pia, da maneira como foi projetada, também iria cortar a mesma viga metálica ao ser direcionada até o tubo de queda, nesse sentido, foi realizada uma adaptação para que a inconformidade não ocorresse, como mostra a Figura 3.7 (b).

Figura 3. 6 - Detalhes dos projetos hidrossanitário (a) e estrutural (b) originais.



Fonte: Adaptado de ENGEPRAT, 2022.

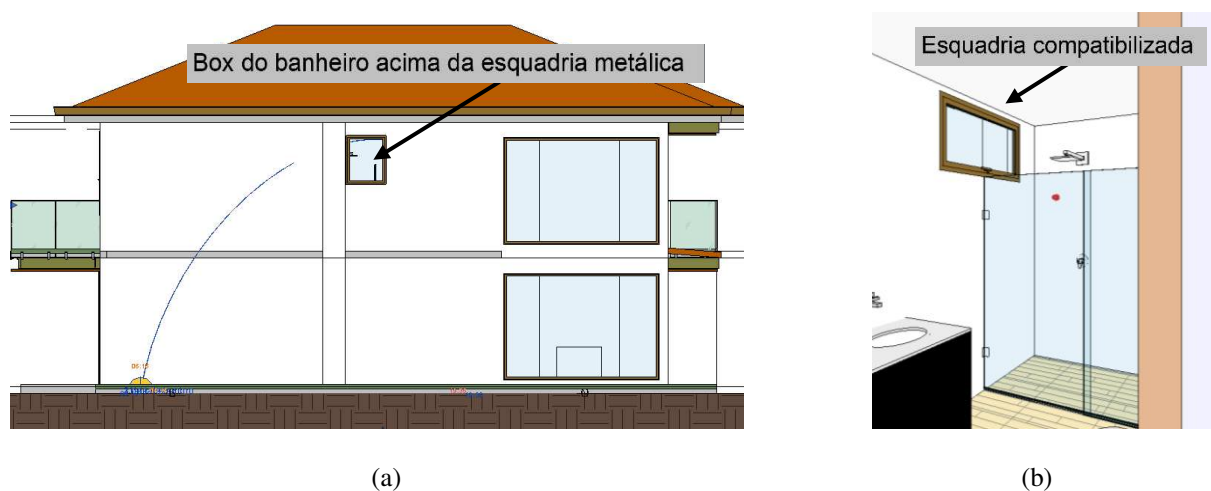
Figura 3. 7 - Projeto hidrossanitário ajustado do banheiro 1: Vista superior (a) e corte com vista para a bancada e esquadria (b).



Fonte: Autora, 2025.

Como a adoção dos *shafts* para descida do tubo de queda não estava prevista no projeto arquitetônico, ocorreu uma inconformidade com o basculante projetado para o banheiro 1, sendo necessária sua realocação e redimensionamento, pois apenas movendo-o em sua dimensão original, ele entrava em conflito com o box do banheiro. Na Figura 3.8 (a) pode se observar a esquadria original ao lado do *shaft* e na Figura 3.8 (b) observa-se a nova esquadria adotada.

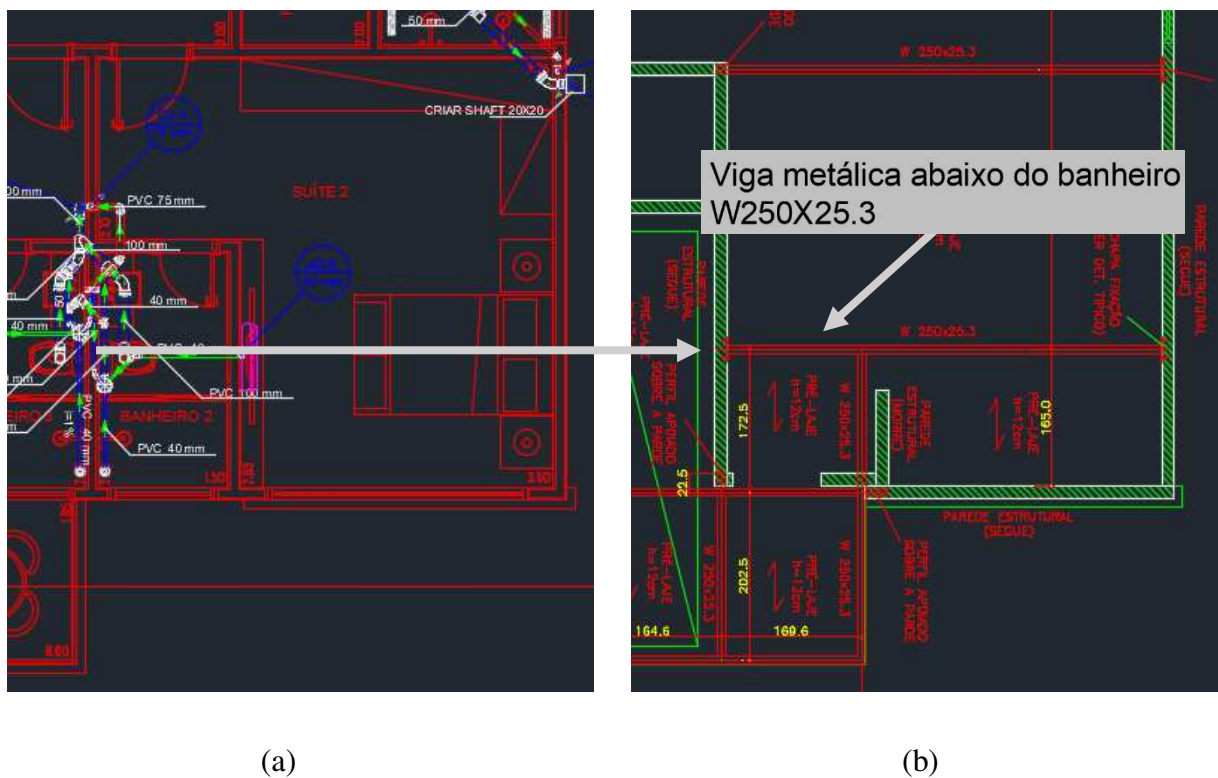
Figura 3. 8 - Vista da fachada lateral da edificação (a) e do interior do banheiro 1 (b) retiradas do modelo arquitetônico



Fonte: Autora, 2025.

Do mesmo modo que no banheiro da suíte 1, foi percebida a mesma inconformidade na tubulação de esgoto do banheiro da suíte 2, como indicado na Figura 3.9. Entretanto, nesse caso, como a viga estava localizada no meio do banheiro, a única solução encontrada foi move-la, pois haviam equipamentos localizados nos dois lados. Pensando na melhor solução estrutural, optou-se por realocar a viga para debaixo da parede de alvenaria estrutural do banheiro, deixando-a localizada em uma das extremidades do cômodo, para que não atrapalhasse a tubulação sanitária, como é possível visualizar na Figura 3.10.

Figura 3. 9 - Detalhes dos projetos hidrossanitário (a) e estrutural (b) originais.



Fonte: Adaptado de ENGEPRAT, 2022.

Figura 3. 10 - Corte do projeto estrutural original modelado no Revit com vista para o banheiro 2 (a) e corte do projeto estrutural alterado no Revit com vista para o banheiro 2 (b).



Fonte: Autora, 2025.

Após a finalização dos componentes internos de todos os pavimentos, foi necessário adicionar os blocos da caixa de gordura para cozinha e das demais caixas de inspeção previstas no projeto original. As caixas de inspeção utilizadas são de alvenaria e suas dimensões de profundidade foram ajustadas de acordo com a inclinação da tubulação que cada caixa recebeu, totalizando cinco caixas de inspeção. Por fim, foram adicionadas as tubulações de ventilação, que estavam previstas em projeto, e que têm a função de garantir o equilíbrio de pressão, evitando a entrada de odores e gases no ambiente, contribuindo para o fluxo do esgoto e protegendo o sistema de possíveis danos causados por pressões negativas.

3.3.2.3 Sistema elétrico

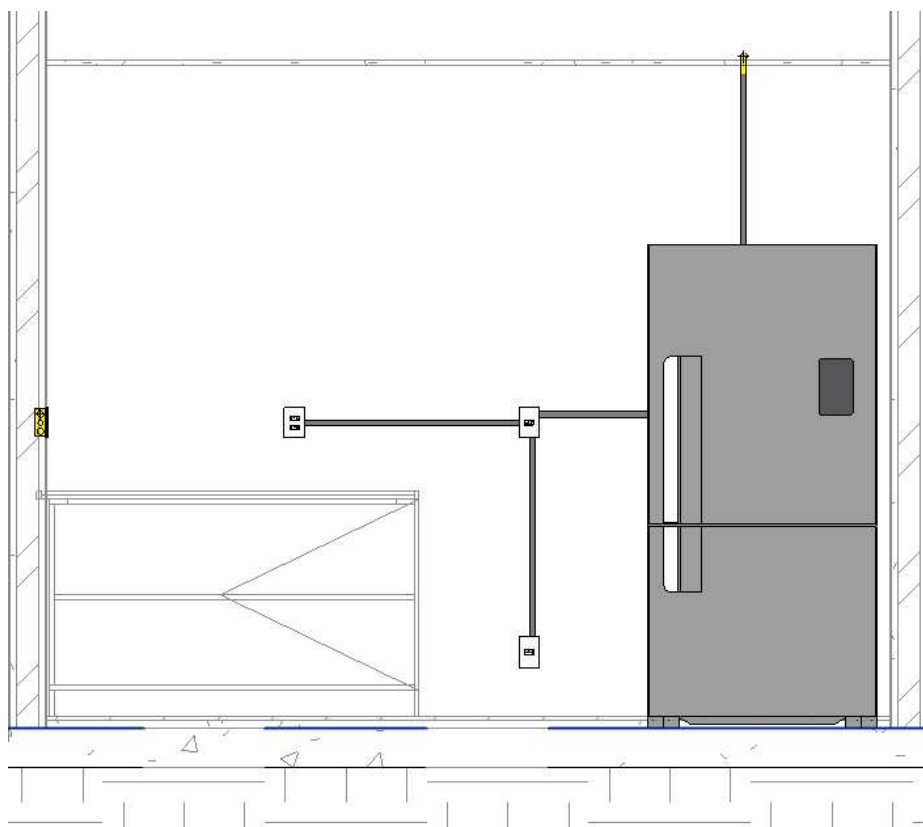
A modelagem elétrica no Revit permite um fluxo de trabalho eficiente e integrado ao restante dos projetos, garantindo maior precisão e facilidade na geração de documentos. Esse processo aprimora a compatibilização com as demais disciplinas, reduzindo erros e retrabalhos. Assim, o processo foi iniciado com embasamento no projeto fornecido, onde foi seguido o número de luminárias, tomadas, interruptores e quadros elétricos, respeitando as cargas e a potência de cada circuito.

Novamente, foi criado um novo arquivo no Revit para a disciplina, no qual incluiu-se os níveis e vinculou-se o modelo arquitetônico. A realização do modelo se iniciou com o posicionamento dos blocos das luminárias, tomadas e interruptores, seguindo as alturas indicadas e atentando-se para a amperagem e os tipos dos componentes especificados pelo projetista.

Com a disposição de todos os blocos corretamente, foram modelados os eletrodutos que fazem a ligação dos circuitos e posicionados quadros elétricos, sendo um para o Pavimento Térreo e outro para o Pavimento Superior.

Faz-se necessário, mais uma vez, ressaltar a importância do recurso dos cortes disponibilizado pelo Revit, o qual é essencial para assegurar uma modelagem precisa, além de facilitar a identificação de interferências e aprimorar a compreensão dos sistemas na edificação. A Figura 3.11 apresenta um corte da cozinha realizado no modelo elétrico.

Figura 3. 11 - Corte da cozinha com vista para as tomadas e eletrodutos.



Fonte: Autora, 2025.

Ao inserir os quadros elétricos, a alimentação selecionada foi bifásica (127V e 220V), levando em consideração o elevado número de equipamentos devido ao padrão do empreendimento.

Nesse contexto, após finalização de todo o sistema, foram verificadas as especificações de carga de cada tomada para garantir que a fiação atendesse as demandas projetadas, atentando-se para as de uso especial. Destaca-se, que na residência havia a previsão para um ponto de carregador para carros elétricos, nesse caso, foi adaptada uma tomada para uso especial de 5000 W de potência, tendo em vista que o objetivo da modelagem é a compatibilização dos projetos. Por fim, foi inserido o quadro de medição.

Assim como no modelo de esgoto, a partir do vínculo arquitetônico, percebeu-se uma inconformidade entre projetos, pois os eletrodutos estavam cruzando as vigas metálicas. Nesse contexto, executou-se uma alteração no nível dos forros, previstos inicialmente em 2,65 metros com relação a laje, para 2,60 metros, presumindo que estes foram executados após a passagem dos eletrodutos na obra.

Entretanto, com essa mudança, foram necessários ajustes nas alturas das esquadrias, pois as portas de alumínio possuíam 2,60 metros de altura. Assim, para manter o padrão adotado pelo projetista, essa dimensão foi alterada no modelo arquitetônico para 2,55 metros, sendo carregada automaticamente em todos os demais modelos onde este arquivo foi vinculado.

O processo de concepção no Revit a partir de uma planta no AutoCAD permite uma conversão eficiente de projetos em duas dimensões para um ambiente BIM tridimensional e integrado, facilitando a visualização e a compatibilização entre disciplinas, como ocorreu com a elétrica e a arquitetura da residência. Assim, é possível garantir um fluxo de trabalho organizado e um modelo detalhado que servirá como embasamento para futuras análises e documentações.

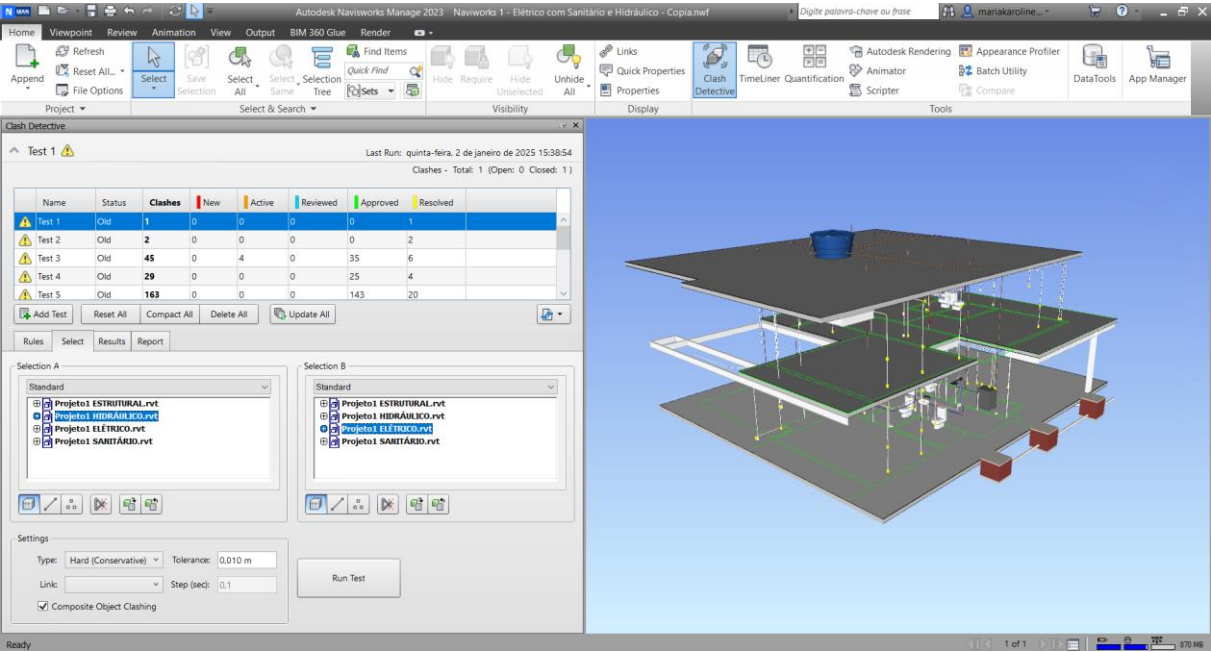
3.3.3 REVISÃO FINAL DE COMPATIBILIZAÇÃO

Após a modelagem completa dos projetos da residência, foi necessário realizar uma compatibilização minuciosa de todos estes em conjunto. Apesar dos ajustes já realizados, devido as interferências observadas através do vínculo arquitetônico no modelo de cada projeto complementar, é preciso verificar as não conformidades entre eles.

Esse processo é um dos principais desafios para garantir a execução eficiente de uma edificação, evitando conflitos entre as disciplinas e reduzindo custos com retrabalho. Com o avanço do BIM, o uso de ferramentas como os softwares Revit e o Navisworks tornou-se essencial para integrar os projetos de forma precisa e coordenada.

Nesse contexto, o Navisworks versão 2023 foi utilizado para a avaliação entre os projetos estrutural, hidráulico e elétrico, por meio do qual os modelos BIM das diferentes áreas foram reunidos em um único ambiente, onde foi possível visualizá-los e compará-los. A Figura 3.12 apresenta a interface com os arquivos integrados.

Figura 3. 12 - Interface do software Navisworks.



Fonte: Autora, 2025.

O processo é iniciado, com a vinculação dos projetos modelados, ao software, onde foram realizados 10 testes entre eles, todos com tipo de detecção de conflito *Hard Conservative* com tolerância de 0,010 metros.

A Tabela 3.1 mostra um resumo dos resultados obtidos. Muitas interferências detectadas foram aceitas, como a ocorrência das tubulações de esgoto que cortam as lajes, entretanto algumas outras precisaram de correções, a exemplo das tubulações de água quente e dos eletrodutos que estavam cruzando vigas metálicas para abastecer à cozinha. Como é possível perceber, estes conflitos não foram visualizados anteriormente, o que comprova a importância da verificação final de compatibilização entre todos os projetos.

Após a correção dos modelos no Revit, os arquivos foram atualizados, sendo os testes 7,8,9 e 10 realizados para verificar se as mudanças geraram novas incoerências, assim, foram necessárias outras pequenas correções, como é possível observar também na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Testes gerados através do Navisworks.

Nome	Disciplina A	Disciplina B	Conflitos	Novos	Ativos	Aprovados	Resolvidos
Teste 1	Hidráulico	Elétrico	1	0	0	0	1
Teste 2	Elétrico	Sanitário	2	0	0	0	2
Teste 3	Hidráulico	Sanitário	45	0	0	39	6
Teste 4	Estrutural	Hidráulico	29	0	0	25	4
Teste 5	Estrutural	Elétrico	163	0	0	143	20
Teste 6	Estrutural	Sanitário	135	0	0	132	3
Teste 7	Estrutural	Hidráulico	30	28	0	0	2
Teste 8	Estrutural	Elétrico	137	136	0	0	1
Teste 9	Estrutural	Sanitário	111	111	0	0	0
Teste 10	Hidráulico	Sanitário	39	39	0	0	0

Fonte: Autora, 2025.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO MANUAL DO USUÁRIO

Após a obtenção de dados, fundamentados nos projetos CAD, memorial descritivo e modelagem do *as built* da obra, dá-se sequência à elaboração do Manual do Usuário da edificação.

Apesar de cada empreendimento possuir características específicas, é possível criar um único modelo de documento a ser aplicado em diversos projetos, mantendo apenas a variação do conteúdo que precisa ser organizado e adaptado para cada entrega, o que proporciona às empresas construtoras e incorporadoras maior eficiência na produção.

Nesse sentido, o modelo de Manual do Usuário desenvolvido neste trabalho segue as diretrizes da ABNT NBR 14037:2024, onde as etapas abordadas no Capítulo 2 deste documento foram utilizadas para nortear o levantamento das informações. A seguir, serão apresentadas as etapas desse processo, dando destaque para a documentação gerada automaticamente pelo Revit e a seleção dos dados relevantes para compor um manual claro, funcional e acessível aos usuários.

Como já citado anteriormente, o *as built* desenvolvido neste trabalho teve o intuito de compatibilização dos projetos dos sistemas da edificação, uma vez que no condomínio foram construídas 15 casas a partir do mesmo projeto inicial que foi alterado de acordo com a solicitação dos clientes. Nesse sentido, para este trabalho foram feitas adaptações nos projetos de maneira que os sistemas ficassem conformes para elaboração de um Manual do Usuário.

3.4.1 SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES

Neste subcapítulo, serão apresentados os processos utilizados para integrar as informações contidas no Quadro 2.1 deste documento, conforme a ABNT NBR 14037:2024, com o objetivo de elaborar o manual de uso, operação e manutenção, da residência escolhida para o estudo de caso. Também será abordada a forma como essas informações foram organizadas.

No tópico de garantias e assistência técnica, os prazos foram explicitados em uma tabela conforme o que preconiza a tabela 2 da ABNT NBR 17170 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes – Edição 2022, estando também em conformidade com os sistemas existentes. Entretanto, coube ressaltar que esses períodos só terão validade caso as manutenções previstas no Manual do Usuário sejam executadas corretamente, como já citado neste trabalho.

Também segundo a NBR 17170:2022, podem existir falhas aparentes e ocorrências em acabamentos de sistemas, componentes e equipamentos cuja identificação deve ser feita no ato da entrega, nesse sentido, estas foram explicitadas em uma tabela para conhecimento do usuário. Ademais, conforme a mesma norma, foram citadas as situações que podem acarretar a perda de garantia.

No item memorial descritivo, foram utilizadas primeiramente as informações obtidas durante a fase de planejamento do empreendimento, ou seja, a localização do imóvel, a disposição da edificação em seus pavimentos e a área total construída, como também, foi anexado o projeto arquitetônico. Entretanto, para além dos itens básicos, através da modelagem arquitetônica no Revit foi possível gerar uma tabela de ambientes, que evidencia a área e o perímetro de cada cômodo da casa, como verifica-se na Figura 3.13. Esses dados foram extraídos e inseridos em duas tabelas no documento, uma para o Pavimento Térreo e outra para o Pavimento Superior.

Figura 3. 13 - Tabela de ambientes gerada através do Revit.

