

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA – CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

ENZO IRINEU KOERICH

**RESPONSABILIDADE DOS INTERVENIENTES SOBRE OS VÍCIOS
CONSTRUTIVOS NO SISTEMA LUMÍNICO NATURAL EM EDIFÍCIO
HABITACIONAL**

FLORIANÓPOLIS, 2020.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA – CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

ENZO IRINEU KOERICH

**RESPONSABILIDADE DOS INTERVENIENTES SOBRE OS VÍCIOS
CONSTRUTIVOS NO SISTEMA LUMÍNICO NATURAL EM EDIFÍCIO
HABITACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título Engenheiro Civil

Orientadora:
Profa. Msc. Márcia M. M. Steil

FLORIANÓPOLIS, 2020.

Koerich, Enzo Irineu
RESPONSABILIDADE DOS INTERVENIENTES SOBRE OS VÍCIOS
CONSTRUTIVOS NO SISTEMA LUMÍNICO NATURAL EM EDIFÍCIO
HABITACIONAL / Enzo Irineu Koerich ; orientação de Márcia Maria
Machado Steil. - Florianópolis, SC, 2020.
120 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa
Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado em Engenharia Civil.
Departamento Acadêmico de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Desempenho da Edificação. 2. Vícios Construtivos. 3.
Responsabilidades na Construção Civil. I. Steil, Márcia Maria
Machado. II. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento
Acadêmico de Construção Civil. III. Título.

RESPONSABILIDADE DOS INTERVENIENTES SOBRE OS VÍCIOS CONSTRUTIVOS NO SISTEMA LUMÍNICO NATURAL EM EDIFÍCIO HABITACIONAL

ENZO IRINEU KOERICH

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de setembro de 2020.

Banca Examinadora:



Professora Orientadora Márcia M. M. Steil, Msc.

Professor João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr.



Professor José Antônio Bourscheid, Dr.

Este trabalho é dedicado à minha família, minha namorada e meus amigos dentro e fora do ambiente acadêmico.

AGRADECIMENTOS

A professora e orientadora, Márcia M. M. Steil, pela simpatia, atenção e sugestões que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A minha mãe Cléa Maria Koerich, minha namorada Sabrina Cardoso Nunes e a toda família pelo apoio e paciência na concepção deste trabalho.

Aos professores João Alberto da Costa Ganzo Fernandez e José Antônio Bourscheid que contribuíram para a realização deste trabalho.

A coordenadora do curso professora Maurilia de Almeida Bastos pela total disposição a esclarecer dúvidas e indicar soluções a eventuais dificuldades envolvendo o curso de engenharia civil e procedimentos dentro do IFSC.

A todos os professores que são geradores de conhecimento.

Aos parceiros, colegas do curso de engenharia civil, amigos pessoais, ex-colegas de curso de engenharia elétrica e tecnologia de construção de edifícios, Gianluca Silva, Romulo Moura, Joseane da Costa Schweitzer, Deverson Schweitzer, Matheus Varela, “Foca”, Bruno Bianchi, “Guga”, Igor Reitz e Vitor Eduardo, pela amizade, paciência e bom humor dentro e fora do ambiente acadêmico.

Em especial, ao professor Antônio Cândido pela gentileza e disposição ao me instruir no ingresso do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios que me proporcionou na sequência o ingresso no Curso de Engenharia Civil.

“Cuide sempre de decidir o melhor. A vida é sempre o resultado de nossa própria escolha.”