<Tabela de ambiente>			
A	B	C	D
Nível	Nome	Área	Perímetro
Piso Térreo	Suíte Reversível	18.91 m²	17.71 m
Piso Térreo	Área de Serviço	3.92 m²	8.22 m
Piso Térreo	WC Serviço	3.75 m²	8.00 m
Piso Térreo	WC	3.75 m²	8.00 m
Piso Térreo	Lavabo	2.11 m²	5.81 m
Piso Térreo	Hall	13.54 m²	19.11 m
Piso Térreo	Sala/Copa	64.01 m²	38.80 m
Piso Térreo	Garagem	41.09 m²	31.00 m
Piso Térreo	Gramma Externa	11.17 m²	20.40 m
Piso Térreo	Gramma Externa	18.37 m²	41.30 m
Piso Térreo	Varanda	5.78 m²	12.71 m
Piso Superior	Banheiro 1	7.27 m²	11.28 m
Piso Superior	Circulação	9.35 m²	13.35 m
Piso Superior	Roupeiro	2.90 m²	6.90 m
Piso Superior	Suíte 3	21.31 m²	20.41 m
Piso Superior	Suíte 2	21.29 m²	20.40 m
Piso Superior	Banheiro 3	4.04 m²	8.40 m
Piso Superior	Banheiro 2	4.04 m²	8.40 m
Piso Superior	Escada	5.48 m²	9.48 m
Piso Superior	Closet	4.89 m²	9.52 m
Piso Superior	Suíte 1	27.58 m²	21.01 m
Piso Superior	Varanda	6.12 m²	13.32 m
Piso Superior	Terraço Jardim	24.34 m²	31.40 m

Fonte: Autora, 2025.

Para o tópico de fornecedores e projetistas foram utilizadas informações fornecidas pela empresa construtora, coletadas durante a execução da obra. Assim, listou-se essa relação, incluindo os projetos do condomínio que são de interesse do usuário, como também os serviços de utilidade pública.

Os tópicos de operação, uso, limpeza e manutenção foram unificados, e a utilização dos softwares foi essencial para a transmissão dos dados de forma clara e compreensível. Após a descrição do sistema de abastecimento de água potável, foram adicionados ao Manual do Usuário as ilustrações das passagens das tubulações em cada ambiente da residência, que foram extraídas das vistas tridimensionais geradas pelo Revit, nas quais cada elemento do sistema hidrossanitário possui uma cor diferente para identificação, o que facilita o entendimento do usuário. Às imagens foram adicionadas cotas, de acordo com a especificação da norma, e também uma legenda informando sobre as cores. Os quadros de distribuição de energia foram descritos conforme o projeto elétrico, levando em consideração que não houveram alterações nos circuitos.

Além disso, através do modelo arquitetônico, foi possível gerar as tabelas das esquadrias da residência, sendo uma de portas e outra de janelas e vidros fixos. Na Figura 3.14 observa-se a interface que o Revit possibilita para edição das tabelas geradas dentro do software,

proporcionado, por exemplo, a classificação e ordenação das linhas, facilitando a exportação e tratamento dos dados.

Figura 3. 14 - Quadro de janelas e vidros fixos gerado através do Revit.

netros

Colunas

Linhas

Títulos e cabeçalhos

Anarência

3D

Tabela de ambiente

Pavimento Térreo

Terreno

<Quadro de Janelas e Vidros Fixos>

A	B	C	D	E
Nível	Modelo	Tipo	Fabricante	Altura
Pavimento Térreo	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Térreo	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Térreo	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Térreo	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 240 x 350	Brasil Temper	2.40 m
Pavimento Térreo	Vidro Fixo	Vidro Fixo 200 x 475	Brasil Temper	4.75 m
Pavimento Superior	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Superior	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Superior	Janela	Janela de correr - 4 folhas - 170 x 300	Brasil Temper	1.70 m
Pavimento Superior	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0.80 m
Pavimento Superior	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 240 x 350	Brasil Temper	2.40 m
Pavimento Superior	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 260 x 515	Brasil Temper	2.60 m

Propriedades da tabela

Campo

Filtro

Classificar/Agrupar

Formatação

Aparência

Classificar por:

Nível

Crescente

Decrescente

Cabeçalho

Rodapé:

Linha em branco

Depois por:

Modelo

Crescente

Decrescente

Cabeçalho

Rodapé:

Linha em branco

Depois por:

(nenhum)

Crescente

Decrescente

Cabeçalho

Rodapé:

Linha em branco

Depois por:

(nenhum)

Crescente

Decrescente

Cabeçalho

Rodapé:

Linha em branco

Total geral:

Título personalizado do total

Total geral

Itemizar cada instância

OK

Cancelar

Ajuda

Fonte: Autora, 2025.

As orientações de uso, limpeza e manutenção previstas no Manual do Usuário, foram embasadas no Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações, (CBIC, 2014). Apresentou-se também uma tabela resumo de manutenção, fundamentada no Anexo A da ABNT NBT 5674:2024, que é um modelo para elaboração do programa de manutenção preventiva. Neste resumo relacionou-se os sistemas que compõem a residência, a periodicidade da manutenção, as ações a serem tomadas e os responsáveis por essas ações.

O tópico de informações complementares explica sobre meio ambiente, sustentabilidade, segurança, operação dos equipamentos e ligações, documentação técnica legal e atualização do documento, destacando que este último item é de responsabilidade do proprietário sempre que houverem modificações na edificação e que este é um serviço que deverá ser produzido por uma empresa ou um responsável técnico, conforme previsto na ABNT NBR 14037:2024.

É indispensável evidenciar que apesar da facilidade e confiabilidade dos dados extraídos através software, ainda são necessários alguns ajustes e tratamentos antes das inserções no Manual do Usuário. Além da formatação das tabelas, que precisam ser refinadas para melhor compreensão

e visualização do usuário, também foi preciso utilizar o software AutoCAD para cotar as vistas que indicam as passagens das tubulações da residência, devido ao software Revit não exibir cotas fixas em suas vistas tridimensionais. Esse processo reforça a importância do profissional de engenharia na elaboração do documento, garantindo que as informações apresentadas sejam precisas, claras e acessíveis aos usuários, tornando-o uma ferramenta realmente útil para a operação e manutenção da edificação.

Como resultado da modelagem no Revit, e das pesquisas em normas e guias, foi elaborado o manual de uso, operação e manutenção da residência estudada. Esse documento reúne orientações para o uso adequado e a preservação da edificação, abordando sistemas construtivos, instalações elétricas e hidráulicas, além de recomendações para manutenções preventivas. Também oferece diretrizes claras para os moradores, facilitando a compreensão das funcionalidades do empreendimento e contribuindo para a durabilidade de seus componentes. Para complementar este trabalho, o Manual do Usuário desenvolvido foi inserido como Anexo A, servindo de exemplo prático da aplicação do procedimento descrito.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A documentação do processo construtivo no Brasil ainda é pouco informatizada, sendo por muitas vezes elaborada e revisada apenas na fase inicial do projeto, sem atualizações ao longo da obra, mesmo quando ocorrem alterações no escopo original. Essa deficiência, aliada à falta de novos registros, compromete a criação de documentos essenciais para a fase de uso do empreendimento, como é o caso do Manual do Usuário. Nesse contexto, a adoção da metodologia BIM e de softwares especializados otimiza o procedimento, permitindo a atualização contínua dos projetos e da execução da obra em um ambiente integrado. Assim, promove-se um planejamento mais eficiente, com a redução de interferências entre os sistemas, e armazenando em rede os dados da edificação durante as fases do ciclo de vida do projeto.

Com base no estudo desenvolvido, constatou-se que a elaboração do manual de uso, operação e manutenção utilizando a metodologia BIM para criação do *as built* da obra, representa um avanço significativo na organização e apresentação das informações aos usuários, pois através da ferramenta é possível identificar não conformidades entre os projetos iniciais, bem como pontos em que foram necessárias correções e alterações, contribuindo para a melhoria da gestão da qualidade. Além disso, proporcionou-se uma maior precisão e acessibilidade aos dados, garantindo que o documento atenda aos requisitos da ABNT NBR 14037:2024 e apresente os conteúdos essenciais de forma mais intuitiva e compreensível.

Os resultados esperados foram alcançados, uma vez que o Manual do Usuário proposto aprimora a transmissão das informações se comparado aos fornecidos atualmente pelo setor da construção civil no país. O uso de recursos visuais, como a diferenciação de cores nas tubulações e a inclusão de tabelas, facilita a compreensão das orientações e minimiza as dificuldades enfrentadas por usuários sem conhecimento técnico especializado. Assim, busca-se promover o uso adequado da edificação, prevenindo falhas e acidentes por mau uso, além de assegurar a correta manutenção ao longo do tempo, contribuindo para a preservação da vida útil de projeto.

Além disso, constatou-se que a melhoria na estrutura e no conteúdo do Manual do Usuário pode contribuir para a valorização do imóvel, pois um documento bem elaborado aumenta a confiança do usuário na edificação e facilita sua gestão. Dessa forma, a proposta apresentada neste trabalho se mostra relevante tanto para construtoras e incorporadoras quanto para os usuários finais, promovendo um impacto positivo na construção civil. Afinal, o sucesso de um

empreendimento está diretamente relacionado à qualidade da relação entre as empresas e seus clientes.

Entretanto, durante o desenvolvimento deste trabalho, algumas dificuldades e limitações foram identificadas. Destaca-se, entre elas, a falta de conhecimento detalhado das soluções adotadas em campo, para compatibilizar os projetos arquitetônico e complementares na execução da residência. Como também, evidencia-se as restrições apresentadas pelo software utilizado na geração dos materiais a serem anexados ao Manual do Usuário, exigindo ajustes para garantir conformidade com a ABNT NBR 14037:2024. Outra restrição relevante, é a dificuldade de transpor para um documento impresso todas as informações geradas no ambiente tridimensional da modelagem, conforme exigido por norma, o que compromete a visualização integral dos sistemas da edificação.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem novas estratégias para desenvolver e aprimorar a elaboração dos Manuais do Usuário, ampliando o acesso às informações geradas por meio da metodologia BIM, sem comprometer a conformidade com as normas vigentes. A continuidade desses estudos poderá fortalecer a adoção dessa tecnologia pelas empresas, consolidando-a como ferramenta essencial tanto na produção de documentos técnicos quanto na melhoria da experiência dos usuários na gestão e manutenção das edificações.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, Carlos Roberto; CAMARINI, Gladis. Desempenho de edificações e o manual do usuário. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/tecsic/article/view/2472/2306> . Acesso em: 01 fev. 2025.
- ANTONIAZZI, M. Manual de operação, uso e manutenção de edificações: elaboração e coleta de dados durante a execução. Trabalho de conclusão de curso. Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/65444>. Acesso em: 01 fev. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL. Memorial Descritivo do Projeto Estrutural (de Edifícios Residenciais em Concreto Armado), 2015. Disponível em: http://www.abece.com.br/pdf/Recomendacao003_Memorial_Descritivo_Projeto_Estrutural_online.pdf . Acesso em: 30 jan. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2024a. 17p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: Edificações habitacionais: Desempenho Parte 1 - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2024b. 95p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2024c. 26p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17170: Edificações - Garantias - Prazos recomendados e diretrizes. Rio de Janeiro, 2022. 35p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2015a. 59p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015b. 32p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9004: Gestão da qualidade — Qualidade de uma organização — Orientação para alcançar o sucesso sustentado. Rio de Janeiro, 2019. 61p.
- AUTODESK. Revit vs AutoCAD: Qual é a diferença? Disponível em: <https://www.autodesk.com/br/solutions/revit-vs-autocad> . Acesso em: 01 fev. 2025.
- BOTTEGA, G. S. de S.; WIAMOWISKI, A.; BENVENUTTI, B.; BORDIN, M. F.; PILZ, S. E.; COSTELLA, M. Análise de manuais de uso, operação e manutenção de edificações residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2020. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1159> . Acesso em: 05 jun. 2024.
- BRASIL. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Código de Defesa do Consumidor. Brasília, DF, 11 set. 1990.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm . Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL. Código Civil – Lei 10406 de 10 jan. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm . Acesso em: 15 nov. 2024.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC. Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações. Fortaleza: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2014. 185p. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_de_Elaboracao_de_Manuais_2014.pdf . Acesso em: 03 jun. 2024.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras: Volume 1. 2016. Disponível em: <https://cbic.org.br/inovacao/2017/10/18/coletanea-bim/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras: Volume 5. 2016. Disponível em: <https://cbic.org.br/inovacao/2017/10/18/coletanea-bim/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

DEL MAR, C. P. Falhas, responsabilidades e garantias na construção civil. São Paulo: Pini, 2007.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. BIM Handbook: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2. ed. 2011.

GARIBALDI, Bárbara. Do 3D ao 7D – Entenda todas as dimensões do BIM. Sienge, 2020. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/dimensoes-do-bim/> . Acesso em: 21 jun. 2024.

GOLD, A. ISO 9000:2000: a importância da nova norma de fundamentos e vocabulário. Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina – QSP. 2001. Disponível em: <https://www.qsp.org.br/biblioteca/importancianorma.shtml> . Acesso em: 13 ago. 2024.

KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção: função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

KUMAR, V.; TEO, A. L. E. Exploring the application of property graph model in visualizing COBie data. Journal of Facilities Management, v. 19, n. 4, p. 500-526, 2021a.

LEITE, C. L. Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais. Porto: Universidade do Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58591/1/000137039.pdf> . Acesso em: 01 fev. 2025.

MACHADO, Adryelle Dias Novaes. Estudo de caso de gestão condominial: levantamento de custos com manutenção e reforma de um edifício residencial multifamiliar de 1982. 2023. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.

Disponível em:

https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/5470/6/MONOGRAFIA_EstudoCasoGestao.pdf . Acesso em: 10 jun. 2024.

MARIANO, I. G. S.; SIMÕES, L. A.; VITTURI M. D.; MARTINS, M.; MARTINS, S. Diretrizes para a elaboração do Manual de operação, uso e manutenção do proprietário de imóveis novos em edifícios residenciais no norte do Paraná. 2002. 98 p. Monografia (Especialização em Engenharia de Avaliações de Bens e Perícias) – Centro Universitário Filadélfia, Londrina, 2002.

MICHELIN, L. A. C. Manual de operação, uso e manutenção das edificações residenciais multifamiliares: coleta e avaliação de exemplares de empresas de Caxias do Sul – RS. 2005. 159 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil), Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/81062116/manual-de-operacao-uso-e-manutencao-das-edificacoes-residenciais-multifamiliares> . Acesso em: 01 fev. 2025.

MESSENGUER, A. G. Controle e garantia da qualidade na construção. São Paulo: SINDUSCON, 1991.

MOREIRA, José Pedro Barbosa Ferreira. Manutenção preventiva de edifícios – proposta de um modelo empresarial. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/75467332/manutencao-preventiva-de-edificios> . Acesso em: 13 ago. 2024.

MOREIRA, L. C. S.; TONOLI, J. G.; RUSCHEL, R. C. A prática do manual do proprietário da edificação: uma classificação conforme a NBR 14037. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v.13, n.3, p.119-134, dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/128208/14976> . Acesso em: 13 ago. 2024.

OLANREWAJU, A. L.; ABDUL-AZIZ, A. Building Maintenance Processes and Practices: The Case of a Fast Developing Country. Singapore: Springer Singapore, 2015.

OLIVEIRA, O. J. de. Sistemas da qualidade na indústria da construção civil do Brasil. Pensamento & Realidade, 8, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pensamentorealidade/article/view/8534> . Acesso em: 01 fev. 2025.

OLIVEIRA, Vivian Moreno de. Análise de Desempenho de Edificações: Estudo de Caso. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ambienteconstruido/files/2015/06/Vivian-Moreno-de-Oliveira.pdf> . Acesso em: 01 fev. 2025.

POLI, Cláudia Maria Basso. Manual de uso, operação e manutenção das edificações residenciais: avaliação do conteúdo a fim de aumentar a utilidade para a construção civil e para o usuário. Porto Alegre, 2017.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, Durabilidade e Vida Útil das Edificações: Abordagem Geral. CREA-PR, 1. ed. 2013. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Edna-Possan/publication/284712843_Desempenho_durabilidade_e_vida_util_das_edificacoes_abordagem_geral/links/59f761810f7e9b553ebee10d/Desempenho-durabilidade-e-vida-util-das-edificacoes-abordagem-geral.pdf . Acesso em: 19 jun. 2024.

RAPOSO, T. F. Durabilidade de construção, estimativa da vida útil de revestimentos de coberturas planas. 2009. 132p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59035/1/000137004.pdf> . Acesso em: 01 fev. 2025.

SANTOS, A. O. 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. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOUSA, José Pedro et al. BIM na Operação e Manutenção de Edifícios – Estado da Arte e Perspetivas Futuras. ResearchGate, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348744266_BIM_na_Operacao_e_Manutencao_de_Edificios_-_Estado_da_Arte_e_Perspetivas_Futuras . Acesso em: 01 fev. 2024.

SOUZA, J. L. P. Desafios na implantação do nível superior da norma de desempenho em edificação residencial em Novo Hamburgo/RS. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016. Disponível em: https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5993/Jonas%20Leonardo%20Pessanha%20de%20Souza_.pdf?sequence=1 . Acesso em: 17 jun. 2024.

SOUZA, R. Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte. 1997. 333p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alex-Abiko/publication/242309050_Metodologia_para_Desenvolvimento_e_Implantacao_de_Sistemas_de_Gestao_da_Qualidade_em_Empresas_Construtoras_de_Pequeno_e_Medio_Porte/links/02e7e53bdc2ce0082f000000/Metodologia-para-Desenvolvimento-e-Implantacao-de-Sistemas-de-Gestao-da-Qualidade-em-Empresas-Construtoras-de-Pequeno-e-Medio-Porte.pdf . Acesso em: 01 fev. 2025.

SOUZA, R. et al. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras. São Paulo: Pini, 1995.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580508001165> . Acesso em: 01 fev. 2025.

UNICAMP. Implementação de BIM (Building Information Modeling) na Unicamp. Departamento de Engenharia e Projetos de Infraestrutura (DEPI), [s.d.]. Disponível em: <https://www.depi.unicamp.br/implementacao-de-bim-building-information-modeling-na-unicamp/> . Acesso em: 01 fev. 2025.

VILLANUEVA, M. M. A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação. 2015. 144 p. Projeto de graduação – Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013451.pdf> . Acesso em: 01 fev. 2025.

VOLK, R.; STENGEL, J.; SCHULTMANN, F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. *Automation in Construction*, v. 38, p. 109-127, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580513001721> . Acesso em: 01 fev. 2025.

ZEFFERINO, Maria Luiza da Silva. Avaliação da Norma de Garantias para Edificações - ABNT NBR 17170:2022 - Aspectos Técnicos e Práticos. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/256065/TCC_Maria_Luiza_da_Silva_Zeferino_Avaliacao_da_Norma_de_Garantias_para_edificacoes_-_ABNT_NBR_17170_2022_-_Aspectos_tecnicos_e_praticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 01 fev. 2025.

ANEXO A – MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



MANUAL DE GARANTIA

USO | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

CASA B

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	3
2. Garantia e assistência técnica.	3
2.1. Perda da garantia.	16
3. Memorial descritivo.	17
4. Fornecedores.	22
4.1. Relação de fornecedores.	22
4.2. Relação de Projetistas.....	24
4.3. Serviços de utilidade pública.	25
5. Operação, uso e limpeza.	25
5.1 Sistemas de abastecimento de água potável.....	25
5.1.1 Passagem das tubulações de água potável e não potável	26
5.2. Instalações hidráulicas de água não potável.	32
5.2.1 Cuidados de uso para instalações hidráulicas de água não potável	32
5.3. Louças hidrossanitárias	34
5.4. Sistema eletroeletrônicos	35
5.5. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas.	39
5.6. Sistema de ar-condicionado	40
5.7. Fundações e estrutura.	40
5.8. Vedações.	40
5.9. Revestimentos externos e internos.	41
5.10. Pisos.	46
5.11. Coberturas.	50
5.12. Impermeabilização.	50
5.13. Esquadrias.....	51
5.13.1 Esquadrias de madeira.....	51
5.13.2 Esquadrias de alumínio.	52
5.14. Vidros.....	54
5.15 Tabela Resumo.	55
6. Informações complementares.	59
6.1. Meio ambiente e sustentabilidade.	59
6.2. Segurança.	60
6.3. Operação de equipamentos e suas ligações.	61
6.4. Documentação técnica e legal.....	62
6.5. Atualização do manual.	62
6.6. Responsabilidade dos condôminos.....	63
7. Referências bibliográficas.....	63
8. Profissional responsável.....	63

1. APRESENTAÇÃO.

Sr. Proprietário,

Este manual foi elaborado para atender às normas NBR 5674:2012 – Manutenção de Edificações e NBR 17170:2022 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes - e tem o propósito de fornecer informações técnicas sobre o funcionamento, operação, uso e manutenção do imóvel. Ele contém também informações com características construtivas, além de orientação sobre segurança e economia, visando poupá-lo de transtornos e despesas desnecessárias, além de capacitá-lo a fazer alguns reparos.

É importante que o usuário esteja ciente que esse imóvel foi construído dentro das normas técnicas da ABNT, sendo utilizados os materiais previamente especificados e de conhecimento de V.Sa., que faz parte deste caderno anexo ao Contrato celebrado para aquisição do referido imóvel.

Informamos que todas as instalações foram testadas antes de serem consideradas concluídas, mas é necessário que o proprietário proceda de imediato, a verificação do funcionamento de torneiras, portas, fechaduras, janelas, pisos, azulejos, pintura, entre outros. Em caso de anormalidade nos comunique dentro do prazo estabelecido em contrato.

2. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.

Os prazos de garantia estão explicitados na tabela abaixo conforme o que preconiza a tabela 2 da NBR 17170 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes – Edição 2022, que se encontra reproduzida a seguir. Entretanto, cabe ressaltar que a garantia só terá validade caso as manutenções previstas neste manual sejam executadas.