*Chico Xavier apud
Luis Eduardo de Souza, 2015*

RESUMO

O desempenho e a qualidade satisfatória de uma edificação são quesitos que o consumidor atualmente não dispensa. Sabendo disso, a indústria da construção vem se aprimorando para suprir essa necessidade. Apesar disso o consumidor se depara em muitos casos com falhas em suas edificações que geram transtornos e depreciação do seu imóvel. Para a resolução desses problemas o usuário acaba tendo que acionar a justiça pois nem todas as empresas admitem sua responsabilidade, principalmente por se tratar de um tipo de bem que envolve vários intervenientes na sua concepção e manutenção. Esse trabalho buscou a aplicação da fundamentação teórica envolvendo leis, normas, artigos, entre outros que envolve as falhas no objeto de estudo, observando o uso da edificação e sua manutenção. Foi desenvolvida uma pesquisa descritiva inicialmente através de uma inspeção visual na edificação habitacional objeto de estudo. Buscou-se mapear as anomalias na edificação envolvendo o sistema lumínico natural com auxílio de registro fotográfico; dados colhidos foram confrontados com os conceitos estudados e parte da documentação da edificação disponibilizada pelo síndico além de registros pessoais da época do estágio em obra na edificação; assim foi possível verificar os vícios construtivos com teor relevante e delimitar a pesquisa focando no sistema lumínico natural que envolve o principal vício. Com o auxílio da ABNT NBR 15575, sob o título geral “Edificações habitacionais — Desempenho” também conhecida como “Norma de Desempenho” e outras normas prescritivas foi possível analisar o desempenho dessa edificação. Após análise das informações coletadas, foi constatado que a falta de desempenho lumínico natural está relacionada a elementos como o afastamento lateral e de fundos, a topografia da área do Edifício Habitacional, a topografia do entorno e a área de vegetação do entorno. No final dessa investigação foi possível determinar que existiu pelas partes elementos que caracterizam ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, assim sendo possível determinar as responsabilidades de cada interveniente sobre os vícios construtivos no objeto de estudo. Sendo o dano constatado e o direito violado o proprietário/inquilino pode acionar a garantia do empreendimento ou também questionar o cumprimento da vida útil de projeto contemplada na NBR 15575. Ao final deste trabalho também foram discutidas algumas formas de melhorar o desempenho lumínico natural.

Palavras-chave: Desempenho da Edificação. Vícios Construtivos. Responsabilidades na Construção Civil.

ABSTRACT

The performance and satisfactory quality of a building are requirements that the consumer does not dispense today. Knowing this, the construction industry is improving to meet this need. Despite this, in many cases, consumers are faced with flaws in their buildings that cause inconvenience and depreciation of their assets. To solve these problems, the user ends up going to court, because not all companies assume their responsibility, mainly because it is a type of activity that involves several participants in its creation and maintenance. This work sought to apply the theoretical basis involving laws, standards, articles, among others, that involve the flaws in the object of study, observing the use of the building and its maintenance. A descriptive research was developed initially through a visual inspection of the housing building under study. It was sought to map anomalies in the building involving the natural lighting system with the aid of photographic record.; the data collected were compared with the concepts studied and part of the building documentation provided by the union, in addition to the personal records from the time of the internship in works; thus, it was possible to verify the flaws with relevant content and delimit the research with a focus on the natural lighting system that involves the main constructive addiction. With the help of ABNT NBR 15575, under the general title "Residential Buildings - Performance", also known as "Performance standard" and other prescriptive standards, it was possible to analyze the performance of this building. After analyzing the information collected, it was found that the lack of natural lighting performance is related to elements such as side and bottom spacing, topography of the Housing Building area, topography of the surroundings and surrounding vegetation. At the end of this investigation, it was possible to determine that there were elements that characterized voluntary action or omission, negligence or imprudence, making it possible to determine the responsibilities of each participant in relation to the flaws in the object of study. Once the damage has been verified and the right has been violated, the owner / tenant can activate the project guarantee or also question the fulfillment of the project's useful life in NBR 15575. At the end of this work, some ways of improving natural lighting performance were also found. discussed.