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Pisos de ambientes internos: Camadas não estruturais do sistema de pisos dos ambientes internos, exceto sistema de impermeabilização	Camada de regularização (contrapiso)	Dessolidarização; desagregação/pulverulência na superfície da camada de um ambiente	3 anos
	Camada isolante acústica incorporada ao revestimento	Desintegração/ruptura do produto isolante; dessolidarização	1 ano
	Camada de revestimento / acabamento e sua fixação	Perda de aderência, desgaste	1 ano
	Rejuntamento e juntas de sistemas de componentes de piso	Desgaste; dessolidarização	1 ano
	Pisos de estacionamentos/garagens cobertos	Desgaste; dessolidarização	3 anos
	Selantes, juntas de dilatação	Descolamento, ressecamento	1 ano

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Pisos de ambientes externos	Camada de regularização (contrapiso)	Dessolidarização; desagregação/pulverulência na superfície da camada de um ambiente	3 anos
	Camada isolante térmica	Desintegração/ruptura do produto isolante; para camadas desprotegidas	1 ano
		Desintegração/ruptura do produto isolante; para camadas desprotegidas	3 anos
	Camada isolante acústica	Desintegração/ruptura do produto isolante; para camadas desprotegidas	1 ano
		Desintegração/ruptura do produto isolante; dessolidarização para camadas protegidas	3 anos
	Camada de revestimento/acabamento e sua fixação	Dessolidarização, empenamento, ruptura, desgaste, deterioração por umidade	1 ano
	Rejuntamento de componentes de piso	Desgaste; dessolidarização	1 ano
	Selantes, juntas de dilatação	Descolamento, ressecamento	1 ano
	Pisos cobertos e descobertos de estacionamentos/garagens externos ao edifício	Desgaste; dessolidarização; ruptura; deterioração por umidade	3 anos
Pavimentação externa à edificação	Pavimentos de acesso de pedestres à edificação	Desgaste; dessolidarização	3 anos
	Pavimentos de acesso de automóveis à edificação	Desgaste; dessolidarização	1 ano
	Pavimentos de acesso de veículos de carga e descarga	Desgaste; dessolidarização	1 ano
Rodapés	Rodapés de quaisquer naturezas	Desgaste; dessolidarização; ruptura; deterioração por umidade	1 ano
Componentes estruturais de sistemas de pisos	Suportes de pisos elevados em ambientes internos e externos; estrutura para pisos de vidro	Ruptura, desgaste	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Vedações verticais externas	Vedações das fachadas, sejam elas compostas por alvenaria, sistema envidraçado do tipo pele de vidro, painéis de concreto ou painéis de outros materiais, paredes moldadas “in loco” ou outras, excetuando-se as esquadrias entre vãos	Perda de Integridade, dessolidarização de materiais ou componentes que fazem parte da vedação	5 anos
	Selantes, juntas de dilatação	Perda de estanqueidade	3 anos
NOTA 1 As vedações verticais externas, as fachadas, diante da exposição às variações térmicas, ventos, umidade e chuva, agentes poluentes, névoa salina, têm maior probabilidade de ocorrência de falhas em comparação às vedações verticais internas. Assim, torna-se ainda mais relevante do que nos demais elementos construtivos destacar que a garantia é condicionada a que as orientações de uso, operação, conservação e manutenção indicadas pelo construtor e/ou prestador de serviços de construção sejam estritamente seguidas.			
Revestimentos de vedações verticais externas	Camada de revestimento que faz parte do sistema de vedação (por exemplo, revestimento argamassado sobre alvenaria)	Dessolidarização	5 anos
		Desgaste, empolamento, descascamento, esfarelamento, Perda de estanqueidade	3 anos
	Camada de acabamento decorativo aderido (por exemplo: revestimentos cerâmicos, pedras naturais, ou outros de função decorativa que não tenham função como parte da vedação)	Dessolidarização	5 anos
	Camada de acabamento decorativo tinta látex standard	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento), eflorescência, bolhas, bolor, fungo, mofo e algas (presença de manchas esverdeadas, rosadas ou escuras)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo tinta látex premium e super premium	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento), eflorescência, bolhas, bolor, fungo, mofo e algas (presença de manchas esverdeadas, rosadas ou escuras)	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Revestimentos de vedações verticais externas	Camada de acabamento decorativo esmalte sintético e tinta a óleo base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo – textura	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento) e bolhas	3 anos
	Rejuntamento	Desgaste; dessolidarização	1 ano
	Selantes, juntas de dilatação	Perda de aderência	3 anos
NOTA 2: O desgaste nos revestimentos de vedações verticais externas se refere à ocorrência de depressões ou perda de massa do revestimento que podem ocorrer por falhas de suas propriedades frente às condições de exposição, mas não se refere a desgastes decorrentes de ações externas como impactos de qualquer natureza, descargas atmosféricas ou chuva de granizo com dimensões de pedras que possam causar tal desgaste. NOTA 3: A estanqueidade que as vedações verticais externas devem proporcionar está definida na ABNT NBR 15575-4, a qual é avaliada por ensaio específico e os critérios preveem tolerâncias em relação a manchas de umidade ver ABNT NBR 15575-4, assim como em Normas específicas de sistemas construtivos utilizados em fachadas. NOTA 4: A vida útil do sistema de pintura está associada ao correto preparo de superfície (ABNT NBR 13245), bem como a escolha adequada do nível de desempenho dos produtos, que apresentam patamares de qualidade distintos em função de sua composição química associada ao atendimento dos requisitos normativos. As tintas látex são classificadas nos níveis de desempenho econômico (somente uso interno); standard (menor desempenho do uso externo); premium e super premium (apresentam especificação mais rigorosa e qualidade superior); para cada tipo de acabamento (fosco, semiacetinado, acetinado e semibrilho), conforme ABNT NBR 15079 partes 1 e 2. Por esse motivo, as tintas látex usadas em ambiente exterior estão separadas em prazos tecnicamente recomendados de garantia de 1 ano para o nível de desempenho standard e 3 anos para os níveis de desempenho premium e super premium.			
Vedações verticais internas (áreas comuns e áreas privativas)	Vedações verticais em ambientes internos à edificação que não tenham função estrutural, compostas de quaisquer materiais e componentes	Perda de integridade, dessolidarização de materiais ou componentes que fazem parte da vedação	5 anos
Revestimentos de vedações verticais internas	Camada de revestimento que faz parte do sistema de vedação (por exemplo, revestimento argamassado sobre alvenaria)	Desgaste, empolamento, dessolidarização, descascamento, esfarelamento, perda de estanqueidade	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
	Camada de acabamento decorativo aderido (por exemplo: cerâmicos, pedras naturais ou outros de função decorativa que não tenham função como parte da vedação)	Desgaste, dessolidarização	3 anos
	Camada de acabamento decorativo tinta látex	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento), eflorescência, bolhas, bolor, fungo, mofo e algas (presença de manchas esverdeadas, rosadas ou escuras)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo esmalte sintético e tinta a óleo base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	3 anos
	Camada de acabamento decorativo verniz sintético interior base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo com textura	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento) e bolhas	3 anos
	Rejuntamento	Perda de aderência; desgaste	1 ano
	Guarnições, escovas, elementos de vedação	Desencaixe; deslocamento	1 ano
Esquadrias internas e externas – Janelas e portas entre vãos (Aço, Alumínio, Madeira e PVC)		Perda de vedação	3 anos
	Componentes de movimentação e fechamentos, (por exemplo, fechos, roldanas, parafusos, articulações e braços)	Desencaixe; deslocamento	1 ano
		Deformação, oxidação, ruptura; dessolidarização e falha de funcionamento	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Esquadrias internas e externas – Janelas e portas entre vãos (Aço, Alumínio, Madeira e PVC)	Folhas móveis, incluindo persianas ou venezianas	Desencaixe; deslocamento	1 ano
		Folgas nos elementos quanto à vedação, encaixe e fixação	3 anos
		Deformação, corrosão, ruptura; dessolidarização	5 anos
	Perfis principais que constituem a estrutura da esquadria	Ruptura, deformação, flexão, surgimento de trincas, cavidades	5 anos
	Os perfis que compõem as esquadrias	Falha no tratamento superficial (por exemplo, pintura, alteração da cor, descascamento e perda de brilho)	3 anos
	Mecanismos automatizados de abertura e fechamento de persianas/venezianas/ vidros	Mau funcionamento	1 ano
	Perfil de palheta de persianas/venezianas	Desencaixe ou deformação permanente da palheta	1 ano
		Ruptura, deformação, flexão, amarelamento	5 anos
	Vidros	Delaminação	1 ano
		Dessolidarização em relação à esquadria	5 anos
	Os perfis que compõem as esquadrias de madeira	Falha no tratamento superficial (por exemplo, fissuras na pintura ou verniz)	1 ano
	Reforço metálico de perfis principais de PVC (aço ou alumínio)	Corrosão, ruptura, deformação, flexão	5 anos
	Perfis principais que constituem a estrutura da esquadria de PVC	Amarelamento	5 anos
	Vedação da interface vertical e horizontal da esquadria	Perda de estanqueidade devido à falta de aderência e vedação	1 ano
	Vedação entre componente da esquadria	Perda de estanqueidade devido à falta de aderência e vedação	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
NOTA 5: A oxidação é o início do processo de degradação do metal e deve ser tratada logo que surge, para não dar origem à corrosão. A oxidação em metais começa quando a superfície desprotegida (sem pintura, por exemplo, ou avariada por riscos ou impactos) entra em contato direto com o ar, vapor d'água ou água. NOTA 6: A corrosão é um fenômeno natural definido comumente como a deterioração de um material (geralmente um metal) que resulta de uma reação química ou eletroquímica em relação ao ambiente em que está inserido, com comprometimento da integridade do elemento (exemplo a perda de massa aparente ou oxidação generalizada). NOTA 7: Os prazos tecnicamente recomendados neste item/sistema não se aplicam às esquadrias de ferro, que sejam produzidas sob medida em processo fabril não industrializado.			
“Brises” ou elementos decorativos ou de sombreamento nas fachadas	Componentes como placas/chapas, trilhos e fixações	Oxidação; deformações	3 anos
		Dessolidarização	5 anos
Elementos e componentes construtivos de proteção	Peitoris e guarda-corpos, componentes de ancoragem de equipamentos de segurança individual ou coletiva, presentes em quaisquer ambientes externos ou internos das edificações	Ruptura ou perda de estabilidade	5 anos
		Oxidação que não acarrete a perda de seção da peça, a ruptura ou perda de estabilidade	1 ano
	Corrimãos	Ruptura ou perda de estabilidade	3 anos
		Oxidação que não acarrete a perda de seção da peça, a ruptura ou perda de estabilidade	1 ano
Portas de acesso às edificações, às suas unidades e portas internas	Guarnições, escovas, elementos de vedação	Desencaixe, deslocamento	1 ano
		Perda de vedação	3 anos
	Componentes de movimentação e fechamentos, exemplos fechos, roldanas, parafusos, articulações e braços	Desencaixe, deslocamento	1 ano
		Deformação, oxidação, Ruptura; dessolidarização e falha de funcionamento	3 anos
	Folhas móveis, incluindo persianas ou venezianas	Desencaixe, deslocamento	1 ano
		Folgas nos elementos quanto à vedação, encaixe e fixação	3 anos
		Deformação, corrosão, ruptura; dessolidarização	5 anos
	Perfis principais que constituem a estrutura da esquadria	Ruptura, deformação, flexão, surgimento de trincas ou cavidades	5 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Portas de acesso às edificações, às suas unidades e portas internas	Mecanismos automatizados de abertura e fechamento de persianas/venezianas/ vidros	Mau funcionamento	1 ano
	Perfil de palheta de persianas e venezianas	Desencaixe ou deslocamento da palheta	1 ano
		Ruptura, deformação, flexão ou amarelamento	5 anos
	Reforço metálico de Perfis Principais de PVC (aço ou alumínio)	Corrosão, ruptura, deformação ou flexão	5 anos
	Os perfis que compõem as esquadrias	Falha no tratamento superficial (por exemplo, pintura, alteração da cor, descascamento, perda de brilho)	3 anos
	Marcos e folhas que compõem as esquadrias de madeira	Empenamento; descolamento de camadas da folha, incluindo revestimentos, Falha no tratamento superficial (por exemplo, manchas, amarelamento, fissuras e deslocamento da tinta ou verniz)	1 ano
		Ruptura, flexão	3 anos
	Perfis principais que constituem a estrutura da esquadria de PVC	Amarelamento	5 anos
	Interface vedação vertical e esquadria	Perda de aderência e vedação	3 anos
	Vidros	Delaminação	1 ano
		Dessolidarização em relação à esquadria	5 anos
NOTA 8: Os prazos tecnicamente recomendados neste item/sistema não se aplicam às esquadrias de ferro, que sejam produzidas sob medida em processo fabril não industrializado.			
Portões, gradis, grades, portinholas e alçapões	Perfis principais que constituem a estrutura da esquadria, folhas móveis, incluindo venezianas	Mau funcionamento; oxidação que não acarrete a perda de seção da peça	1 ano
		Folgas nos elementos quanto à vedação, encaixe e fixação	3 anos
		Ruptura, deformação, corrosão, dessolidarização, flexão, surgimento de trincas, cavidades	5 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Muros externos	Muros constituídos por quaisquer tipos de materiais e componentes	Ruptura/tombamento	5 anos
		Fissuração	3 anos
		Deterioração por umidade	1 ano
COBERTURAS			
Forros	Forros constituídos por quaisquer materiais e componentes; sancas (peças modeladas com diferentes formas para dar tratamento estético ao encontro entre a parede e o teto/forro)	Dessolidarização ou ruptura	3 anos
		Deformações, empenamento e fissuras, além dos limites de normas técnicas	1 ano
NOTA 9: Podem ser incorporadas películas reflexivas ou isolantes, com a finalidade de melhorar o desempenho térmico da cobertura.			
Telhamento	Telhamento de qualquer tipo e suas fixações	Dessolidarização ou ruptura	3 anos
		Deformações e permeabilidade além dos limites das normas	1 ano
		Perda de estanqueidade	1 ano
	Rufos e calhas	Falha de fixação e perda de estanqueidade	1 ano
IMPERMEABILIZAÇÃO			
Sistemas aplicados em qualquer elemento ou sistema construtivo	Compostos pelo conjunto de materiais e componentes que asseguram a estanqueidade à água de elementos estruturais, de vedações verticais, de pisos, de coberturas, de piscinas, de reservatórios e/ou de quaisquer outros elementos construtivos	Perda de estanqueidade de produtos e instalação desde que a causa da falha constatada não seja decorrente de intervenções não previstas, avarias, danos ou falhas nos substratos ou camadas ou outros materiais e componentes que sejam determinantes do desempenho dos sistemas de impermeabilização	5 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Sistemas hidráulicos - Os sistemas hidráulicos envolvem o sistema de água fria e de água quente, de esgotos sanitários e pluviais, reuso e drenagem, incluindo as tubulações de ligação com a rede pública.	Tubos e suas conexões em prumadas/colunas que alimentam os ramais e sub-ramais, os reservatórios de água, as estações de tratamento de esgotos e de água, para a edificação excetuando-se os equipamentos industrializados como equipamentos de aquecimento de água, medidores, motobombas, filtros e outros equipamentos que integrem os sistemas	Ruptura/dessolidarização; perda da integridade do sistema; perda de estanqueidade	5 anos
	Ramais e sub-ramais de tubulações em ambientes internos e externos	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Engate flexível, sifão, válvulas, ralos e seus acabamentos	Falhas dos produtos e instalação	1 ano
	Louças sanitárias (cerâmicas) – lavatórios, bacias sanitárias e caixas de descarga, tanques, banheiras e tanques de concreto ou de outros materiais	Falha dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Bancadas de pias e cubas	Falhas dos produtos	1 ano
		Perda estanqueidade entre bancada e frontão e na fixação de cubas	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Chuveiros, duchas, torneiras, misturadores e monocomandos entregues instalados	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Motobombas, medidores, hidrômetros, e outros equipamentos do sistema	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
Sistemas de distribuição de gases e fluidos (exceto água) de toda natureza	Prumadas ou colunas de gás	Falhas dos produtos e de instalação quanto a estanqueidade	5 anos
	Ramais e sub-ramais de gás natural ou gás liquefeito de petróleo incluindo tubulações, medidores, centrais, e demais componentes; em edificações onde há outros tipos de gases, todos os sistemas de gases presentes	Falhas dos produtos com instalação aparente	1 ano
		Falhas de produtos não acessíveis e da instalação	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Sistemas elétricos	Prumadas de distribuição	Falhas de produto	3 anos
		Falhas de instalação	5 anos
	Componentes dos diversos circuitos elétricos que constituem o sistema, incluindo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), englobando eletrodutos, disjuntores, tomadas e interruptores, fios e cabos, barramentos, terminais e bornes para conexão, quadros elétricos e painéis de distribuição de energia, quadros de comando e supervisão, dispositivos de proteção e manobra sistema de iluminação de emergência, excetuando-se luminárias, lâmpadas e acessórios de acabamentos como espelhos de interruptores e tomadas	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Geradores, transformadores, blocos autônomos, sistemas fotovoltaicos e outros equipamentos do sistema elétrico	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Luminárias de ambientes internos exceto lâmpadas	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	1 ano
	Luminárias de ambientes externos exceto lâmpadas	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	1 ano
	Dispositivo para carregamento de automóveis elétricos	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	1 ano
	Sistemas para canalização e acomodação dos condutores e componentes (eletrodutos, eletrocalhas, caixas de passagem)	Falhas dos produtos Materiais	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Entrada de energia, câmaras e cabines de transformação e seus componentes, transformadores, cabines de barramentos, subestações e seus componentes (exceto equipamentos fornecidos pela concessionária local de energia)	Falhas dos produtos Materiais	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos

Prazos de garantia			
Sistemas	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Sistemas de automação	Sistemas de automação e supervisão que atuam sobre a operação e o funcionamento de componentes e equipamentos das instalações hidráulicas e elétricas, transportes verticais e horizontais, ar-condicionado, exaustão e ventilação e motor (portões)	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas das instalações	1 ano
Sistema de SPDA	Cabos, barramentos e componente de equipotencialização	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas das instalações	3 anos
Sistemas de ar-condicionado	Infraestrutura do sistema	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação da Infraestrutura	3 anos
	Equipamentos e acessórios	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano
Sistemas de calefação	Infraestrutura do sistema, componentes e equipamentos, e sistemas de pisos radiantes	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
Sistemas de comunicação interna e externa	Infraestrutura do sistema de interfone e telefone	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Equipamentos e acessórios – interfones ou outros	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano
Sistemas de cabeamento, infraestrutura e equipamentos de áudio, imagem e dados	Cabos, caixas, quadros e infraestrutura	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Equipamentos e acessórios	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano
Sistemas de exaustão, pressurização e ventilação	Infraestrutura do sistema	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Componentes e equipamentos	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano
Sistemas de segurança patrimonial	Infraestrutura do sistema	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Componentes e equipamentos	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano
Antenas coletivas	Infraestrutura do sistema	Falhas dos produtos	1 ano
		Falhas de instalação	3 anos
	Componentes e equipamentos	Falhas dos produtos e de instalação	1 ano

Também segundo a NBR 17170/2022, podem existir falhas aparentes e ocorrências em acabamentos em sistemas, componentes e equipamentos cuja identificação deve ser feita no ato da entrega. Estas falhas e ocorrências são citadas na tabela abaixo.

Falhas aparentes e ocorrências em acabamentos		
Sistema	Descrição	Tipos de falhas aparentes e ocorrências em acabamentos
Vedações Verticais externas e internas	Portas de acesso e internas de áreas comuns e privativas	Ocorrências em acabamentos: manchas, lascamento de pintura ou acabamento superficial
	Revestimentos decorativos de qualquer natureza	Ocorrências em acabamentos: lascamento, diferenças de tonalidades, manchas e riscos, falhas de rejuntamento
	Pinturas	Ocorrências em acabamentos: lascamento, diferenças de tonalidades, manchas e riscos
	Esquadrias de alumínio, madeira, aço e PVC	Falha pela dificuldade de abertura ou fechamento. Ocorrências em acabamentos: riscos, manchas, amassamento, lascamento
	Vidros	Ocorrências em acabamentos: Lascamento, trincas, quebras, riscos ou manchas
Pisos	Contrapiso	Ocorrências em acabamentos: depressões e irregularidades, quebra
	Revestimentos/acabamento de qualquer natureza, inclusive o rejuntamento	Ocorrências em acabamentos: Lascamento, diferenças de tonalidades, manchas e riscos, falhas de rejuntamento, falhas de polimento
Forros	Superfície	Ocorrências em acabamentos: Lascamentos, quebras, manchas, irregularidades
Sistemas hidráulicos	Louças sanitárias, banheiras, bancadas e cubas	Ocorrências em acabamentos: Lascamento, quebra, manchas, fixação, riscos ou amassados
	Ocorrências em acabamentos: Lascamento, quebra, manchas, fixação, riscos ou amassados	Ocorrências em acabamentos: manchamento Falhas de fixação; falha de abertura e fechamento

Falhas aparentes e ocorrências em acabamentos		
Sistemas elétricos	Espelhos de tomadas, interruptores e outros dispositivos	Falha de fixação e de instalação, componentes danificados
Prevenção e combate a incêndio	Sinalização	Ocorrências em acabamentos: trincas, quebras, amassados ou manchas

2.1. PERDA DA GARANTIA.

A garantia não é assegurada quando:

- a) a não realização ou a falta de comprovação da realização das atividades de limpeza, conservação e manutenção previstas no manual de uso, operação e manutenção das edificações ou instruções específicas fornecidas pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção;
- b) a falta de realização de serviços especializados de manutenção prevista e indicados pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços. Exemplos: equipamentos de transporte vertical, bombas hidráulicas, portões de acesso à edificação ou outros indicados;
- c) o uso e a operação em desacordo com as orientações do manual de uso, operação e manutenção ou das instruções específicas;
- d) a substituição de materiais ou componente de qualquer sistema construtivo da edificação;
- e) a falta de registro e comprovação da implantação do sistema de gestão de manutenção conforme instruções constantes no manual de uso, operação e manutenção da edificação e na ABNT NBR 5674;
- f) a realização de reformas que alterem as características de projeto e construção, ou que tenham sido realizadas em desacordo com a ABNT NBR 16280;
- g) a realização de reformas em desacordo com as condições apresentadas no manual de uso, operação e manutenção, incluindo as condições para alterações visando à adaptação para acessibilidade da unidade e a situação de ampliação da unidade que estejam previstas no manual;
- h) o descumprimento dos procedimentos e prazos para solicitação de atendimento em relação às garantias;
- i) a ocorrência de alterações nas condições do entorno que causem impactos na edificação ou no sistema construtivo;
- j) a ocorrência de qualquer caso fortuito ou de força maior que impossibilite a manutenção da garantia oferecida;

k) a falta de permissão pelo proprietário ou representante legal da edificação do acesso do profissional designado pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção às áreas comuns ou privativas da edificação para proceder à vistoria técnica.

l) caso haja mau uso ou não forem tomados os cuidados de uso;

m) caso seja realizada limpeza inadequada;

n) caso não seja implantado e executado de forma eficiente o Programa de Manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, ou apresentada a efetiva realização das ações descritas no plano;

o) caso sejam identificadas irregularidades em eventual vistoria técnica e as providências sugeridas não forem tomadas por parte do proprietário ou do condomínio;

p) se, durante o prazo de vigência da garantia não for observado o que dispõem o Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e a ABNT NBR 5674, no que diz respeito à manutenção correta para edificações em uso ou não.