Keywords: Building Performance. Constructive Vices. Responsibilities in Civil Construction.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Altura do peitoril e testeira de janelas | 63 |
| Figura 2 - Determinação de Hm. | 66 |
| Figura 3 - Malha de pontos para medições. | 67 |
| Figura 4 - Informações técnicas do Luxímetro texto 540..... | 70 |
| Figura 5 - Tipo Humanizado | 72 |
| Figura 6 - Unidade Humanizada (Apartamento)..... | 73 |
| Figura 7 - Vista frontal da Edificação..... | 74 |
| Figura 8 - Localização da edificação, o arranjo das unidades e a orientação solar .. | 75 |
| Figura 9 - Posição do apartamento 302 no residencial e entorno | 76 |
| Figura 10 - Planta Baixa do apartamento 302 e entorno | 77 |
| Figura 11 - Corte D-D do Apartamento 302..... | 77 |
| Figura 12 - Vista do apartamento 302 a partir do talude | 78 |
| Figura 13 - Vista do talude a partir da cobertura do apartamento 302 | 78 |
| Figura 14 - Vista Interna da sala (área social), abertura vertical orientada ao leste.. | 78 |
| Figura 15 - Vista Interna do dormitório 1, abertura vertical orientada ao leste | 79 |
| Figura 16 - Vista Interna do dormitório 2, abertura vertical orientada ao sul | 79 |
| Figura 17 - Vista Interna da cozinha/área de serviço, abertura vertical orientada ao leste..... | 79 |
| Figura 18 - condição de céu na data de medição..... | 81 |
| Figura 19 - Elevação solar em 13/05/2020..... | 82 |
| Figura 20 - Sentido dos raios de sol no dia 13/05/2020 | 82 |
| Figura 21 - Malha de 16 pontos para medição de iluminância na Sala | 84 |
| Figura 22 - Malha de 16 pontos para medição de iluminância no Dormitório 1 | 84 |
| Figura 23 - Malha de 9 pontos para medição de iluminância no Dormitório 2..... | 85 |
| Figura 24 - Malha de 9 pontos para medição de iluminância na Cozinha/Área de Serviço | 85 |
| Figura 25 - FLDm para os diferentes horários/ambientes da habitação e o FLD Mínimo segundo NBR 15575 para cada ambiente..... | 88 |
| Figura 26 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h | 90 |
| Figura 27 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h | 91 |
| Figura 28 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h | 92 |
| Figura 29 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h..... | 93 |
| Figura 30 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h..... | 94 |
| Figura 31 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h..... | 95 |
| Figura 32 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h..... | 96 |
| Figura 33 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h..... | 96 |
| Figura 34 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h..... | 97 |
| Figura 35 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h (Escala Ei em Lux) | 98 |
| Figura 36 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h (Escala Ei em Lux) | 99 |
| Figura 37 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 15:00h (Escala Ei em Lux) | |
| Figura 38 - Zoneamento da Área do Edifício Habitacional em São José | 102 |
| Figura 39 - Corte EE Elevação Fundos Direita..... | 103 |
| Figura 40 - Corte FF Elevação Lateral Direita | 103 |
| Figura 41 - Levantamento Topográfico do Residencial | 104 |