3. MEMORIAL DESCRITIVO.

A residência está localizada na Estrada da Ponte, Condomínio Villa Locanda Residence, Vale Florido, Petrópolis - RJ. A sua divisão interna se dá da seguinte forma:

Pavimento Térreo: Garagem, Sala/Copa, Hall, Escada, Lavabo, WC, WC Serviço, Área de Serviço, Suíte Reversível.

Pavimento Superior: Suíte 1, Varanda, Closet, Banheiro 1, Circulação, Escada, Roupeiro, Suíte 2, Banheiro 2, Suíte 3, Banheiro 3, Terraço Jardim.

Cobertura: Telhado.

As áreas de cada pavimento se encontram na tabela a seguir e estão em conformidade com a tabela de áreas do projeto arquitetônico. Ressalta-se que, se considera a área total construída como o somatório das áreas do pavimento térreo e do pavimento superior.

Quadro de áreas (m²)	
Pavimento Térreo	179,28
Pavimento Superior	147,52
Área total construída	326,80

Tabela de Ambientes – Pavimento Térreo			
Nível	Ambiente	Área (m²)	Perímetro (m)
Pavimento Térreo	Suíte Reversível	18,91	17,71
Pavimento Térreo	Área de Serviço	3,92	8,22
Pavimento Térreo	WC Serviço	3,75	8,00
Pavimento Térreo	WC	3,75	8,00
Pavimento Térreo	Lavabo	2,11	5,81
Pavimento Térreo	Hall	13,54	19,11
Pavimento Térreo	Sala/Copa	64,01	38,80
Pavimento Térreo	Garagem	41,09	31,00
Pavimento Térreo	Varanda	5,78	12,71

Tabela de Ambientes – Pavimento Superior			
Nível	Ambiente	Área (m²)	Perímetro (m)
Pavimento Superior	Banheiro 1	7,27	11,28
Pavimento Superior	Circulação	9,35	13,35
Pavimento Superior	Roupeiro	2,90	6,90
Pavimento Superior	Suíte 3	21,31	20,41
Pavimento Superior	Suíte 2	21,29	20,40
Pavimento Superior	Banheiro 3	4,04	8,40
Pavimento Superior	Banheiro 2	4,04	8,40
Pavimento Superior	Escada	5,48	9,48
Pavimento Superior	Closet	4,89	9,52
Pavimento Superior	Suíte 1	27,58	21,01
Pavimento Superior	Varanda	6,12	13,32
Pavimento Superior	Terraço Jardim	24,34	31,40

A planta baixa simplificada do edifício encontra-se ilustrada a seguir.

Figura 3.1 - Planta baixa do pavimento térreo – Residência Tipo B

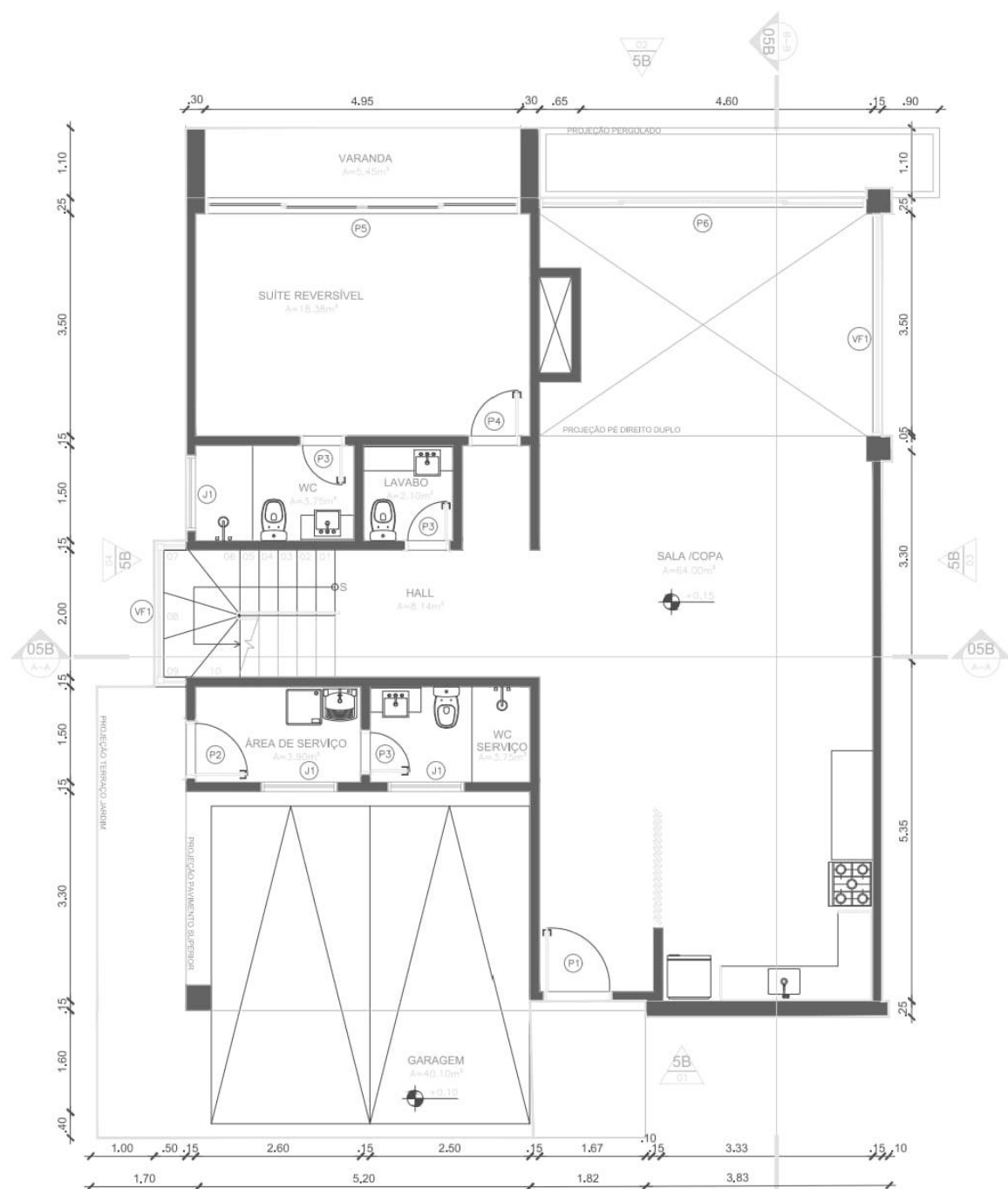


Figura 3.2 - Planta baixa do pavimento superior – Residência Tipo B

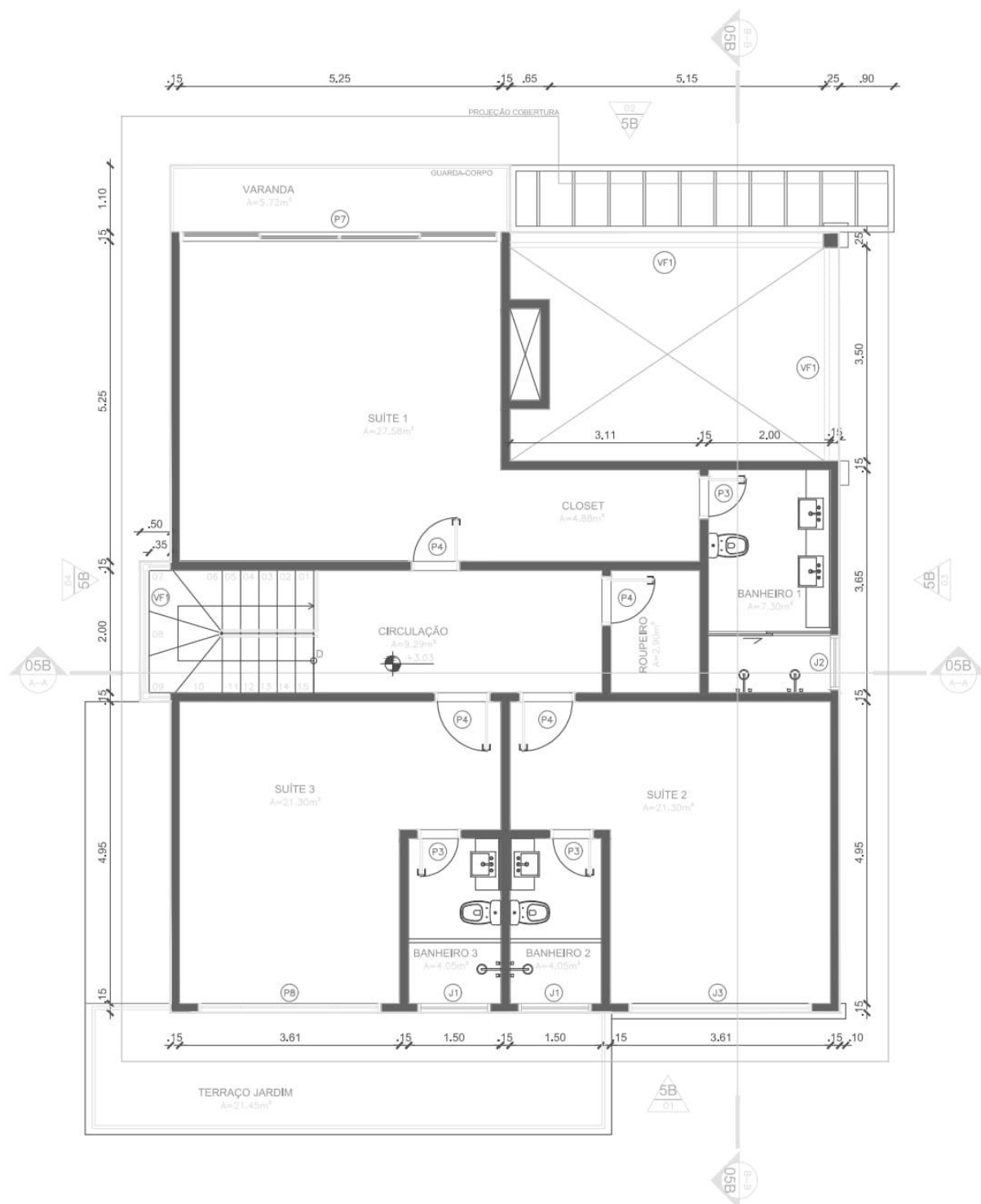
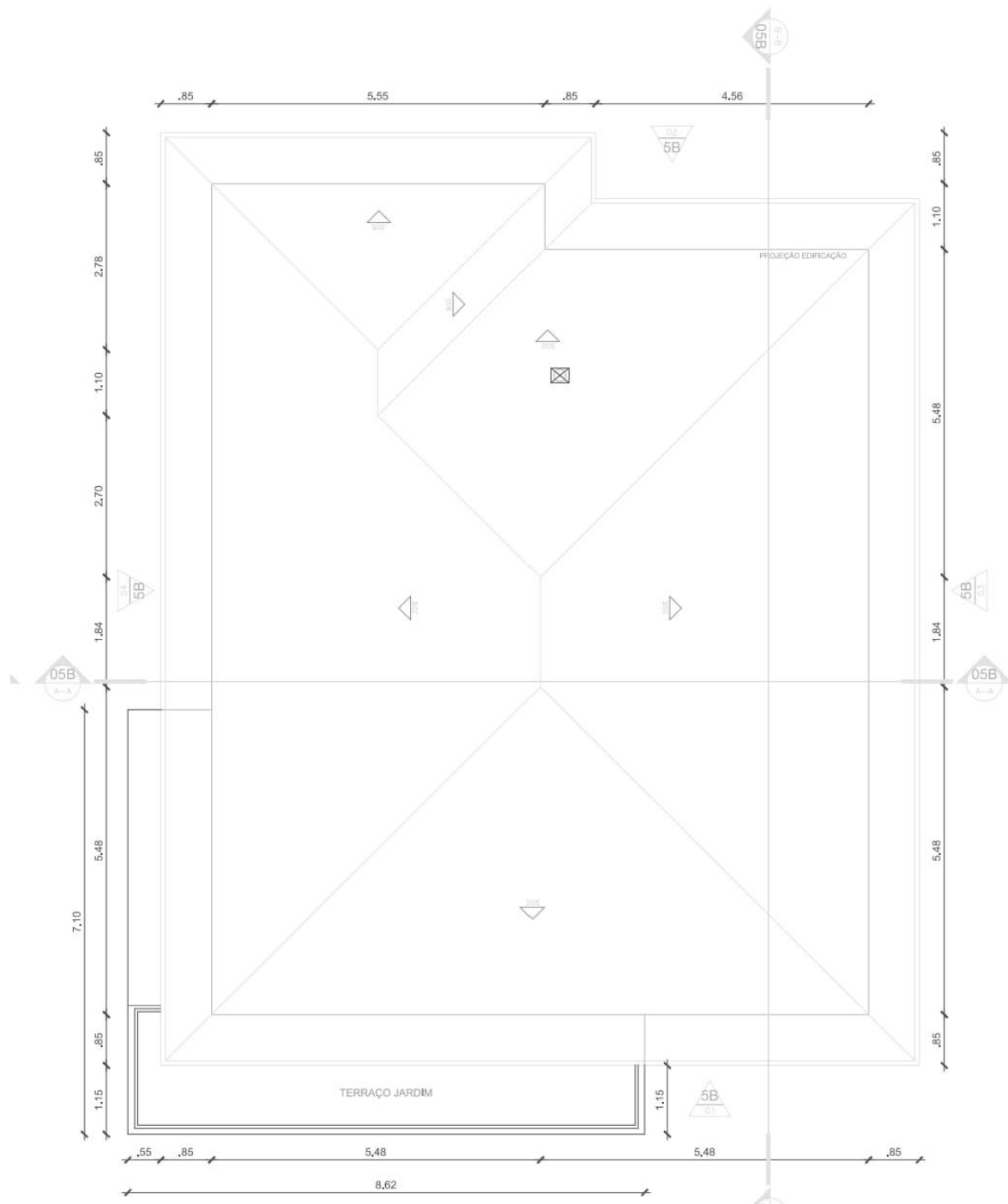


Figura 3.3 - Planta de cobertura – Residência Tipo B



4. FORNECEDORES.

4.1. RELAÇÃO DE FORNECEDORES.

Durante o processo de construção da edificação, foram contratados os fornecedores descritos na tabela abaixo:

Relação de fornecedores		
Produto	Fornecedor	Contato
Concreto usinado	Petromix	(24) 2222-5698
Aço CA-50	Arcelor Mittal	0800 015 1221
	Fertel	(21) 2633-9900
	Gerdau Aços Longos	0800 722 3322
	Laminação Guanabara	(21) 2784-5300
	Manchester Distribuidora Ferro e Aço	(21) 3214-1300
Areia	Depósito de Areia do Quitandinha	(24) 2242-7489
Brita	Depósito de Areia do Quitandinha	(24) 2242-7490
	Pedreira Nova Rocha	(24) 2249-8890
Madeira	Serraria São José	(24) 2248-2243
	Cras Comex	(24) 2249-5630
Cimento	Depósito de Areia do Quitandinha	(24) 2242-7492
	Cimento Tupi	0800 703 6650
	Forfop Materiais de Construção	(24) 99317-0372
Materiais elétricos	Art Sebas	(24) 99293-6288
	Dime Distribuidora	(21) 3541-2400
	Dual Elétrica e Hidráulica	(24) 2235-2534
	Elétrica KVA	(21) 3736-3050
	Elétrica Padrão Petrópolis	(24) 2243-4922
	Eletro MALGT	(21) 7484-5526
	Farmat Distribuidora	(24) 2221-1108
	LLE Ferragens	(21) 2025-8545
Tubos, conexões e acessórios	Obramax	(21) 3003-3400
	Dime Distribuidora	(21) 3541-2400
	Farmat Distribuidora	(24) 2221-1108
	Fortlider Materiais de Construção	(21) 3889-7900

Relação de fornecedores		
Tubos, conexões e acessórios	Nova Líder - Material de Construção	(21) 3889-7900
	Haithai Materiais de Construção	(24) 2225-8383
	Joar Indústria de Artefatos de Concreto	(24) 2222-2116
	Petroluz	(24) 2242-0992
	Nova Boni Distribuidora	(21) 3797-6700
Pisos, azulejos, louças, ralos, metais e demais acabamentos	A Fera do Rio	(21) 2501-8008
	Carrapeta	(24) 2222-2662
	ABC da Construção	(24) 2244-7498
	Barreto Tintas	(24) 2221-1042
	C&C Casa e Construção	(11) 94517-1704
	Docol Indústria e Comércio	0800 474 3333
	Eliane Revestimentos	0300 789 7771
	Esteves Metais	(11) 2521-0200
	Itaipava Tintas	(24) 2292-9800
	Leroy Melin	0800 020 5376
	Na Certa Acabamentos	(24) 2222-3900
	Só Sucesso Materiais de Construção	(24) 2236-9000
Esquadrias	Brasil Temper	(32) 3017-9720
	Serraria São José	(24) 2242-1691
Lajotas cerâmicas	Depósito de Areia do Quitandinha	(24) 2242-7490
	Cerâmica Argibem	(24) 2258-2127
Blocos de concreto	Só Sucesso Materiais de Construção	(24) 2236-9000
Argamassa pronta para emboço	Depósito de Areia do Quitandinha	(24) 2242-7490
	Ecomix Argamassas	(11) 3230-5448
	Só Sucesso Materiais de Construção	(24) 2236-9000
Gesso	Gesso Rio de Janeiro	(21) 2412-8832
	Dime Distribuidora	(21) 3541-2400
	UltraObra - Rio de Janeiro	(21) 3449-4791
	Imper Rio Impermeabilizantes	(21) 2590-7773
Forro de madeira	Serraria São José	(24) 2248-2243

Relação de fornecedores		
Forro de madeira	KR Madeiras e Compensados	(21) 3586-2398
Telhas, calhas, perfis metálicos e metalon	Açotel	(32) 3690-1717
	Arcelor Mittal	0800 015 1221
	Serraria São José	(24) 2248-2243
	Ecim Alumínio e Ferro	(24) 2244-2750
	Gerdau Aços Longos	0800 722 3322
	Manchester Distribuidora Ferro e Aço	(21) 3214-1300
	Só Sucesso Materiais de Construção	(24) 2236-9000
	Tégula	0800 021 1709
Pedras e granitos	Marmoraria Ouro da Pedra	(21) 3193-0183
	Comércio de Pedras Lara	(24) 2255-1497
Lareira	Artesanato das Lareiras	(24) 2245-2714

4.2. RELAÇÃO DE PROJETISTAS.

A construção do imóvel contou com a colaboração de profissionais capacitados, descritos na tabela abaixo, para a realização dos projetos.

Relação de projetistas			
Sistema	Projetista	Empresa	Contato
Arquitetônico	Guilherme Gomes de Lima	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Fundação	Leonardo Perazzo Barbosa	Perazzo Engenharia	(21) 9999-5371
Estrutural	Leonardo Perazzo Barbosa	Perazzo Engenharia	(21) 9999-5371
Água potável – Condomínio	Jefferson Daniel da Costa	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Hidrossanitário - Condomínio	Fernando da Fonseca Santos	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Hidrossanitário – Casas	Jefferson Daniel da Costa	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Hidrossanitário – Área de Lazer	Julio Santos	Projemol	(21) 3173-8185
Instalações Elétricas - Condomínio	Fernando da Fonseca Santos	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Instalações Elétricas – Casas	Fernando da Fonseca Santos	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836

Relação de projetistas			
Instalações Elétricas – Área de Lazer	Fernando da Fonseca Santos	Gm&b Arquitetura	(24) 2237-7836
Instalações Elétricas – Piscina	Marcelo Ratto	Equiper Engenharia	(24) 2221-6789
Interiores - Área de Lazer	Karyme Nassif	Karyme Nassif Arquitetura e Interiores	(24) 99988-4340
Automação	Thays Farias	Thays Farias Arquitetura	(24) 99220-9342
Gás - Condomínio	Irlan da Costa Gonçalves	Magyrus Engenharia	(21) 2451-6993
Impermeabilização	Jefferson Villela Ferreira	Imperconsult Consultoria	(21) 99172-1637
Telefonia e dados – Área de Lazer	Julio Santos	Projemol	(21) 3173-8185

4.3. SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA.

Contatos das concessionárias		
Concessionária	Telefone	WhatsApp
ENEL	0800 28 00 120	(21) 99601-9608
SUPERGASBRÁS	0800 704 3433	(0800) 591 2591

5. OPERAÇÃO, USO E LIMPEZA.

Para a construção do seu imóvel foram utilizados materiais heterogêneos e para garantir a sua durabilidade é necessário usá-los corretamente e dar a eles manutenção.

Abaixo tem-se os diversos itens que fazem parte da construção e como mantê-los.

5.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.

O abastecimento de água potável das casas é feito através de ramal de fornecimento, pelo próprio condomínio, por meio de água captada de poço localizado dentro do condomínio. A medição é realizada através de hidrômetro instalado na lateral das casas. A tubulação de alimentação interliga aos reservatórios de d'água do condomínio (cisterna e castelo), diretamente aos reservatórios superiores das casas. O condomínio é equipado com conjunto de motobomba para recalque de água da cisterna, para os reservatórios superiores localizados na laje de cobertura das casas. A cisterna tem capacidade aproximada de 50.000 litros, o castelo tem capacidade de 30.000 litros e os reservatórios superiores de cada casa têm capacidade aproximada de 2.000 litros no total. O conjunto moto bomba deve receber manutenção contínua do condomínio evitando-se falta de água no reservatório superior das casas. Este conjunto moto bomba é acionado por boias automáticas previamente instaladas, sendo que o quadro de comando deve sempre estar sempre ligado no automático, devendo ser intercalado o funcionamento de ambas as bombas instaladas. Existe também ligação da rede de água do

Hidrômetro até o reservatório superior para casos em que a pressão for suficiente para abastecer a caixa superior por gravidade, independente do sistema de moto bombas.

É prevista nesta caixa d'água reserva de volume de água para combate a incêndio, tudo conforme previsão constante do projeto de combate de incêndio aprovado pelo Corpo de Bombeiros. As caixas d'água foram instaladas com capacidade suficiente para atender normas da ABNT. Toda água fornecida pelo condomínio deve receber o tratamento necessário.

No sistema de abastecimento por água de poço, o condomínio é responsável por todo o sistema: captação, tratamento, desinfecção (cloração), distribuição e manutenção. Todo poço artesiano requer tratamento e deve apresentar um Responsável Técnico e Outorga de Uso emitida por órgão responsável. Legislação/Referência: Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 e Resolução SS 65.

Sugerimos que anualmente seja realizada lavagem das caixas d'água por empresa especializada. Para fazer a lavagem de caixas d'água, é necessário comunicar ao Corpo de Bombeiros (193) que os reservatórios estão sendo esvaziados para limpeza. Este procedimento se faz necessário para que o CBMERJ tome ciência que os reservatórios se encontram vazios.

O conjunto motobomba é composto de 02 bombas submersas. Em caso de queima de um dos motores deve ser providenciado o seu conserto de imediato. Este equipamento deve receber manutenção periódica conforme recomendação do fabricante. Em caso de dúvida sobre a qualidade da água servida, o condômino deverá comunicar com o condomínio ou mandar analisar a mesma em laboratório competente, providenciando as correções necessárias, indicadas por um bioquímico. As tampas das caixas d'água deverão estar fechadas e o acesso às caixas d'água deverá ser limitado e controlado pelo síndico, mantendo-o fechado por cadeado.

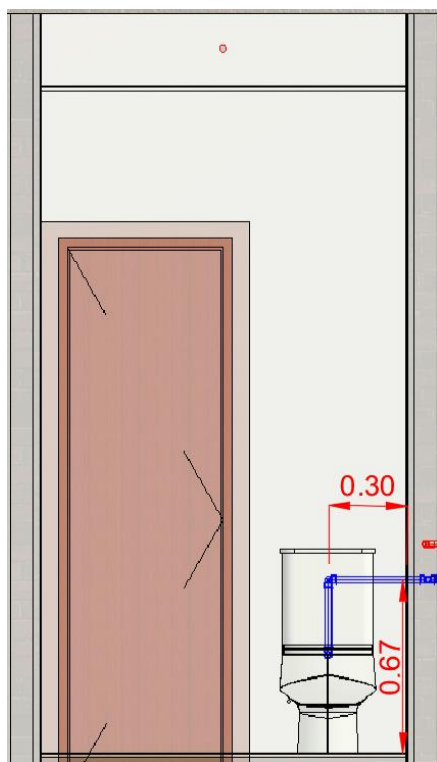
5.1.1 Passagem das tubulações de água potável e não potável

As figuras abaixo ilustram as passagens das tubulações de água fria, água quente e as tubulações sanitárias. As cotas adicionadas como referência para a passagem das tubulações estão em metros.

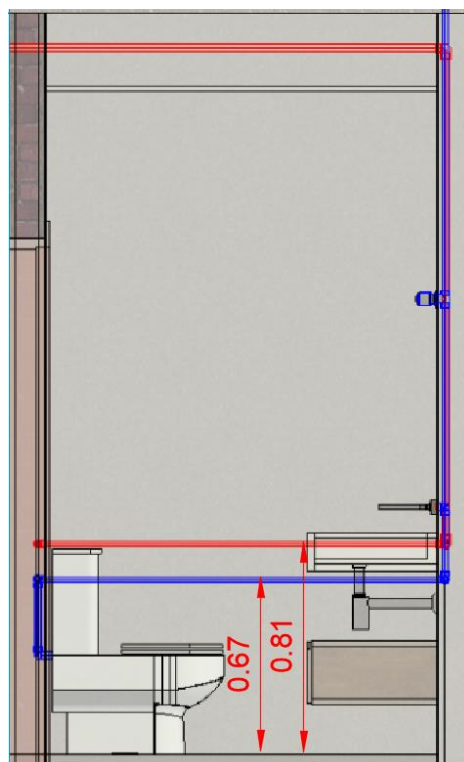
Legenda:

-  Tubulações na cor azul – Água fria
-  Tubulações na cor vermelha – Água quente
-  Tubulações na cor verde - Sanitárias

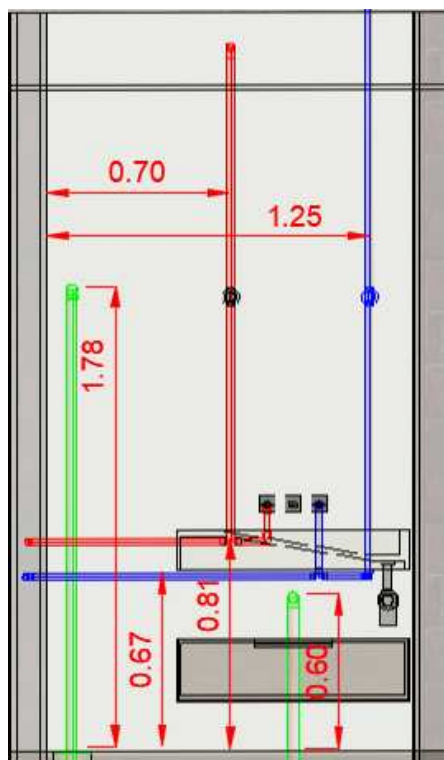
Figura 5.1 – Instalações Hidrossanitárias Lavabo: (a) - Corte frontal com vista da porta e do vaso sanitário (b) - Corte lateral com vista do vaso sanitário (c) - Corte frontal com vista do lavatório.



(a)



(b)



(c)

Figura 5.2 – Instalações Hidrossanitárias WC: (a) - Corte frontal com vista do lavatório, vaso sanitário e chuveiro (b) - Corte lateral com vista do lavatório.

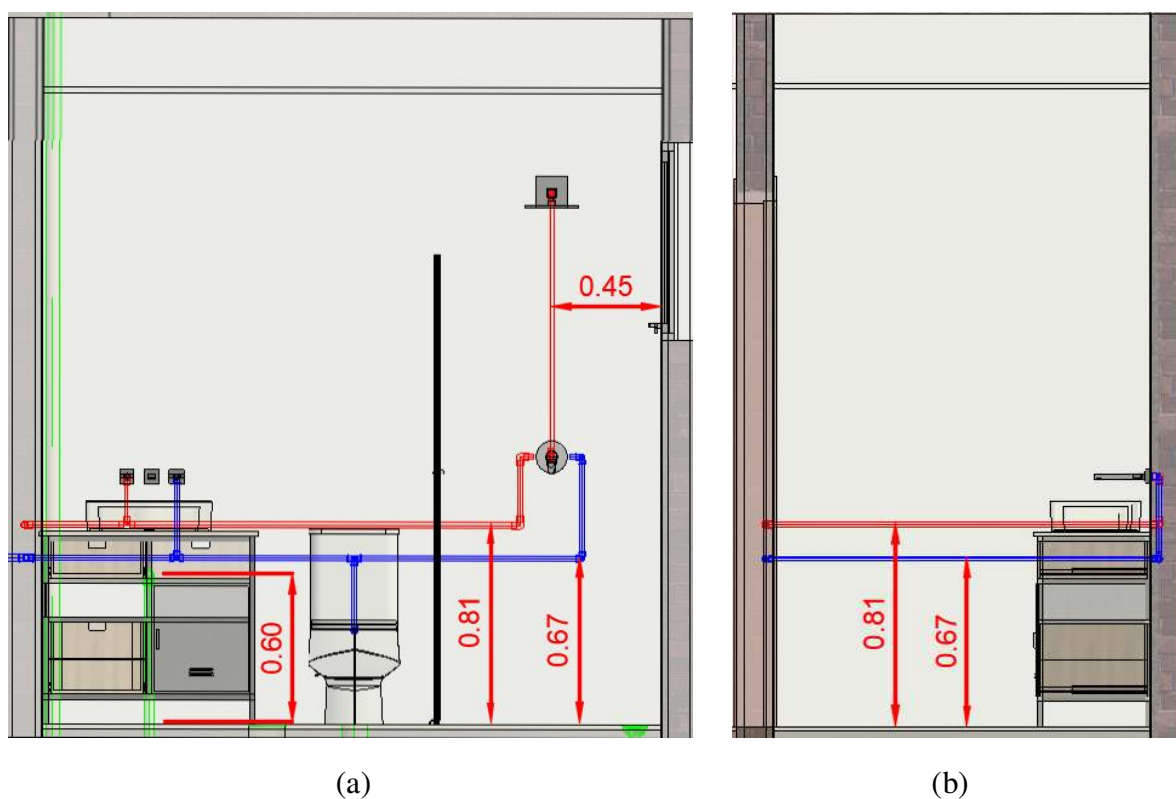


Figura 5.3 – Instalações Hidrossanitárias Área de Serviço e WC Serviço: Corte frontal com vista da máquina de lavar, tanque, lavatório, vaso sanitário e chuveiro.

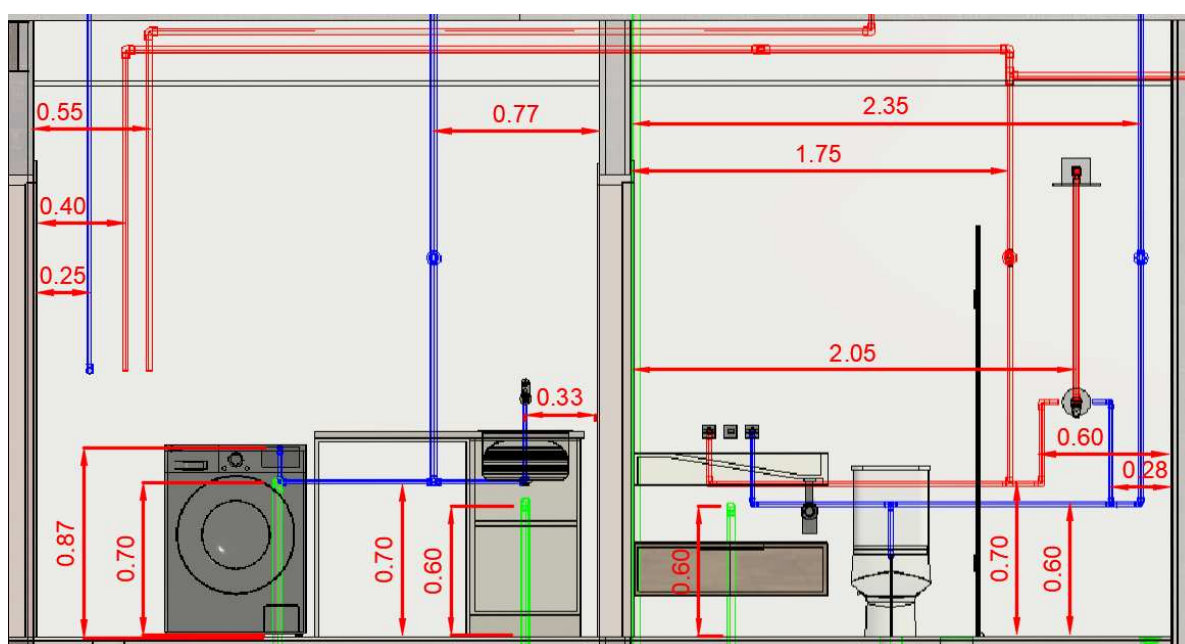


Figura 5.4 – Instalações Hidrossanitárias Cozinha: Corte frontal com vista da pia.

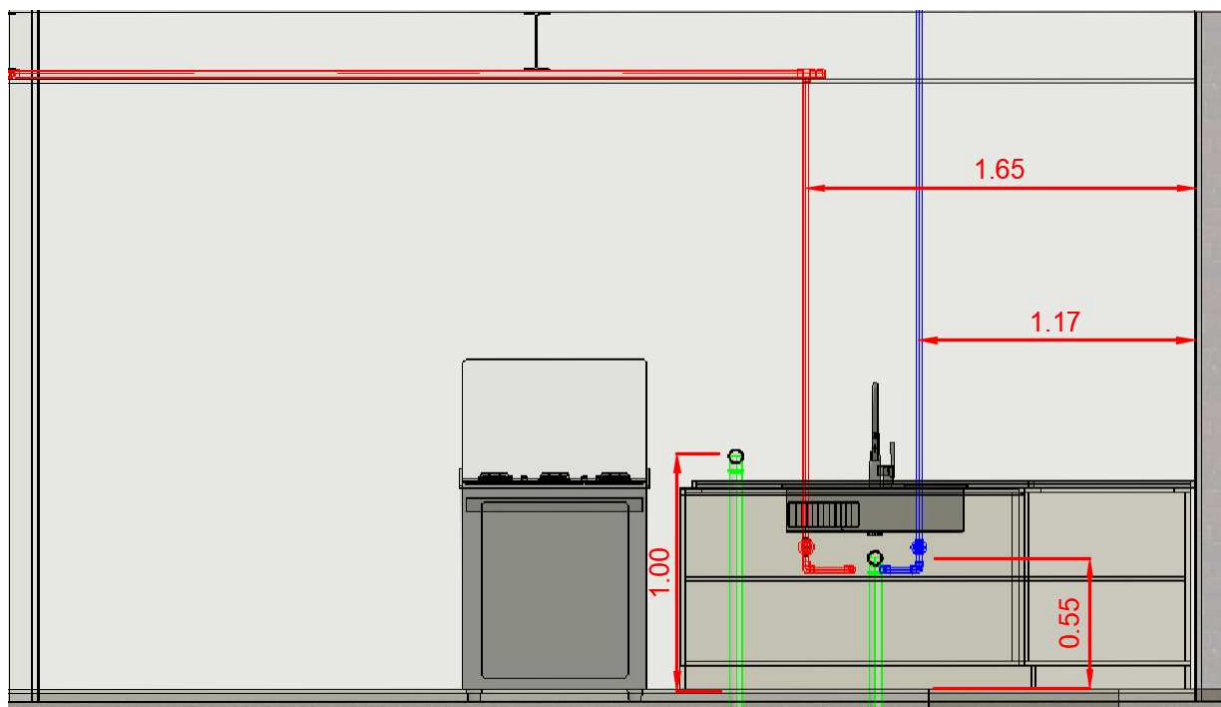


Figura 5.5 – Instalações Hidrossanitárias Banho Suíte 2: Corte frontal com vista do lavatório, vaso sanitário e chuveiro.

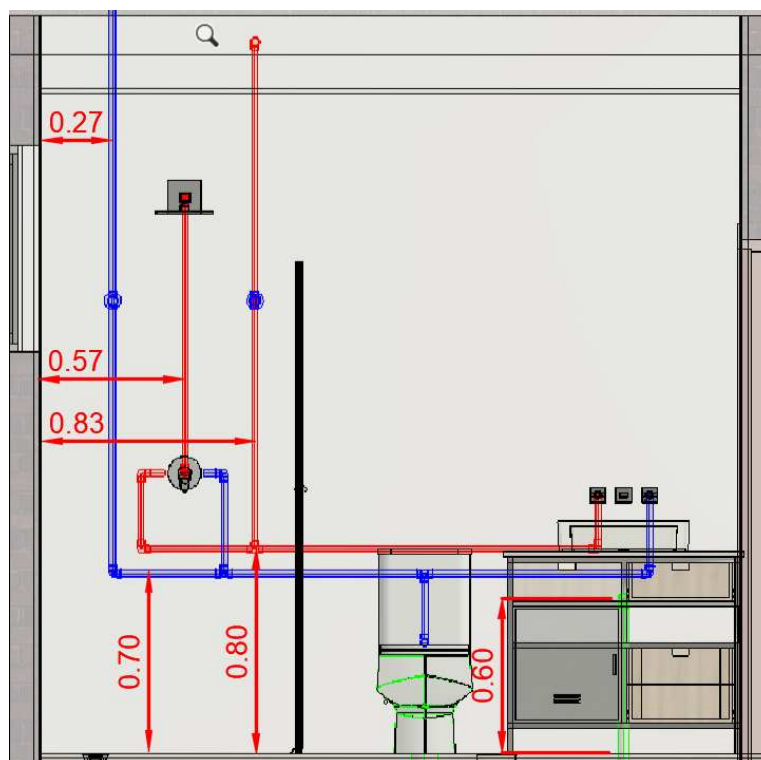


Figura 5.6 – Instalações Hidrossanitárias Banho Suíte 3: Corte frontal com vista do lavatório, vaso sanitário e chuveiro.

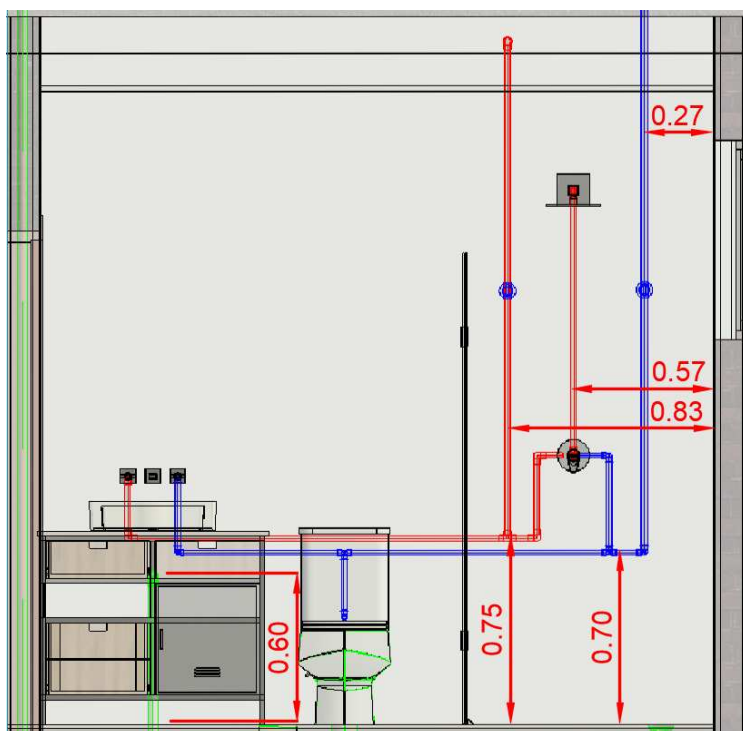
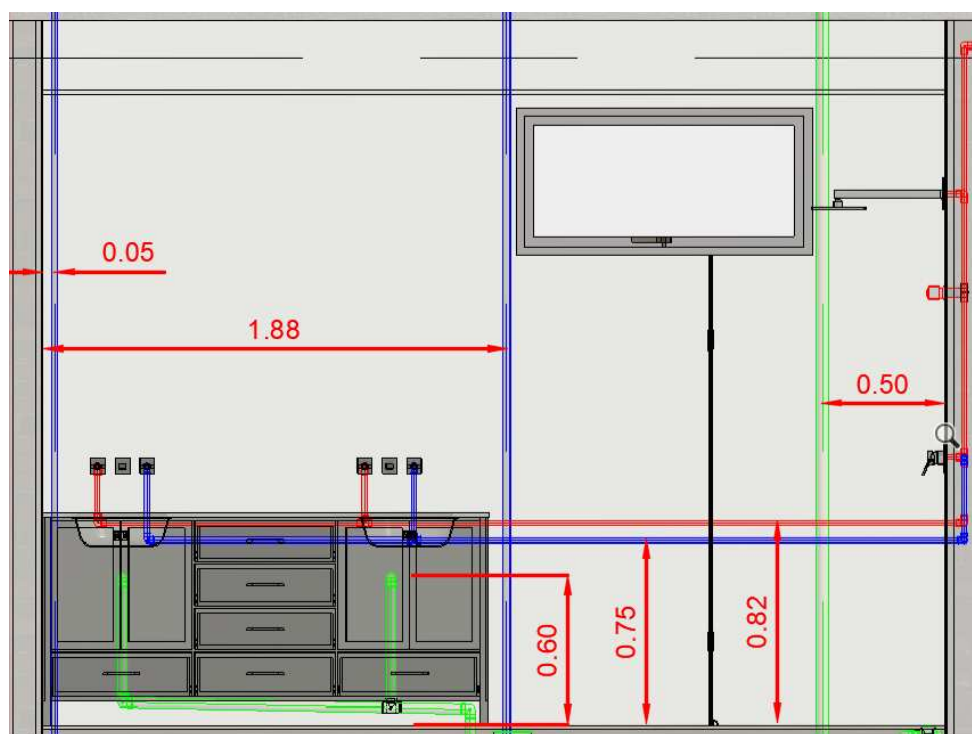
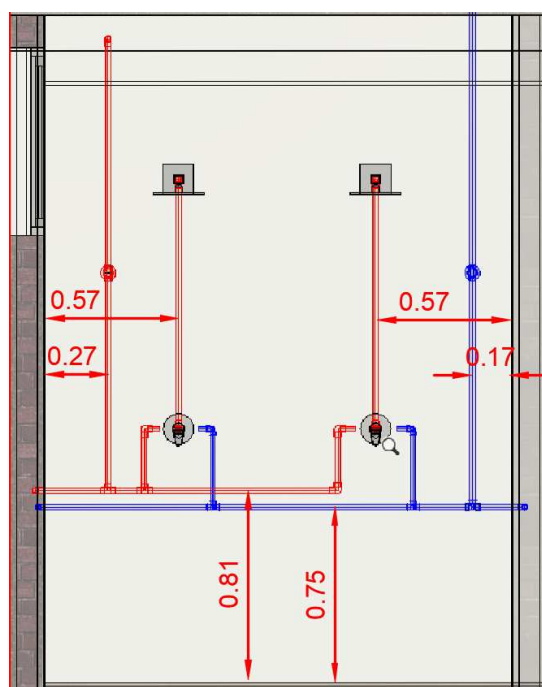


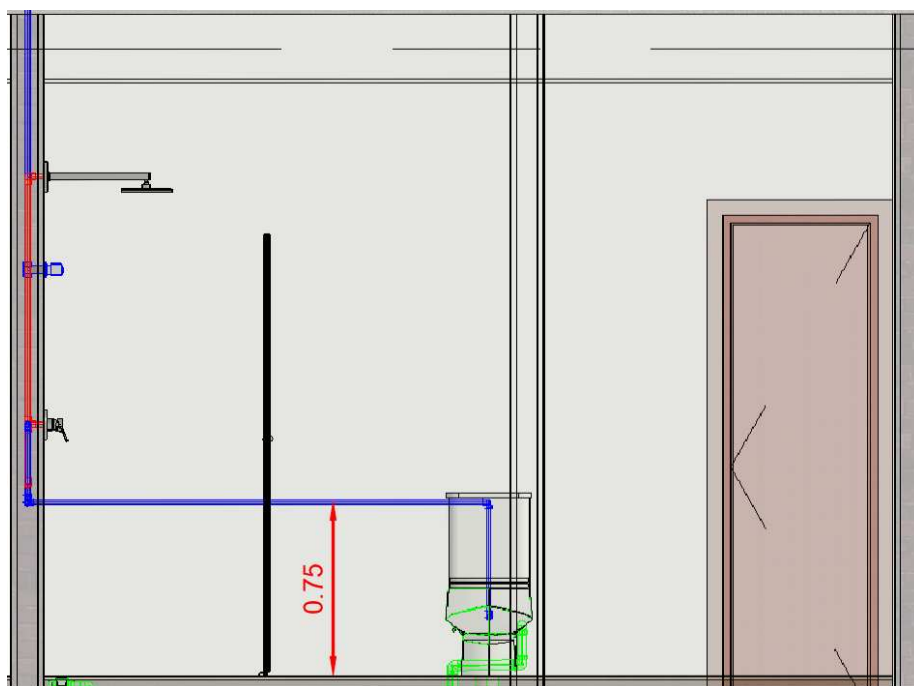
Figura 5.7 – Instalações Hidrossanitárias Banho Suíte 1: (a) - Corte frontal com vista do lavatório e chuveiro (b) Corte lateral com vista dos chuveiros (c) Corte frontal com vista do vaso sanitário e chuveiro.