| | |
|---|-----|
| Figura 42 - Mapa das Áreas de Interesse Ambiental e Mapa Topográfico na Área do Edifício Habitacional em São José | 105 |
| Figura 43 - Vista do Residencial em Construção em 2013 | 106 |
| Figura 44 - Vista do talude a partir da cobertura do terceiro piso..... | 106 |
| Figura 45 - Vista entre os fundos do residencial e o talude a partir do terceiro piso | 107 |
| Figura 46 - Vista entre os fundos do residencial e o talude..... | 107 |
| Figura 47 - Vista da Fachada Direita e Esquerda ao amanhecer em 2020 | 107 |
| Figura 48 - Vista entre os fundos do residencial e o talude..... | 108 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Vida Útil de Projeto mínima e superior (VUP) | 55 |
| Tabela 2 - Efeito das falhas no desempenho | 56 |
| Tabela 3 - Categoria de Vida Útil de Projeto para partes do edifício | 56 |
| Tabela 4 - Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil | 56 |
| Tabela 5 - Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício | 57 |
| Tabela 6 - Exemplos de VUP | 57 |
| Tabela 7 - Fator de luz diurna para os diferentes ambientes da habitação | 64 |
| Tabela 8 - Quantidade mínima de pontos a serem medidos | 66 |
| Tabela 9 - Tabela de Áreas | 73 |
| Tabela 10 - Características Gerais das Dependências | 80 |
| Tabela 11 - Dados adotados para determinação do índice K e número de pontos mínimos | 83 |
| Tabela 12 - Nível de iluminação no interior (Ei) e FLD em cada ponto da unidade habitacional | 87 |
| Tabela 13 - Desempenho da iluminação natural por dependência e horário | 101 |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 22 |
| 1.1 | Justificativa..... | 23 |
| 1.2 | Definição do Problema..... | 24 |
| 1.3 | Objetivos | 25 |
| 1.3.1 | Objetivo geral | 25 |
| 1.3.2 | Objetivo Específico..... | 25 |
| 2. | REVISÃO DA LITERATURA..... | 26 |
| 2.1 | Direito com Engenharia – Engenharia Legal | 26 |
| 2.1.1 | Código Civil (CC), Código de Processo Civil (CPC) e Código de Defesa do Consumidor (CDC)..... | 26 |
| 2.1.2 | Definições Jurídicas e Profissionais | 29 |
| 2.1.3 | NBR 13752 - Perícias de Engenharia na Construção Civil..... | 30 |
| 2.2 | Responsabilidades na Construção Civil | 31 |
| 2.2.1 | Responsabilidade Civil na cadeia da Construção Civil..... | 32 |
| 2.2.2 | Responsabilidade Técnica na Construção Civil..... | 34 |
| 2.2.3 | Código de Defesa do Consumidor e o profissional legalmente e tecnicamente habilitado na Construção Civil | 35 |
| 2.3 | NBR 15575 - Edificações Habitacionais — Desempenho | 36 |
| 2.3.1 | Padrões de Desempenho..... | 38 |
| 2.3.2 | Análise de Responsabilidade Civil dos Incorporadores, Construtores, Fornecedores, Projetistas e Usuários conforme NBR 15575 com auxílio da NBR 5671 | 39 |
| 2.3.2.1 | <i>Responsabilidade Civil dos Incorporadores</i> | <i>39</i> |
| 2.3.2.2 | <i>Responsabilidade Civil dos Construtores</i> | <i>40</i> |
| 2.3.2.3 | <i>Responsabilidade Civil dos Fornecedores</i> | <i>42</i> |
| 2.3.2.4 | <i>Responsabilidade Civil dos Projetistas.....</i> | <i>43</i> |
| 2.3.2.5 | <i>Responsabilidade Civil dos Usuários</i> | <i>45</i> |
| 2.3.2.6 | <i>Registro de Ocorrências e Manual de operação, uso e manutenção das edificações.</i> | <i>46</i> |
| 2.4 | Garantias, Vida Útil e Vida Útil de Projeto | 49 |
| 2.4.1 | Garantia Legal e Garantia Contratual..... | 49 |
| 2.4.2 | Prazos de Garantia – Reclamação e Resolução..... | 50 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 2.4.3 | Considerações sobre Vida Útil e Vida Útil de Projeto | 54 |
| 2.4.4 | Manutenção e Vida Útil | 60 |
| 2.5 | Falhas na Construção | 62 |
| 2.5.1 | Falhas e Desempenho - Desempenho Lumínico | 62 |
| 3 | METODOLOGIA | 68 |
| 3.1 | Método para Inspeção e Análise da Edificação | 68 |
| 3.2. | Objeto de Análise | 71 |
| 4 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 81 |
| 4.1 | Apresentação dos Resultados | 81 |
| 4.2 | Discussão dos Resultados | 88 |
| 5 | CONCLUSÃO | 110 |
| | REFERÊNCIAS | 113 |
| | ANEXO | 118 |
| | ANEXO A – Prazos de Garantia | 119 |

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um ramo muito diversificado e envolve vários intervenientes. Chezzi (2018) observa que “No campo jurídico, a rigidez da regulamentação imposta às construções civis justifica-se em razão do grau de importância no exercício das atividades humanas, refletindo em especial na preocupação com a sua durabilidade e segurança.”, sendo que, paralelo a isso encontra-se a qualidade do produto recentemente abordada pela NBR 15575 estabelecendo requisitos e critérios de desempenho.

O profissional que atua na área da construção civil está vinculado ao conhecimento técnico e jurídico, fazendo com que haja necessidade de normas técnicas reguladoras da construção e de regras legais normativas do Direito de Construir. As atividades ligadas à construção civil, dessa forma, acabam gerando responsabilidades. Com a implantação da NBR 15575 essas responsabilidades agora não são focadas essencialmente nas patologias¹, sendo direcionadas também para o quesito desempenho², a questão da qualidade habitacional e não como uma mera questão normalizadora e técnica, mas, sobretudo, como a busca ao atendimento à satisfação das necessidades sociais do bem-estar e da qualidade de vida do ser humano (PELACANI 2010).

Dentro do tema responsabilidade na construção civil os fatos controversos, a necessidade de provas, uma gama muito vasta da literatura na área de patologias e mais recentemente, a questão do desempenho, são alguns dos motivos que acabam levando o profissional da construção civil a ter dúvidas sobre a responsabilidade na hora de desenvolver a sua atividade.

Uma ou mais falhas³ no projeto, na execução ou manutenção demonstram que ocorreu o dano⁴; na esfera jurídica esse dano gera o dever de indenizar. A

1 “não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural.” (NBR 15575, 2013).

2 “capacidade de atendimento das necessidades dos usuários da edificação. (NBR 5674,1999).

3 “ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho aquém do requerido.” (NBR 15575, 2013).

4 “ofensa ou diminuição do patrimônio moral ou material de alguém, resultante de delito extracontratual ou decorrente da instituição de servidão. No Código de Defesa do Consumidor, são as consequências dos vícios e defeitos do produto ou serviço.” (NBR 13752, 1996).

responsabilidade sobre essas falhas dentro da construção civil pode ser atribuída através de uma perícia, vistoria, parecer técnico, inspeção predial⁵, entre outros.

Assim, para implementar os conceitos expostos acima, foi adotado como objeto de estudo uma edificação de 2.323,55m², obra na qual o autor atuou como estagiário em 2013 e que serve de modelo para estabelecer a aplicação das diretrizes básicas, conceitos, critérios e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil.

1.1 Justificativa

Na construção civil a responsabilidade pode ser fragmentada em toda cadeia produtiva, inclusive na manutenção pós-venda. Existe uma grande divergência de ideias e opiniões envolvendo responsabilidade na construção civil. A constante atualização de leis e normas voltadas a responsabilidade, gera a necessidade de uma análise frequente sobre o tema que envolvem a divulgação de informações referentes aos aspectos técnicos e legais. A implantação da NBR 15575 que aborda o desempenho de edificações habitacionais, pode ser considerada um marco nesse tema pois é uma norma recente e que atribui responsabilidades a incorporadores, construtores, projetistas, fornecedores e usuários, razão pela qual os componentes desta cadeia deverão se adaptar às novas regras para alcançarem e manterem os requisitos mínimos de desempenho que estão dispostos na NBR 15575, garantindo assim a qualidade da edificação.

Um dos grandes desafios para se atribuir responsabilidades pelas falhas em uma obra é o grande número de profissionais e atividades envolvidos. Existe a necessidade de descobrir com exatidão as causas das falhas, assim atribuindo responsabilidade a cada parte respeitando as normas técnicas reguladoras da construção e de regras legais normativas do Direito de Construir.

5 “[...] [Vistoria] que tem por objetivo identificar o estado geral da edificação e se seus sistemas construtivos, observando os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, consideradas às expectativas dos usuários.” (FIBERSALS, 2017a).

1.2 Definição do Problema

A qualidade dos produtos relacionados a construção civil é alvo dos consumidores cada vez mais exigentes. Para garantir essa qualidade, esses consumidores vêm buscando seus direitos com mais frequência; assim, a cadeia da construção civil está sempre se aprimorando para satisfazer esse desejo crescente.

Este trabalho está direcionado a responsabilidade na qualidade de uma edificação, em como atribuir responsabilidade sobre determinada falha na elaboração do projeto, execução ou manutenção de uma edificação habitacional, por meio do estudo do desempenho.

Sabendo do desejo de qualidade do consumidor foi escolhida uma edificação como objeto de estudo. Por meio de uma observação preliminar nesta edificação foram identificadas diversas falhas que geraram um desempenho abaixo do mínimo estabelecido pela NBR 15575 e até o aparecimento de patologias.

A partir dos vícios construtivos mapeadas e com o auxílio da literatura foi possível perguntar-se, qual foi a origem da falha que desencadeou o vício e conseqüentemente o desempenho lumínico natural abaixo do mínimo estabelecido. Assim, definida a origem de cada falha é legítimo analisar a responsabilidade de cada participante envolvido na concepção da edificação.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é atribuir as responsabilidades pelas falhas no sistema lumínico natural de uma edificação habitacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

A fim de se alcançar o objetivo geral exposto acima, elaboraram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) investigar a edificação objeto de estudo para verificar e mapear os possíveis vícios construtivos que possam ter contribuído para a falta de desempenho do sistema lumínico natural;
- b) analisar o desempenho lumínico natural do objeto de estudo respeitando as orientações da NBR 15575, assim apontando o motivo da falta de desempenho lumínico natural mínimo;
- c) determinar a origem da falha que desencadeou o vício construtivo e caracterizar a responsabilidade de cada autor com o auxílio de leis e normas, observando a garantia e vida útil de projeto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Direito com Engenharia – Engenharia Legal⁶

A determinação de responsabilidade na construção civil passa por agregar conhecimento jurídico, portanto é oportuno entender algumas noções de leis, normas e procedimentos apresentados em seguida.