(a)



(b)



(c)

OBS: As marcações nas fotos são por onde passam tubulações de água, esgoto ou águas pluviais. Não é permitido fazer furações perto destas marcações. Na varanda, cozinha, área de serviço, lavabos e banheiros não é permitido fazer furos em colunas, pilares ou saliências que saem do alinhamento normal desses cômodos, pois são por onde passam todas as tubulações de água, esgoto e águas pluviais das casas.

5.2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.

Conjunto de tubos, reservatórios, peças de utilização, equipamentos e outros componentes destinados a conduzir águas não potáveis dos pontos de captação da edificação ao ponto destinado pela concessionária de serviço público ou ponto de tratamento da mesma.

○ ESGOTO

As instalações de esgoto se originam nos pontos que coletam os despejos líquidos dos lavatórios, vasos sanitários, ralos secos, ralos sifonados, pias de cozinha ou qualquer ponto previsto em norma e seguem para os ramais de coleta.

Dos ramais de coleta, o esgoto segue para as colunas de esgoto através dos andares até os coletores, que serão conectados à rede pública de esgotos. No caso dos pavimentos que estão abaixo do nível da rede pública de esgoto, os coletores conectam-se a um reservatório, de onde um sistema eletromecânico fará o bombeamento dos efluentes até a rede pública.

○ ÁGUA SERVIDA

A água coletada em grelhas, extravasores ou ralos de subsolos, conforme normalização vigente. Dos ramais de coleta são encaminhadas para as redes de esgoto ou pluviais, conforme normalização vigente.

○ ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

Tem origem nos ramais de tubulação destinados a coletar as águas de chuva, tais como ralos de floreiras, canaletas e calhas seguem para os ramais de coleta.

Os ramais conduzem a água da chuva até as tubulações de prumadas de águas pluviais, que as transportam através dos andares, chegando até os coletores, que levarão até o sistema público de coleta. Caso necessário, poderá haver um sistema eletromecânico que bombeia a água de chuva para o sistema público de coleta. Podem ainda fazer parte deste sistema as instalações de drenagem, que se destinam a conduzir as águas do lençol freático que estiverem em contato com a edificação de um determinado pavimento para baixo.

○ ÁGUA DE REUSO

Tem origem nos pontos de captação, específicos e previstos em projeto e seguem para os ramais de coleta e tratamento. O reuso da água para fins não potáveis deverá ocorrer após seu tratamento, obedecendo à legislação vigente, de parâmetros de qualidade de água para usos restritivos não potáveis e realizados por técnico ou empresa especializada.

5.2.1 Cuidados de uso para instalações hidráulicas de água não potável

○ TUBULAÇÃO

Não lançar objetos nas bacias sanitárias e ralos, pois poderão entupir o sistema.

Nunca despejar gordura ou resíduo sólido nos ralos de pias ou lavatórios.

Não deixar de usar a grelha de proteção que acompanha a cuba das pias de cozinha.

Não utilizar para eventual desobstrução do esgoto hastes, água quente, ácidos ou similares.

Banheiros, cozinhas e áreas de serviço sem utilização por longos períodos podem desencadear mau cheiro, em função da ausência de água nas bacias sanitárias sifonadas e sifões. Para eliminar esse problema, basta adicionar uma pequena quantidade de água.

○ EQUIPAMENTOS

Não retirar elementos de apoio (mão francesa, coluna do tanque etc.), podendo sua falta ocasionar quebra ou queda da peça ou bancada.

Não usar esponja do lado abrasivo, palha de aço e produtos que causam atritos na limpeza de metais sanitários, ralos das pias e lavatórios, louças e cubas de aço inox em pias, dando preferência ao uso de água e sabão neutro e pano macio.

Não sobrecarregar as louças sobre a bancada.

Não subir ou se apoiar nas louças e bancadas, pois podem se soltar ou quebrar, causando ferimentos graves.

Não puxar as bombas submersas pelo cabo de força, para evitar desconectá-lo do motor.

Não apertar em demasia registros, torneiras, misturadores etc..

Durante a instalação de filtros, torneiras e chuveiros, atentar-se ao excesso de aperto nas conexões, a fim de evitar danos aos componentes.

A falta de uso prolongado dos mecanismos de descarga pode acarretar em ressecamento de alguns componentes e acúmulo de sujeira, causando vazamentos ou mau funcionamento.

Caso esses problemas sejam detectados, não mexer nas peças e acionar a assistência técnica do fabricante.

Manutenção preventiva - Instalações hidráulicas de água não potável	
Período	Manutenção
A cada 3 meses (ou quando for detectada alguma obstrução)	Limpar os reservatórios de água não potável e realizar eventual manutenção do revestimento impermeável.
A cada 6 meses	Abrir e fechar completamente os registros dos subsolos e cobertura (barrilete) e, evitando emperramento e os mantendo em condições de manobra.
	Limpar e verificar a regulagem dos mecanismos de descarga.
	Efetuar manutenção nas bombas de recalque de esgoto, águas pluviais e drenagem.
A cada 6 meses nas épocas de estiagem e semanalmente nas épocas de chuvas intensas	Verificar se as bombas submersas (esgoto e águas pluviais / drenagem) não estão encostadas no fundo do reservatório ou em contato com depósito de resíduos / solo no fundo do reservatório, de modo a evitar obstrução ou danos nas bombas e consequentes inundações ou contaminações. Em caso afirmativo, contratar empresa especializada para limpar o reservatório e regular a altura de posicionamento da bomba através da corda de sustentação.

5.3. LOUÇAS HIDROSSANITÁRIAS

A limpeza das louças sanitárias deve ser efetuada somente com água, sabão e desinfetante, evitando o uso de pós abrasivos e esponjas de aço que podem danificar as peças e rejuntas.

Para evitar entupimentos, não jogar nos vasos sanitários: papéis higiênicos, absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, plásticos, algodão, cotonetes, preservativos, grampos e outros objetos.

Não jogar gordura ou resíduos sólidos nos ralos das pias ou lavatórios. Manter a pia da cozinha sempre protegida com a grelha especial para não entupir a válvula da cuba de aço inox.

Fazer limpeza de todos os ralos e sifões de pias e lavatórios periodicamente (trimestralmente), sendo conveniente que este serviço seja executado por profissional especializado. Ao fazer a limpeza do sifão identificar a vedação da rosca do fechamento do mesmo, afim de evitar futuros vazamentos.

Jogar água nos ralos e sifões de pias e lavatórios quando estes estiverem muito tempo sem uso, para evitar o mau cheiro da rede de esgoto, principalmente no verão.

Evitar o uso excessivo de detergente nas máquinas de lavar roupa e louça, pois os resíduos destas depositam-se na tubulação, causando futuros entupimentos. Semestralmente deve ser feita a revisão do rejuntamento das peças sanitárias.

○ COMO DESENTUPIR A PIA

Verificar e limpar, trimestralmente, o acúmulo de gordura no bojo do sifão abaixo da pia.

Em caso da pia entupida, retirar sifão, que está localizado abaixo da cuba e fazer a limpeza retirando os resíduos. Observar se a tubulação de saída contém massa de gorduras cristalizadas obstruindo a passagem de líquidos. Fazer toda a limpeza e recolocar o sifão, tendo o cuidado de verificar a vedação das roscas. Sugerimos a troca do sifão inteligente com copo de 03 em 03 anos.

Não utilizar produtos corrosivos à base de soda cáustica e ácido, arames ou ferramentas não apropriadas. Consultar profissional ou empresa especializada em casos graves.

○ METAIS SANITÁRIOS

Deve-se proceder a limpeza dos metais sanitários ou ferragens apenas com pano úmido, pois qualquer produto químico pode acarretar a remoção da película protetora, ocasionando a sua oxidação.

Não utilizar esponjas de aço ou similares. Durante o manuseio de torneiras e registros, não se deve forçá-los, pois isso pode danificar suas vedações internas e provocar vazamentos.

Não utilizar torneiras ou registros como apoio ou cabide. Evitar batidas nos tubos flexíveis que alimentam os lavatórios e as caixas acopladas dos vasos sanitários.

○ CUBAS DE AÇO INOX

Usar apenas água e sabão neutro para retirar gorduras das cubas de aço inox e nunca usar materiais abrasivos como palhas de aço, saponáceos, etc. Após a lavagem, passar pano com álcool para devolver o brilho natural do aço.

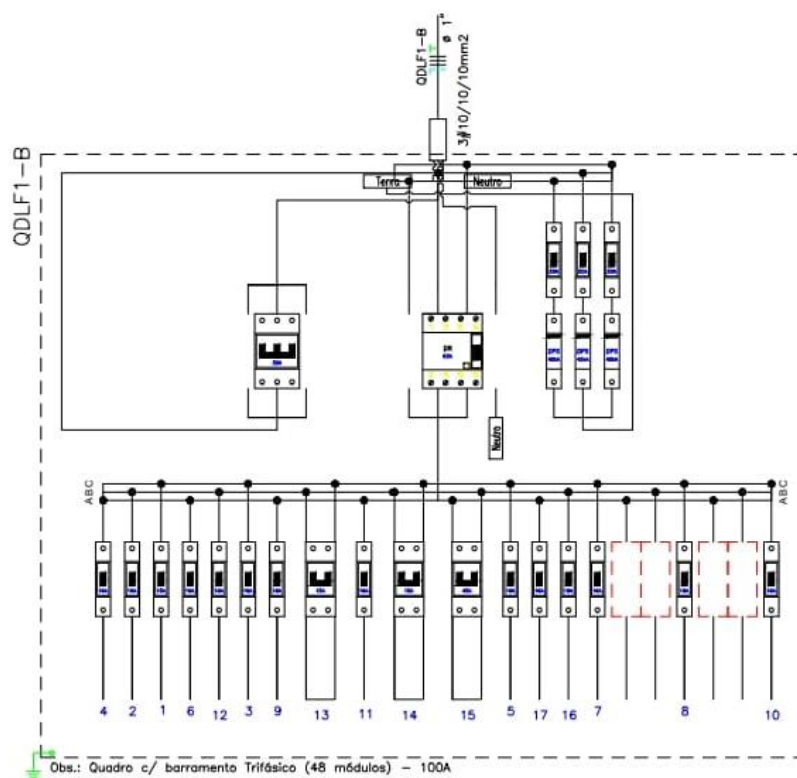
Evitar o acúmulo de louça dentro da cuba, pois o excesso de peso pode ocasionar o rompimento de sua fixação na bancada.

5.4. SISTEMA ELETROELETRÔNICOS

No hall e na circulação da residência se encontram os quadros de circuito elétrico que controlam toda a energia elétrica da unidade. Esse é constituído de vários circuitos, protegidos por disjuntores que se desligam automaticamente no caso de sobrecarga ou curto-circuito. Cada disjuntor atende a pontos específicos indicados no próprio quadro. No padrão elétrico há também uma chave geral que protege todos os circuitos da sua unidade de uma só vez. As fotos abaixo apresentam os quadros de distribuição de energia.

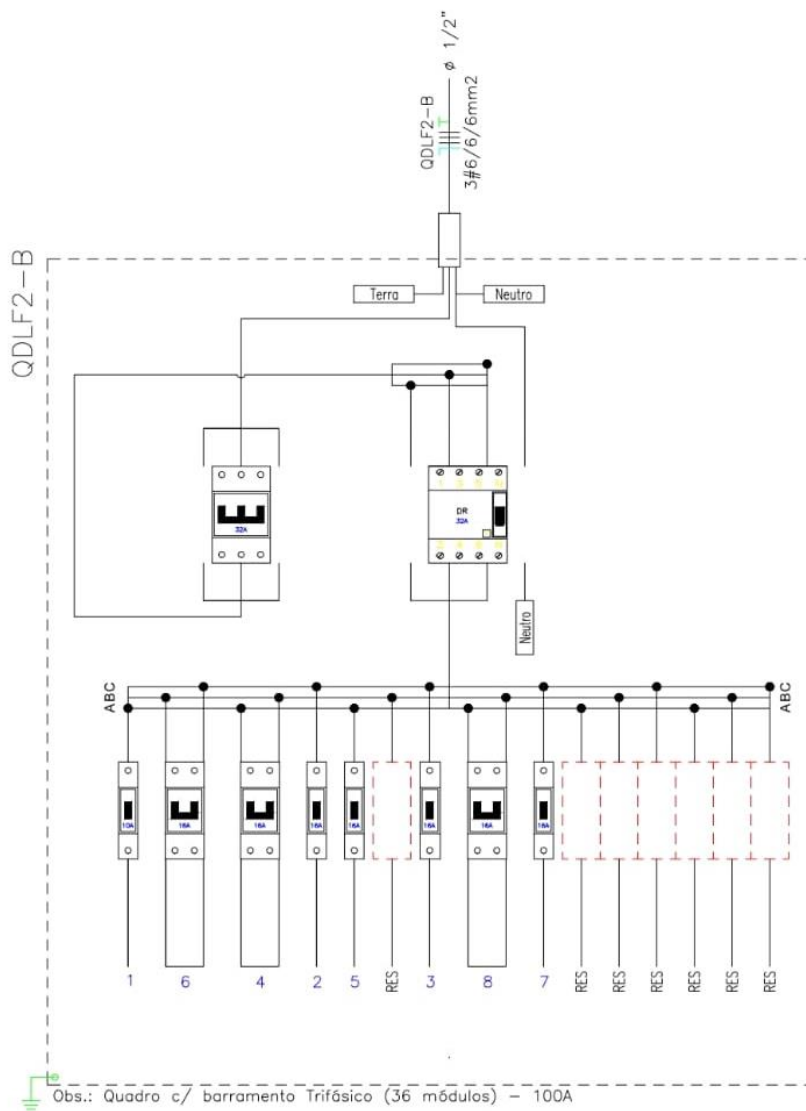
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO CASA TIPO B – PAVIMENTO TÉRREO

CÓD.	Local	CARGA MÁXIMA
1	ILUMINAÇÃO	10A
2	TOMADAS SUÍTE REVERSÍVEL	16A
3	TOMADAS SALA DE ESTAR E JANTAR	16A
4	LAVA ROUPA	16A
5	FERRO DE PASSAR	16A
6	TOMADAS ÁREA DE SERVIÇO E GARAGEM	16A
7	TOMADA BANHEIRO SUÍTE REVERSÍVEL	16A
8	TOMADA WC DE SERVIÇO	16A
9	TOMADAS COPA-COZINHA	16A
10	EXAUSTOR	16A
11	FOGÃO	16A
12	MICRO ONDAS	16A
13	SPLIT – SUÍTE REVERSÍVEL	16A
14	SPLIT – SALAS DE ESTAR E JANTAR	16A
15	CARREGADOR PARA CARRO ELÉTRICO	16A
16	GELADEIRA	16A
17	LAVA LOUÇA	10A
RES	CIRCUITO RESERVA	20A
RES	CIRCUITO RESERVA	32A
RES	CIRCUITO RESERVA	16A
RES	CIRCUITO RESERVA	16A



QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO CASA TIPO B – PAVIMENTO SUPERIOR

CÓD.	Local	CARGA MÁXIMA
1	ILUMINAÇÃO	10A
2	TOMADAS SUÍTE 1, HALL E ROUPEIRO	16A
3	TOMADAS BANHEIRO SUÍTE 1	16A
4	SPLIT SUÍTE 1	16A
5	TOMADAS SUÍTE 2	16A
6	SPLIT SUÍTE 2	16A
7	TOMADAS SUÍTE 3	16A
8	SPLIT SUÍTE 3	16A
RES	CIRCUITO RESERVA	16A
RES	CIRCUITO RESERVA	16A
RES	CIRCUITO RESERVA	16A



Em caso de incêndio, desligar os disjuntores gerais da casa, localizado no padrão geral instalado no hall do pavimento térreo e na circulação do pavimento superior.

Se a casa ficar fechada por muito tempo, desligar os disjuntores gerais da casa, localizado no padrão geral instalado no hall do pavimento térreo e na circulação do pavimento superior.

Sempre que houver necessidade de manutenção nas instalações elétricas é necessário desligar o disjuntor correspondente ao circuito, localizado nas cozinhas. Fazer estes serviços de manutenção com eletricista habilitado.

ATENÇÃO: A casa possui ponto dimensionado em projeto para carregador de carro elétrico de 5000W de potência.

○ CUIDADOS COM A ENERGIA ELÉTRICA

Não trocar os disjuntores por outros com capacidade de corrente superior, pois tal atitude pode causar danos na instalação.

Não manusear aparelhos elétricos em contato com a água, pois pode ocasionar acidentes fatais.

O chuveiro elétrico não pode funcionar sem aterramento ou com pouca água, pois tende a aquecer a instalação e provocar sobre carga na rede de fios/cabos elétricos.

Evitar, sempre que possível, o uso de “tês” ou “benjamins” (dispositivos com que se ligam vários aparelhos a uma só tomada), pois eles também provocam sobrecargas.

Nunca segurar dois fios ao mesmo tempo. O contato simultâneo com um fio de polo positivo e um fio de polo negativo, pode ocasionar uma parada cardíaca. Isole sempre o fio que acabou de mexer, antes de desencapar o outro.

Deve-se ter um cuidado especial na colocação de chuveiros, lustres, apliques e similares, pois o corte indevido, ou emenda inadequada de fios pode provocar a interrupção de luz em partes do imóvel e permitir o surgimento de peças que transmitam choques elétricos. Para esses serviços, procurar sempre um técnico especializado.

○ PROBLEMAS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- A chave geral do quadro está desarmando:

Pode existir falta de isolamento da enfição provocando aparecimento de corrente para terra. Neste caso, deve ser identificado qual é o circuito com falha procedendo ao desligamento de todos os disjuntores até que se descubra qual é o circuito com problema, para reparo do circuito com falha.

- Choques elétricos em torneiras e chuveiros:

Desligar a chave de proteção deste circuito, desligando, assim, o chuveiro; verificar se o fio terra do chuveiro não teve sua seção interrompida; verificar se o isolamento dos fios de alimentação não foi danificado e estão fazendo contato superficial com alguma parte metálica da instalação hidráulica; caso nenhum dos fatores acima descritos tenha ocorrido, o problema possivelmente está no isolamento interno do próprio chuveiro. Neste caso, mandar repará-lo ou substituí-lo por outro das mesmas características elétricas se faz necessário.

Obs.: Ao ligar o chuveiro, usar o fio terra.

- Parte da instalação não funciona:

Verificar no quadro de distribuição se a chave do circuito em questão não está desligada. Em caso afirmativo, religá-la e se esta voltar a desarmar, solicitar a assistência de técnico habilitado, pois duas possibilidades ocorrem:

A chave está com defeito e é necessária a substituição por uma nova. Existe algum curto-circuito na instalação e é necessário o reparo deste circuito.

Eventualmente pode ocorrer a “falta de uma fase” no fornecimento de energia, o que faz com que determinada parte da instalação não funcione. Nesses casos, somente a concessionária terá condições de resolver o problema, após solicitação do consumidor.

Verificar se existem conexões soltas e apertá-las.

- Superaquecimento no quadro de luz:

Verificar se existe alguma chave com o aquecimento acima do normal, que pode ser provocada por mau contato interno da chave, devendo a mesma ser substituída.

O chuveiro, quando funciona com pouca saída de água, tende a aquecer a instalação provocando sobrecarga. Este aparelho deve ter sempre resistência blindada para evitar fuga das correntes.

- As chaves do quadro de luz estão desarmando com frequência:

Pode estar havendo mal contato elétrico (conexões frouxas) que são sempre fonte de calor, o que afeta a capacidade das chaves. Neste caso, um simples reaperto nas conexões resolverá o problema.

Outra possibilidade é de que o circuito esteja sobrecarregado com instalação de novas cargas, cujas características de potência são superiores às previstas no projeto. Tal fato deve ser rigorosamente evitado.

- Garantia de Lâmpadas e Aparelhos Elétricos:

A garantia de lâmpadas e aparelhos elétricos e eletrônicos se limita a garantia dada pelos fabricantes.