A indústria da construção civil trata essencialmente de atividades que envolvem conhecimentos técnicos especializados e conhecimentos jurídicos que se integram e conseqüentemente se harmonizam nas características do conjunto engenharia-legal, engenharia-direito. (PELACANI, 2010, p.15).

2.1.1 Código Civil (CC), Código de Processo Civil (CPC) e Código de Defesa do Consumidor (CDC)

O Código Civil “[...] é a lei de direito material. Direito material é a parte do direito que regula os próprios bens da vida. É regido por leis que se referem diretamente ao conteúdo, ao mérito da matéria.” (FIKER, 2001, p. 87).

Dentro do Código Civil são expostos alguns pontos que tem conexão com responsabilidade e a qualidade de produtos e serviços, entre eles:

- a) no Título III “Dos Atos Ilícitos” no Art. 186, o Código Civil declara que: “Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.” (BRASIL, 2012);
- b) no Capítulo I “Da Obrigação de Indenizar” que compreende o Título IX “Da Responsabilidade Civil” o Código Civil observa que no:

Art. 927 - Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

Parágrafo único - Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem. (BRASIL, 2012a);

⁶ “ramo de especialização da engenharia dos profissionais registrados nos CREA que atuam na interface direito-engenharia, colaborando com juizes, advogados e as partes, para esclarecer aspectos técnico-legais envolvidos em demandas.” (NBR 13752, 1996).

- c) no Capítulo VIII “Da Empreitada” que compreende o Título VI “Das Várias Espécies de Contrato” o Código Civil comenta que o contratante poderá rejeitar o recebimento da obra ou solicitar abatimento do preço:

Art. 615. Concluída a obra de acordo com o ajuste, ou o costume do lugar, o dono é obrigado a recebê-la. Poderá, porém, rejeitá-la, se o empreiteiro se afastou das instruções recebidas e dos planos dados, ou das regras técnicas em trabalhos de tal natureza.

Art. 616. No caso da segunda parte do artigo antecedente, pode quem encomendou a obra, em vez de enjeitá-la, recebê-la com abatimento no preço. (BRASIL, 2012a);

O Código de Processo Civil “[...] estabelece as regras dos procedimentos para o desenvolvimento do processo.” (FIKER, 2001, p. 87). Sendo o processo “[...] uma sequência de atos interdependentes destinados a solucionar um litígio, com a vinculação do juiz e das partes a uma série de direitos e obrigações.” (FÜHRER 1990, p. 54).

O Código de Defesa do Consumidor (CDC) estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e de interesse social. O CDC estabelece no seu Art. 2º que o “Consumidor é toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como destinatário final.” (BRASIL, 2010).

O CDC também reconhece a vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo, no Art. 47. “As cláusulas contratuais serão interpretadas de maneira mais favorável ao consumidor.” (BRASIL, 2010), porém, conforme comenta Moraes (2018) “[...] há a possibilidade de existir um diálogo entre o Código de Defesa do Consumidor (norma anterior, especial e hierarquicamente superior) e o Código Civil de 2002 (norma posterior, geral e hierarquicamente inferior) [...]”, significa que existirá uma análise mais criteriosa no caso de leis.

Dentro do Código de Defesa do Consumidor são expostos diversos pontos que tem conexão com responsabilidade e a qualidade sobre o produto ou serviço, entre eles:

- a) no Capítulo III “Dos Direitos Básicos do Consumidor” o Art. 6º informa quais “São direitos básicos do consumidor”:

VI - a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos; [...]