5.5. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas tem como principal objetivo assegurar a edificação quanto a incidência e impacto de raios, protegendo os equipamentos e pessoas que se encontram no interior das edificações. Vale ressaltar que, o sistema não impede a ocorrência das descargas atmosféricas e não assegura a proteção absoluta da estrutura, pessoas e bens, porém reduz os riscos e danos ocasionados.

Alguns cuidados quanto ao uso do sistema devem ser ressaltados como:

- Todas as construções metálicas que foram acrescentadas à estrutura após a instalação do SPDA, como por exemplo, coberturas metálicas, antenas e outros, deverão ser conectadas ao sistema ajustando sua capacidade. Esse item deverá ser realizado por um profissional qualificado e contratado pelo cliente.
- Nunca, em hipótese alguma, aproxime-se do sistema durante chuvas.

De acordo com a NBR 5419-3:2015 deve-se realizar inspeções periódicas através de profissionais qualificados com a emissão de documentação pertinente em intervalos de três anos, para edificações residenciais, a fim de assegurar que o mesmo se encontra de acordo com as prescrições de projeto, que seus componentes estejam em boas condições e desempenhando o seu devido papel não apresentando corrosões e que nenhuma construção ou reforma esteja interferindo nas condições iniciais previstas no projeto do seu funcionamento.

O profissional deve-se sempre estar atento a deterioração e corrosão dos captadores, condutores de descida e conexões, as condições de equipotencializações, a corrosão dos eletrodos de aterramento e a integridade dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais, conforme explicitado pelo item 7.3.2 da NBR 5419-3:2015.

5.6. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

O sistema tem como principal objetivo alterar a temperatura do ar a fim de proporcionar um maior conforto térmico ao usuário.

Deve-se tomar alguns cuidados quanto ao uso do aparelho de ar-condicionado, destaca-se:

- Nunca use o aparelho sem o filtro de ar;
- Use a fonte de energia adequada como recomendado pelo fabricante;
- Não use adaptadores ou extensões para ligar o aparelho, isso pode causar danos ao ar-condicionado e pode provocar incêndios;
- Não obstrua a saída de ar;
- Mantenha a mangueira de dreno em bom estado assim, evitará vazamentos;
- Confira sempre que possível o estado das peças que compõem o produto.

Além disso, deve-se sempre realizar a limpeza periódica do aparelho afim de evitar riscos, aumentar a vida útil do produto e garantir uma qualidade do ar. Utilize sempre um pano seco e macio para realizar a limpeza das partes externas e internas do painel, em caso de aparelho muito sujo, é permitido o uso do pano umedecido em água morna. Quanto ao filtro de pó, limpe toda semana com o auxílio de um aspirador de pó, caso necessário, lave-o com água morna e detergente neutro, certifique-se a recolocação dele apenas após sua secagem.

5.7. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA.

A estrutura e a fundação são compostas por elementos que garantem a estabilidade e segurança da edificação. A fundação da edificação foi realizada em radier, sendo a estrutura executada por alvearia estrutural e vigas metálicas. Sendo assim, alguns cuidados de uso devem ser tomados como:

- Não retirar, alterar, cortar, escarear ou realizar furos em quaisquer elementos estruturais;
- Não retirar, alterar, cortar, escarear ou realizar furos em quaisquer elementos presentes na fundação;
- Não desaterrar a fundação;
- Não realizar modificações nos elementos que não sejam previstos e inspecionados por profissionais habilitados;
- Não sobrecarregar as estruturas e paredes além dos limites de projeto.
- Não instalar piscinas ou similares no imóvel sem a consulta e orientação de profissionais habilitados. Alterações desse tipo podem causar abalos estruturais ao empreendimento que, uma vez ocorridos, se tornam de inteira responsabilidade do proprietário.

De acordo com a NBR 5674: 2012, deve-se a cada ano ser realizada uma manutenção no sistema estrutural por uma empresa especializada visando verificar a integridade estrutural dos elementos de lajes, vigas e pilares de acordo com as prescrições da NBR 15575.

5.8. VEDAÇÕES.

Os sistemas de vedações são aqueles que apresentam a finalidade de vedação da edificação, podendo ou não conter as tubulações das instalações. Os cuidados de uso são:

- Em caso de perfurações nas vedações, consulte o manual de operação, uso e manutenção evitando a perfuração de tubulações;
- Use apenas parafusos com buchas para a fixação de peças ou acessórios;
- Mantenha os ambientes bem ventilados;
- Em caso de mofo, combata-o com produtos químicos específicos que não danifiquem o sistema;

5.9. REVESTIMENTOS EXTERNOS E INTERNOS.

○ FORRO DE GESSO

Acabamento utilizado como elemento decorativo ou para ocultar tubulações, peças estruturais etc. Permite alocar os pontos de luz dos ambientes e atender aos mais variados projetos de iluminação.

Alguns cuidados devem ser tomados:

- Para fixação de móveis, acessórios ou equipamentos, utilizar parafusos e buchas apropriadas e evitar impacto nos revestimentos que possam causar danos ou prejuízo ao desempenho do sistema;
- No caso de forros de gesso, não fixar suportes para pendurar vasos, televisores ou qualquer outro objeto, pois não estão dimensionados para suportar peso. Para fixação de luminárias, verificar recomendações e restrições quanto ao peso;
- Evitar o choque causado por batida de portas;
- Não lavar as paredes e tetos;
- Limpar os revestimentos somente com produtos apropriados, que atendam os requisitos definidos pela construtora/incorporadora;
- Nunca molhar o forro de gesso, pois o contato com a água faz com que o gesso se decomponha;
- Evitar impacto no forro de gesso que possa danificá-lo;
- Manter os ambientes bem ventilados, evitando o aparecimento de bolor ou mofo.

Este sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretrizes da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. Além disso, a tabela abaixo descreve algumas manutenções que devem ser realizadas com certa periodicidade.

Manutenção preventiva - Forro de gesso	
Período	Manutenção
A cada 1 ano	Repintar os forros dos banheiros e das áreas úmidas.
	Verificar a calafetação e fixação de rufos, para-raios, antenas, esquadrias, elementos decorativos etc.
A cada 2 anos	Revisar a pintura das áreas secas e, se necessário, repintá-las evitando o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e eventuais fissuras.
A cada 3 anos	Repintar paredes e tetos das áreas secas.

A perda de garantia ocorre nas condições descritas no item 2.1 do presente manual acrescidas de:

- Impacto em desacordo com a ABNT NBR 15575, que ocasione danos no revestimento;
- Se mantiver ambiente sem ventilação, conforme cuidados de uso, o que poderá ocasionar, entre outros problemas, o surgimento de fungo ou bolor;
- Danos causados por furos ou aberturas de vãos intencionais para instalação em geral.

Além disso, peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso, não são cobertas pela garantia.

○ FORRO DE MADEIRA

Acabamento utilizado como elemento decorativo ou para ocultar tubulações, peças estruturais, entre outros. A madeira combinada de diversas maneiras, é um material neutro que pode compor diversos tipos de decoração em estilos muito variados. Porém, todo o charme da madeira se perde se ela não for bem conservada. A madeira do forro sente as variações climáticas, as mudanças na umidade relativa do ar e seu verniz resseca com o tempo. Por isso, é essencial fazer o controle de sua manutenção.

Alguns cuidados para conservar o forro de madeira:

- Ter certeza de que o teto não possui nenhum tipo de infiltração, porque a madeira em contato com a água irá deformar e apodrecer. Ainda que ela esteja protegida e impermeabilizada, se a madeira estiver em contato constante com a umidade diretamente sobre ela, o verniz e os tratamentos não vão suportar as agressões da água e acabarão perdendo a sua eficácia.
- Retirar o pó que possa se acumular, bem como teias de aranha e outras impurezas com o auxílio de um material macio, que não danifique o verniz da madeira. Se necessário, o forro pode ser higienizado com um pano úmido.
- Depois de alguns anos de uso, se o verniz começar a ficar desbotado ou então ressecado, não é preciso trocar o forro de madeira. O forro pode ser restaurado. Basta lixar a superfície do forro e extrair todo o verniz ou a tinta antiga e deixar a madeira uniforme. Depois disso, retirar os resíduos de madeira. Reaplique o verniz ou a tinta no forro.
- Ainda que o teto não apresente infiltrações ou goteiras, a umidade também está presente no ar. O excesso ou a ausência dela podem danificar a madeira. Para os dias mais úmidos, mantenha a casa bem ventilada para diminuir a umidade no ambiente, e nos dias mais secos utilize o umidificador de ar para que a madeira possa ser reidratada e sofrer menos com a estiagem.

○ AZULEJO/ CERÂMICA/ PORCELANATO/ PASTILHA

Além da função decorativa, esses revestimentos são utilizados afim de protegeras superfícies como muros, jardins e pisos.

Os cuidados que devem ser tomados são:

- Antes de perfurar qualquer peça, consultar os projetos de instalações entregues, a fim de evitar perfurações acidentais em tubulações e camadas impermeabilizadas;

- Para fixação de móveis, acessórios ou equipamentos, utilizar parafusos e buchas apropriadas e evitar impacto nos revestimentos que possam causar danos ou prejuízos ao desempenho do sistema;
- Não utilizar máquina de alta pressão de água, 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;
- Limpar os revestimentos somente com produtos apropriados (não utilize removedores do tipo “limpa forno”, por exemplo), que atendam os requisitos definidos pela construtora/incorporadora;
- Atentar para não danificar o revestimento durante a instalação de telas de proteção, grades ou equipamentos e vedar os furos com silicone, mastique ou produto com desempenho equivalente, para evitar infiltração;
- Não arrastar móveis, equipamentos ou materiais pesados, para que não haja desgaste excessivo ou danos à superfície do revestimento;
- Somente lavar áreas denominadas molhadas.

Este sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. Além disso, a tabela abaixo descreve algumas manutenções que devem ser realizadas com certa periodicidade.

Manutenção preventiva - Azulejo/ Cerâmica/ Porcelanato/ Pastilhas	
Período	Manutenção
A cada 1 ano	Verificar a calafetação, fixação, oxidação e estado geral de rufos, para-raios, antenas, esquadrias, elementos decorativos etc.
	Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação e outros elementos.
A cada 3 anos	É recomendada a lavagem das paredes externas, por exemplo, terraços ou sacadas, para retirar o acúmulo de sujeira, fuligem, fungos e sua proliferação. Utilizar sabão neutro para lavagem

A perda de garantia ocorre nas condições descritas no item 2.1 do presente manual acrescidas de:

- Utilização de equipamentos, produtos ou uso do revestimento em desacordo com os especificados acima;
- Impacto em desacordo com definido na ABNT NBR 15575, que ocasione danos no revestimento;

- Danos causados por furos intencionais para instalação de peças em geral.

Além disso, peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso, não são cobertas pela garantia.

- PEDRAS NATURAIS (MÁRMORE, GRANITO, PEDRA MINEIRA, MOSAICO E OUTROS)

Revestimentos com função decorativa e preparo específico para serem utilizados em pisos e paredes, interna ou externamente, com fixação por processo normatizado. São utilizadas também em elementos arquitetônicos. Por serem extraídas de jazidas naturais, notam-se diferenças de tonalidade e desenho. Características como dureza, composição mineralógica, porosidade e absorção de água são específicas para cada tipo de pedra.

Cuidados de uso:

- Antes de perfurar qualquer peça, consultar os projetos de instalações entregues ao condomínio, a fim de evitar perfurações acidentais em tubulações e camadas impermeabilizadas.
- Para fixação de móveis, acessórios ou equipamentos, utilizar parafusos e buchas apropriadas e evitar impacto nos revestimentos que possam causar danos ou prejuízo ao desempenho do sistema.
- Não utilizar máquina de alta pressão de água, 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.
- Limpar os revestimentos somente com produtos apropriados (não utilize removedores do tipo “limpa forno”, por exemplo), que atendam os requisitos definidos pela construtora/incorporadora.
- Não danificar o revestimento durante a instalação de telas de proteção, grades ou equipamentos e vedar os furos com silicone, mastique ou produto com desempenho equivalente para evitar infiltração.
- Não arrastar móveis, equipamentos ou materiais pesados, para que não haja desgaste excessivo ou provoque danos à superfície do revestimento.
- Utilizar enceradeira industrial com escova apropriada para a superfície a ser limpa.
- Nos procedimentos de limpeza diária de pedras polidas, remover primeiro o pó ou partículas sólidas nos tampos de pias e balcões. Nos pisos e escadarias, a remoção deverá ser feita com vassoura de pêlo, sem aplicar pressão excessiva para evitar riscos e desgastes em revestimento ou rejuntas devido ao atrito e, em seguida, aplicar um pano levemente umedecido com água, respeitando solução diluída em produto químico, conforme especificação.
- O contato de alguns tipos de pedras com líquidos pode causar manchas.
- Revestimento em pedras naturais rústicas poderá acumular líquidos em pontos isolados, em função das características geométricas. Se necessário, remover os acúmulos com uso de rodo.
- Sempre que possível, utilizar capachos ou tapetes nas entradas para evitar o volume de partículas sólidas sobre o piso.
- O contato dos revestimentos com graxas, óleo, massa de vidro, tinta, vasos de planta poderá causar danos à superfície.

- Para a recolocação de peças, utilizar a argamassa específica para cada tipo de revestimento e não danificar a camada impermeabilizante, quando houver.
- A calafetação em peças de metal e louças (ex.: válvula de lavatório) deve ser feita com material apropriado. Não utilizar massa de vidro, para evitar manchas.
- Não remover suporte, ou partes dele, dos revestimentos em pedras fixadas em elementos metálicos. Em caso de manutenção ou troca, contatar uma empresa especializada.
- Somente lavar áreas denominadas molhadas, conforme a ABNT NBR 15575.

Manutenção preventiva - Pedras naturais (mármore, granito, pedra mineira, mosaico e outros)	
Período	Manutenção
A cada 1 mês	No caso de peças polidas (ex.: pisos, bancadas de granito etc.), verificar e, se necessário, encerar.
	Nas áreas de circulação intensa, o enceramento deve acontecer com periodicidade inferior, a fim de manter uma camada protetora.
A cada 1 ano	Verificar a calafetação de rufos, fixação de pararraios, antenas, elementos decorativos etc.
	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário, os rejuntamentos internos e externos, respeitando a recomendação do projeto original ou conforme especificação de especialista. Atentar para as juntas de dilatação, que devem ser preenchidas com mastic e nunca com argamassa para rejuntamento.
A cada 3 anos	Na fachada, efetuar a lavagem e verificação dos elementos constituintes, rejuntas, mastic etc., e, se necessário, solicitar inspeção.

A perda de garantia ocorre nas condições descritas no item 2.1 do presente manual acrescidas de:

- Manchas e perda do polimento por contato ou uso de produtos inadequados.
- Danos causados por transporte ou arrastamento de materiais ou objetos.
- Danos causados por utilização de equipamentos em desacordo com o especificado.
- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção necessária.
- Impacto em desacordo com o definido na ABNT NBR 15575, que ocasione danos no revestimento.
- Danos causados por furos para instalação de peças em geral.

○ PINTURAS, TEXTURAS, VERNIZES (INTERNA E EXTERNA):

Acabamento final que visa proporcionar proteção das superfícies ou efeito estético.

Cuidados de uso:

- Não utilizar produtos químicos na limpeza, principalmente produtos ácidos ou cáusticos.
- Em caso de necessidade de limpeza, jamais utilizar esponjas ásperas, buchas, palha de aço, lixas e máquinas com jato de pressão.
- Nas áreas internas com pintura, evitar a exposição prolongada ao sol, utilizando cortinas nas janelas.
- Para limpeza e remoção de poeira, manchas ou sujeiras, utilizar espanadores, flanelas secas ou levemente umedecidas com água e sabão neutro.
- Tomar cuidado para não exercer pressão demais na superfície.
- Em caso de contato com substâncias que provoquem manchas, limpar imediatamente com água e sabão neutro.

Manutenção preventiva - Pinturas, texturas, vernizes (interna e externa)	
Período	Manutenção
A cada 2 anos	Revisar a pintura das áreas secas e, se necessário, repintá-las, evitando assim o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e eventuais fissuras
A cada 3 anos	Repintar paredes e tetos das áreas secas.
	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.

5.10. Pisos.

Os produtos indicados para a limpeza dos pisos são: sabão neutro, Veja Cloro Ativo, Assolam em pó com cloro, CIF (saponáceo) e detergente neutro, todos estes diluídos em água.

Após esses procedimentos passe somente água limpa e seque o piso. Caso ainda permaneça sujeira sobre o piso, deixe a solução de detergente e água agir sobre o piso por alguns minutos e depois esfregue com escova ou vassoura de cerdas macias.

Não utilize palhas de aço ou produtos similares.

Enxágue bem somente com água limpa e seque com pano limpo; A utilização de água morna ou quente facilita a limpeza do piso.

Para sujeiras específicas segue abaixo uma tabela com alguns tipos de sujeira e os produtos que podem ser utilizados para que estas sejam removidas:

Tipo de sujeira	Tipo de produto de limpeza	Produtos comerciais
Graxa ou óleo	Detergente em pó ligeiramente abrasivo e detergente alcalino	Saponáceo Cremoso (CIF ou Radium) e Veja Cloro Ativo
Tinta	Solvente orgânico ou detergente ácido	Thinner, Aguarrás (exceto em peças especiais e rodapés)
Ferrugem	Produto específico para remover ferrugem de revestimentos cerâmicos	Tira Ferrugem Manchester ou Rust Out da Piso Clean
Resíduos de cal e cimento	Detergente ácido	Clean Max Multipiso ou Hidrorepel Removedor Remofácil Ácido Manchester
Cerveja, vinho, café e refrigerante	Solução em hipoclorito de sódio ou detergente alcalino	Água Sanitária ou Veja Cloro Ativo
Borracha de pneu	Detergente em pó ligeiramente abrasivo e detergente alcalino	Saponáceo Cremoso (CIF ou Radium) ou saponáceo em pó
Sucos de fruta	Solução em hipoclorito de sódio ou detergente alcalino	Água Sanitária ou Veja Cloro Ativo
Caneta hidrocor	Solvente orgânico	Álcool ou Acetona 92,8%, Thinner
Lápis	Detergente em pó ligeiramente abrasivo	Saponáceo Cremoso (CIF ou Radium) ou borracha
Giz de cera	Detergente em pó ligeiramente abrasivo	Saponáceo Cremoso (CIF ou Radium)

Observação: Quanto mais antiga for a mancha, mais difícil será a sua remoção, sendo assim, o tempo de exposição do agente de limpeza será maior. Todos os agentes manchantes devem ser diluídos com água direto sobre a mancha.

Em caso de limpeza pós-obra é preciso ter cuidado quanto a existência de materiais abrasivos aderidos à superfície do piso.

Assim, recomenda-se:

- A remoção dos resíduos soltos com vassoura ou aspirador;
- Limpar a superfície com uma esponja ou pano de algodão umedecido em água limpa;

Não utilizar cerdas de aço ou qualquer outro metal, como esponjas de aço por exemplo. Elas podem riscar, danificar e retirar o brilho do Porcelanato ou do esmalte do revestimento.

- Se necessário utilizar detergente neutro;
- Para a conclusão da limpeza utilizar água em abundância e pano limpo e seco.

Caso não ocorra a remoção completa dos resíduos com água e detergente, sugere-se:

1. Espalhar saponáceo cremosos diluído em água sobre a superfície com o auxílio de uma vassoura de cerdas macias.
2. Deixar a mistura agir por 15 minutos sobre o revestimento;
3. Esfregar a superfície com vassoura ou escova de cerdas macias;
4. Enxaguar o piso de modo a retirar completamente a solução e os resíduos. A remoção total da mistura (solução + sujeira) dentro do tempo estipulado é fundamental, pois se ela secar sobre o revestimento poderá formar uma película de difícil remoção;
5. Concluir a limpeza com um pano limpo e seco.

Caso não ocorra a remoção completa dos resíduos com água e saponáceo cremoso, sugere-se:

1. Espalhar sobre a superfície Clean Max Multipisos® Portokoll ou Hidrorepel Removedor Remofácil Ácido da Manchester diluído na proporção indicada na embalagem do produto. Não aplique o limpador diretamente sobre o piso para posteriormente adicionar água. Sempre efetue a diluição em um balde para posteriormente aplicar no revestimento.
2. Deixar a mistura agir por 15 minutos sobre o revestimento;
3. Esfregar a superfície com vassoura ou escova de cerdas macias;
4. Enxaguar o piso de modo a retirar completamente a solução e os resíduos. A remoção total da mistura (solução + sujeira) dentro do tempo estipulado é fundamental, pois se ela secar sobre o revestimento poderá formar uma película de difícil remoção;
5. Concluir a limpeza com um pano limpo e seco.

A utilização de produtos impróprios de limpeza irá danificar seu piso. Porcelanatos polidos, como é o caso dos que estão presentes no lavabo, na cozinha, na área de serviço, no banheiro social e nos banheiros das suítes 01 e 02 são mais delicados e exigem uma atenção maior.

Não usar produtos que possuam ácido fluorídrico e muriático, flúor e seus derivados. Estes componentes são encontrados nos produtos Semorin, Limpa Alumínio, Brilhol, Limpa Pedra, Xampu de Pedras, Limpa Vidros e outros.

Produtos que possuem hidróxidos (potássio, sódio, etc.) em alta concentração podem causar alterações no brilho superficial de porcelanatos polidos se expostos por mais de 10 minutos.

Não utilizar ceras ou impermeabilizantes sobre o revestimento sem indicação e acompanhamento profissional.

Cuidado ao limpar móveis, vidros e eletrodomésticos, pois os respingos dos produtos de limpeza poderão manchar seu porcelanato.

○ TACOS, ASSOALHOS E PISOS LAMINADOS

Revestimentos de madeira utilizados para acabamento em pisos. Por ser um produto natural, pode apresentar diferenças de tonalidades em suas peças, sofrer variação na dimensão das peças em função da mudança de umidade e luminosidade do ambiente e, eventualmente, podem aparecer fissuras nas juntas de calafetação. As áreas revestidas sob tapetes, móveis etc., sofrerão diferença na coloração do revestimento.

Cuidados de uso:

- Utilizar proteção (ex: cortinas nas janelas) para evitar a incidência direta de raios solares, que poderão ocasionar fissuras, trincas ou outros danos ao revestimento.
- No caso de instalação de piso de madeira, não usar parafusos para não interferir no tratamento acústico do ambiente.
- As áreas revestidas em madeira não deverão ser molhadas.
- Se derrubar ou aplicar algum tipo de líquido no revestimento, limpar imediatamente com pano seco.
- Limpar os revestimentos somente com produtos apropriados que atendam os requisitos e as características do revestimento.
- Não arrastar móveis, equipamentos ou materiais pesados, para que não haja desgaste excessivo ou danos à superfície do revestimento.
- Sempre que possível, utilizar capachos ou tapetes nas entradas para evitar o volume de partículas sólidas sobre o piso.
- O contato dos revestimentos com graxas, óleo, massa de vidro, tinta, vasos de planta poderão acarretar danos à superfície.
- Utilizar protetores de feltros e/ou mantas de borrachas nos pés dos móveis.
- Não submeter o piso a cargas pontiformes (pontuais), como salto alto, quedas de elementos pontiagudos etc., pois poderão danificar o piso.

A perda de garantia ocorre nas condições descritas no item 2.1 do presente manual acrescidas de:

- Se houver incidência direta de raios solares por não utilização de proteção (cortina, persiana), a ponto de causar danos ou alteração da superfície.
- Se houver contato com umidade ou produtos que causem manchas não naturais à superfície.
- Se não for aplicado o acabamento de forma adequada.
- Se for utilizado no acabamento produto para clareamento.

Manutenção preventiva - Tacos, assoalhos e pisos laminados	
Período	Manutenção
A cada 1 ano	Verificar e, se necessário, refazer a calafetação das juntas

5.11. COBERTURAS.

Conjunto de elementos/componentes com a função de assegurar estanqueidade às águas pluviais e salubridade, proteger os demais sistemas da edificação habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termoacústico da edificação habitacional, incluso os componentes: telhas, peças complementares, calhas, treliças, rufos, forros etc.

A cobertura da residência foi executada em telhado com estrutura metálica e fechamento em telha cerâmica.

Deverá ser dada manutenção nas estruturas metálicas, calhas e telhas. A cada 6 meses deve-se verificar a integridade das calhas, telhas e protetores térmicos e, se necessário, efetuar limpeza e reparos, para garantir a funcionalidade.

A cada ano recomenda-se verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações e reconstituir e tratar onde necessário.

Deve-se fazer limpeza das telhas da cobertura, bem como das calhas removendo detritos, folhas e outros materiais. Esta limpeza deve ser realizada antes do período chuvoso. Durante o período de chuvas é recomendada a inspeção das calhas semanalmente.

Para realizar a manutenção desse sistema deve-se contar com profissionais treinados tecnicamente e utilizar os devidos equipamentos de segurança.

Recomenda-se ainda que, caso seja necessária a circulação de pessoas em cima do telhado para realização de manutenções, somente se pise na parte baixa das telhas e onde existem parafusos de fixação.

Já nas regiões das calhas, não se deve em HIPÓTESE ALGUMA realizar qualquer tipo de furo, seja no fundo ou em suas laterais, pois estes irão perfurar a manta asfáltica da impermeabilização.

5.12. IMPERMEABILIZAÇÃO.

É o conjunto de operações e técnicas construtivas cuja finalidade é proteger as construções contra a ação deletéria de fluídos ou vapores e da umidade em áreas molhadas. As áreas molháveis não são estanques e, portanto, o critério de estanqueidade não é aplicável.

Alguns cuidados de uso devem ser tomados:

- Limpar os pisos dos subsolos no modo “lavagem a seco”. Somente em casos imprescindíveis a lavagem com água poderá ser realizada e desde que, imediatamente após sua execução, seja realizada a secagem com uso de rodos e com descarte da água nos extravasores;
- Não alterar o paisagismo com plantas que possuam raízes agressivas, que podem danificar a impermeabilização ou obstruir os drenos de escoamentos;
- Nas jardineiras deverá ser mantido o nível de terra em, no mínimo, 10 cm abaixo da borda para evitar infiltrações;
- Não permitir a fixação de antenas, postes de iluminação ou outros equipamentos, por meio de fixação com buchas, parafusos, pregos ou chumbadores sobre lajes impermeabilizadas.

- Manter ralos, grelhas e extravasores nas áreas descobertas sempre limpos;
- Não introduzir objetos de qualquer espécie nas juntas de dilatação.

A manutenção preventiva deverá atender às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver, além disso, deve-se utilizar somente componentes originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente.

No caso de danos à impermeabilização, não executar reparos com materiais e sistemas diferentes ao aplicado originalmente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema, nesse caso deve-se efetuar reparo com empresa especializada.

5.13. ESQUADRIAS.

5.13.1 Esquadrias de madeira.

As portas em madeira estão presentes nos WCs, na área de serviço, nas suítes, nos lavabos, na sala, nos banheiros e no roupeiro. Para garantir a durabilidade desse sistema alguns cuidados são necessários, sendo estes listados abaixo.

- Deve-se evitar fechamentos abruptos das esquadrias decorrentes de ações de intempéries;
- As esquadrias devem correr suavemente, não devendo ser forçadas;
- As ferragens devem ser manuseadas com cuidado, evitando a aplicação de força excessiva;
- Recomenda-se manter as portas permanentemente fechadas, para evitar danos decorrentes de impactos;
- A limpeza das esquadrias e de seus componentes deve ser realizada com pano levemente umedecido. Todo e qualquer excesso deve ser retirado com pano seco. Em hipótese nenhuma deverão ser usados detergentes que contenham saponáceos, esponjas de aço de qualquer espécie ou material abrasivo;
- Evitar o uso de material cortante ou perfurante na limpeza de arestas ou cantos;
- Os trilhos inferiores das esquadrias e orifícios de drenagem devem ser frequentemente higienizados, a fim de manter o perfeito funcionamento dos seus componentes;
- As esquadrias não foram dimensionadas para receber aparelhos esportivos ou equipamentos que causem esforços adicionais;
- Evitar a colocação ou fixação de objetos nas esquadrias.

Para a manutenção preventiva recomenda-se que sejam atendidas as recomendações dos fabricantes, o que está prescrito na ABNT NBR 5674 e as normas específicas desse sistema.

Para que sejam mantidas as características de cada porta recomenda-se a utilização de componentes originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente.

A perda da garantia ocorre nas situações descritas pelo item 2.1 do presente manual, acrescidas de: instalação de cortinas, persianas, ar-condicionado ou qualquer aparelho diretamente na estrutura das esquadrias; modificações que altere suas características originais e, se houver corte do encabeçamento da porta.

Além disso, peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso, não são cobertas pela garantia.

5.13.2 Esquadrias de alumínio.

Os cuidados para a manutenção do bom funcionamento desse sistema, que está presente nas suítes, nos WCs, na escada, na sala, nos banheiros, na área de serviço e nas fachadas da casa, são descritos a seguir:

- As esquadrias devem correr suavemente, não devendo ser forçadas;
- As ferragens devem ser manuseadas com cuidado, evitando aplicação de força excessiva;
- Recomenda-se manter as portas permanentemente fechadas, evitando danos decorrentes de impacto;
- A limpeza das esquadrias e de seus componentes deve ser realizada com pano levemente umedecido. Todo e qualquer excesso deve ser retirado com pano seco.
- Em hipótese nenhuma deverão ser usados detergentes que contenham saponáceos, esponjas de aço de qualquer espécie ou material abrasivo;
- Evitar o uso de material cortante ou perfurante na limpeza de arestas ou cantos, para garantir o perfeito funcionamento dos seus componentes;
- As esquadrias não foram dimensionadas para receber aparelhos esportivos ou equipamentos que causem esforços adicionais;
- Evitar a colocação ou fixação de objetos nas esquadrias;
- Quando a janela possuir persiana de enrolar, a limpeza externa deve ser feita conforme orientação do fabricante.

A manutenção preventiva deverá atender às recomendações dos fabricantes, diretrizes da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver, além disso, deve-se utilizar somente componentes originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente.

As esquadrias modernas são fabricadas com acessórios articuláveis (braços, fechos e dobradiças) e deslizantes (roldanas e rolamentos) de nylon, que não exigem qualquer tipo de lubrificação, pois as partes móveis, os eixos e pinos são envolvidos por uma camada deste material especial, autolubrificante, de grande resistência ao atrito e às intempéries.

A perda da garantia ocorre nas situações descritas pelo item 2.2 do presente manual, acrescidas de: instalação de cortinas, persianas, ar-condicionado ou qualquer aparelho diretamente na estrutura das esquadrias; mudanças nas esquadrias, na sua forma de instalação, na modificação de seu acabamento (especialmente pintura) que altere suas características originais; se houver dano por pane no sistema eletroeletrônico, motores e fiação da esquadria causados por sobrecarga de tensão.

Além disso, peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso, não são cobertas pela garantia.

Abaixo são apresentados os quadros das esquadrias utilizadas na edificação, acompanhadas do fabricante, do nível em que se encontram, da sua altura e largura em metros. A altura do peitoril das janelas e vidros fixos também consta no Quadro de Janelas e Vidros Fixos e está em metros.

Quadro de Portas						
Nível	Modelo	Tipo	Fabricante	Altura (m)	Largura (m)	Contagem
Pavimento Térreo	Porta de Abrir 1 folha Fixa	Porta de Alumínio	Brasil Temper	2.50	1.00	1
Pavimento Térreo	Porta de Correr 4 folhas	Porta de Alumínio - 4 folhas - 495 x 255	Brasil Temper	2.55	4.95	1
Pavimento Térreo	Porta de Correr 2 folhas	Porta de Alumínio - 4 folhas - 515 x 260	Brasil Temper	2.60	5.15	1
Pavimento Térreo	Porta Cerejeira	Porta de Madeira - 60 x 210	Serraria São José	2.10	0.60	3
Pavimento Térreo	Porta Cerejeira	Porta de Madeira - 70 x 210	Serraria São José	2.10	0.70	1
Pavimento Térreo	Porta Cerejeira	Porta de Madeira - 80 x 210	Serraria São José	2.10	0.80	1
Pavimento Superior	Porta de Correr 4 folhas	Porta de Alumínio - 4 folhas - 300 x 255	Brasil Temper	2.55	3.00	1
Pavimento Superior	Porta de Correr 4 folhas	Porta de Alumínio - 4 folhas - 525 x 255	Brasil Temper	2.55	5.25	1
Pavimento Superior	Porta Cerejeira	Porta de Madeira - 60 x 210	Serraria São José	2.10	0.60	3
Pavimento Superior	Porta Cerejeira	Porta de Madeira - 70 x 210	Serraria São José	2.10	0.70	4

Quadro de Janelas e Vidros Fixos							
Nível	Modelo	Tipo	Fabricante	Altura (m)	Largura (m)	Contagem	Altura do peitoril (m)
Pavimento Térreo	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0,80	1,20	2	1,85
Pavimento Térreo	Janela	Janela maxim-ar 80 x 120	Brasil Temper	0,80	1,20	1	1,75
Pavimento Térreo	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 240 x 350	Brasil Temper	2,40	3,50	1	0,30
Pavimento Térreo	Vidro Fixo	Vidro Fixo 200 x 475	Brasil Temper	4,75	2,00	1	0,65
Pavimento Superior	Janela	Janela maxim-ar 60 x 120	Brasil Temper	0,60	1,20	2	1,75
Pavimento Superior	Janela	Janela de correr - 4 folhas - 170 x 300	Brasil Temper	1,70	3,00	1	0,95
Pavimento Superior	Janela	Janela maxim-ar 60 x 120	Brasil Temper	0,60	1,20	1	2,10
Pavimento Superior	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 240 x 350	Brasil Temper	2,40	3,50	1	0,30
Pavimento Superior	Vidro Fixo	Vidro Fixo - 255 x 515	Brasil Temper	2,55	5,15	1	0,20

5.14. VIDROS.

Sistema de vedação com vidros é utilizado em esquadrias, divisórias internas e externas, forros, coberturas, parapeitos, fachadas etc., com a finalidade de proteger os ambientes de intempéries, permitindo, ao mesmo tempo, a passagem de luz.

Os cuidados de uso são:

- Evitar qualquer tipo de impacto na sua superfície ou nos caixilhos;
- Não abrir janelas ou portas empurrando a parte de vidro. Utilizar os puxadores e fechos;
- Para limpeza, utilizar somente água e sabão neutro. Não utilizar materiais abrasivos, por exemplo, palha de aço ou escovas com cerdas duras. Usar somente pano ou esponja macia;
- No caso de trocas, trocar por vidro de mesma característica (cor, espessura, tamanho etc.);

- Evitar infiltração de água na caixa de molas das portas de vidro temperado;
- Evitar esforços em desacordo com o uso específico da superfície.

A manutenção preventiva deverá atender às recomendações dos fabricantes, diretrizes da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver, além disso, deve-se utilizar somente componentes originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente.

A limpeza deverá ser feita com uso de pano levemente umedecido e aderente às especificações de cuidados de uso; em casos de quebra ou trinca, trocar imediatamente, para evitar acidentes.

A perda da garantia ocorre nas situações descritas pelo item 2.2 do presente manual.

Além disso, peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso, não são cobertas pela garantia.

5.15. TABELA RESUMO.

Segue abaixo uma tabela resumo com os sistemas que compõem a residência, a periodicidade da manutenção, as ações a serem tomadas e os responsáveis pelas últimas.

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada semana	Sistemas hidrossanitários	Reservatórios de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias	Equipe de manutenção local
		Sistema de irrigação	Verificar o funcionamento dos dispositivos	Equipe de manutenção local
A cada 15 dias	Sistemas hidrossanitários	Bombas de água potável, água servida e piscinas	Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável	Equipe de manutenção local
A cada mês	Jardim		Manutenção geral	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Equipamentos industrializados	Ar-condicionado	Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente	Empresa especializada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada mês	Sistema de automação	Dados, informática, voz, telefonia, vídeo, TV, CFTV e segurança perimetral	Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local/Empresa capacitada
	Revestimentos de parede e piso e teto	Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Equipe de manutenção local
	Sistemas hidrossanitários	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas	Equipe de manutenção local
A cada dois meses	Equipamentos industrializados	Gerador de água quente	Limpar e regular os sistemas de queimadores e filtros de água conforme instruções dos fabricantes	Empresa capacitada
	Esquadrias de alumínio		Efetuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Sistemas hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção local
	Estrutural	Lajes, vigas, pilares e paredes	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistema de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ Empresa especializada
		Gerador de água quente	Verificar sua integridade e reconstituir o funcionamento do sistema de lavagem interna dos depósitos de água quente e limpeza das chaminés conforme instrução do fabricante	Empresa capacitada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada dois meses	Equipamentos industrializados	Sistema de aquecimento individual	Verificar o funcionamento, limpeza e regulagem, conforme legislação vigente	Empresa capacitada
		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspecionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada
A cada ano	Desratização e desinsetização (Residencial)		Aplicação de produtos químicos	Empresa especializada
	Impermeabilização	Áreas molhadas internas e externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins, espelhos d'água	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção local
	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas / fachadas e muros	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada
	Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
			Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação Observar a tipologia e a complexidade das esquadrias, os projetos e instruções dos fornecedores	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Metais, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local
	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Equipamentos industrializados	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspecionar periodicamente de acordo com a legislação vigente Em locais expostos à corrosão severa, reduzir os intervalos entre verificações	Empresa especializada
	Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Esquadrias e elementos de ferro		Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada

6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

6.1. MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE.

É importante que os responsáveis estejam atentos aos aspectos ambientais e promovam a conscientização dos moradores e funcionários para que colaborem em ações que tragam benefícios, como:

○ USO RACIONAL DA ÁGUA

- Verificar mensalmente as contas de água para analisar o consumo e checar os medidores ou a existência de vazamentos;
- Verificar a existência de perda de água como, torneiras pingando, bacias escorrendo etc.
- Evitar o desperdício.

○ USO RACIONAL DA ENERGIA

- Desligar a energia de locais que não estão sendo utilizados;
- Optar por equipamentos que apresentam um bom desempenho elétrico.

○ RESÍDUOS SÓLIDOS

- Descartar corretamente os resíduos gerados na residência.

6.2. SEGURANÇA.

○ INCÊNDIO

Em caso de incêndio deve-se:

- Ligar para o corpo de bombeiros (32) 3228-9600;
- Desligar o gás;
- Desligar as chaves ou disjuntores gerais de energia;
- Dirigir-se para um local seguro.

○ VAZAMENTOS DE GÁS

Caso seja identificado um vazamento de gás em algum equipamento deve-se fechar imediatamente os registros de segurança, manter os ambientes bem ventilados através da abertura de portas e janelas; não utilizar nenhum tipo de equipamento elétrico nem acionar qualquer interruptor; acionar uma empresa competente para solucionar o problema de vazamento.

○ VAZAMENTO EM TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS.

Em caso de vazamentos em tubulações de água quente ou fria, deve-se:

- Fechar os registros;
- Caso perdure o vazamento, fechar o ramal de abastecimento da residência;
- Acionar uma empresa especializada para a solução do vazamento.

○ ENTUPIMENTO EM TUBULAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS.

Deve-se acionar uma empresa especializada.

○ CURTO – CIRCUITO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

Em caso de curto-circuito, os disjuntores desligam automaticamente, para corrigir basta voltar o disjuntor correspondente à sua posição inicial. Verifique a causa do desligamento e acione uma empresa especializada para manutenção.

6.3. OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SUAS LIGAÇÕES.

○ PEDIDOS DE LIGAÇÕES.

A edificação já é entregue com as ligações definitivas de água, gás, telefone e luz. Os responsáveis devem providenciar nas concessionárias os pedidos de ligações.

○ MODIFICAÇÕES E REFORMAS

Em caso de modificações e reformas são necessários alguns cuidados:

- A edificação foi construída a partir de projetos elaborados por empresas especializadas, obedecendo à legislação brasileira e às normas técnicas. A construtora não assume responsabilidade sobre mudanças (reformas). Esses procedimentos acarretam perda da garantia;
- Alterações das características originais podem afetar os seus desempenhos estrutural, térmico e acústico dos sistemas. Portanto, devem ser feitas sob orientação de profissionais/ empresas especializadas para tal fim.
- Consulte sempre um profissional habilitado tecnicamente para avaliar as implicações nas condições de estabilidade, segurança, salubridade e conforto, decorrentes de modificações efetuadas;
- As reformas deverão seguir as diretrizes das normas da ABNT referentes aos sistemas que sofrerão alterações;
- As reformas somente deverão ocorrer em consonância com a norma ABNT NBR 16280 específica sobre a gestão das reformas;
- Após as reformas, os manuais da edificação deverão ser adequados conforme determina a ABNT NBR 14037.

○ DECORAÇÃO.

No momento da decoração, verificar as dimensões dos ambientes e espaços no projeto de arquitetura, para que transtornos sejam evitados no que diz respeito à aquisição de mobília e/ou equipamentos com dimensões inadequadas. Atentar, também, para a disposição das janelas, dos pontos de luz, das tomadas e dos interruptores;

Não encostar o fundo dos armários nas paredes para evitar a umidade proveniente da condensação. É aconselhável a colocação de um isolante, como chapa de isopor, entre o fundo do armário e a parede, nos armários e nos locais sujeitos à umidade (sob as pias), utilizar sempre revestimento impermeável (tipo melamínico).

Para fixação de acessórios (quadros, armários, cortinas, saboneteiras, papeleiras, suportes) que necessitem de furação nas paredes, é importante tomar os seguintes cuidados:

- Observar se o local escolhido não é passagem de tubulações hidráulicas, conforme detalhado nos projetos de instalações hidráulicas;
- Evitar perfuração na parede próxima ao quadro de distribuição e nos alinhamentos verticais de interruptores e tomadas, para evitar acidentes com os fios elétricos;
- Para furação em geral, utilizar, de preferência, furadeira e parafusos com bucha. Atentar para o tipo de revestimento, bem como sua espessura, tanto para parede quanto para teto e piso;

- Na instalação de armários sob as bancadas de lavatórios e cozinha, deve-se tomar muito cuidado para que os sifões e ligações flexíveis não sofram impactos, pois as junções podem ser danificadas, provocando vazamentos.

- AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.

Ao adquirir qualquer equipamento elétrico deve-se verificar a compatibilidade da sua tensão (voltagem) e potência dimensionada em projeto para cada circuito.

6.4. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL.

- REGISTROS

Devem ser mantidos registros legíveis e disponíveis para prover evidências da efetiva implementação do programa de manutenção, do planejamento, das inspeções e da efetiva realização das manutenções.

Recomenda-se que cada registro contenha:

- a) identificação;
- b) funções dos responsáveis pela coleta dos dados que compõem o registro;
- c) estabelecimento da forma de arquivamento do registro;
- d) estabelecimento do período pelo qual o registro deve ficar armazenado, assegurando sua integridade.

A organização e a coleta de dados devem ser registradas de forma a indicar os serviços de manutenção preventiva e corretiva, bem como alterações realizadas.

- ARQUIVO

Toda a documentação dos serviços de manutenção executados deve ser arquivada como parte integrante do manual de uso, operação e manutenção da edificação, ficando sob a guarda do responsável legal (proprietário ou síndico).

Toda esta documentação, quando solicitada, deve ser prontamente recuperável e estar disponível aos proprietários, condôminos, construtor/incorporador e contratado, quando pertinente.

Quando houver troca do responsável legal (proprietário ou síndico), toda a documentação deve ser formalmente entregue ao sucessor.

6.5. ATUALIZAÇÃO DO MANUAL.

É de responsabilidade do proprietário realizar a atualização do conteúdo do manual quando houver modificações na edificação. A atualização é um serviço técnico e deverá ser realizada por uma empresa ou um responsável técnico.

6.6. RESPONSABILIDADE DOS CONDÔMINOS.

No caso de propriedade condominial, os condôminos respondem individualmente pela manutenção das partes autônomas e solidariamente pelo conjunto do condomínio, de forma a atender ao manual de uso, operação e manutenção do condomínio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14037: **Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Requisitos Gerais.** Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15575-1: **Edificações Habitacionais – Desempenho.** Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17170: **Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes.** Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 04 mai. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: **Guia Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações.** Brasília, 2014.

8. PROFISSIONAL RESPONSÁVEL.

Eng. Maria Karoline Carneiro Delgado
CREA MG-300000/D

Eng. Maria Karoline Carneiro Delgado
CREA MG-300000/D