VIII - a facilitação da defesa de seus direitos, inclusive com a inversão do ônus da prova, a seu favor, no processo civil, quando, a critério do juiz, for verossímil a alegação ou quando for ele hipossuficiente, segundo as regras ordinárias de experiências; (BRASIL, 2010);

- b) no Capítulo IV “Da Qualidade de Produtos e Serviços, da Prevenção e da Reparação dos Danos” que compreende a responsabilidade sobre o fato⁷ e o vício⁸ do produto e do serviço:

Art. 12. O fabricante, o produtor, o construtor, [...] respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos⁹ decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, [...]

§ 1º O produto é defeituoso quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes, entre as quais:

I - sua apresentação;

II - o uso e os riscos que razoavelmente dele se esperam;

III - a época em que foi colocado em circulação.

Art. 18. Os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor, [...] (BRASIL, 2010);

- c) no Capítulo V “Das Práticas Comerciais” envolvendo propaganda enganosa e práticas abusivas:

Art. 37. É proibida toda publicidade enganosa ou abusiva.

§ 1º [...] capaz de induzir em erro o consumidor a respeito da natureza, características, qualidade, quantidade, propriedades [...]

Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços dentre outras práticas abusivas:

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro); (BRASIL, 2010);

- O CDC também aborda sanções administrativas e infrações penais:

Art. 58. As penas de apreensão, de inutilização de produtos, de proibição de fabricação de produtos, de suspensão do fornecimento de produto ou serviço, [...] quando forem constatados vícios de quantidade ou de qualidade por inadequação ou insegurança do produto ou serviço.

Art. 66. Fazer afirmação falsa ou enganosa, ou omitir informação relevante sobre a natureza, característica, qualidade, quantidade, segurança, desempenho, durabilidade, preço ou garantia de produtos ou serviços: (BRASIL, 2010).

7 são chamados de “acidentes de consumo”, pois é um defeito que além de impedir o correto funcionamento do produto ou do serviço, causa um dano maior ao consumidor, não fornece a segurança que dele legitimamente se espera, ultrapassando o limite valorativo do produto ou do serviço. (DE CARVALHO, 2008).

8 “Anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de projeto ou de execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção.” (NBR 13752, 1996).

9 “Anomalias que podem causar danos efetivos ou representar ameaça potencial de afetar a saúde ou segurança do dono ou consumidor, decorrentes de falhas do projeto ou execução de um produto ou serviço, ou ainda de informação incorreta ou inadequada de sua utilização ou manutenção.” (NBR 13752, 1996).

2.1.2 Definições Jurídicas e Profissionais

Em processos que envolvem responsabilidade existem fatos controversos, sendo assim normalmente existe a necessidade de provas para a convicção do juiz, e o Código de Processo Civil na Seção VII “Da Prova Pericial” que compreende o Capítulo VI “Das Provas” também informa conceitos e procedimentos em diversos artigos:

Art. 420 - A prova pericial consiste em exame, vistoria^[10] ou avaliação.

Art. 421 - O juiz nomeará o perito, fixando de imediato o prazo para a entrega do laudo.

(Redação dada pela Lei nº 8.455, de 1992)

§ 1º - Incumbe às partes, dentro em 5 (cinco) dias, contados da intimação do despacho de nomeação do perito^[11]:

I - indicar o assistente técnico^[12];

II - apresentar quesitos.

§ 2º - Quando a natureza do fato o permitir, a perícia poderá consistir apenas na inquirição pelo juiz do perito e dos assistentes, por ocasião da audiência de instrução e julgamento a respeito das coisas que houverem informalmente examinado ou avaliado. (Redação dada pela Lei nº 8.455, de 1992)

Art. 427 - O juiz poderá dispensar prova pericial quando as partes, na inicial e na contestação, apresentarem sobre as questões de fato pareceres técnicos ou documentos elucidativos que considerar suficientes. (Redação dada pela Lei nº 8.455, de 1992)

Art. 429 - Para o desempenho de sua função, podem o perito e os assistentes técnicos utilizar-se de todos os meios necessários, ouvindo testemunhas, obtendo informações, solicitando documentos que estejam em poder de parte ou em repartições públicas, bem como instruir o laudo com plantas, desenhos, fotografias e outras quaisquer peças.

Art. 435 - A parte, que desejar esclarecimento do perito e do assistente técnico, requererá ao juiz que mande intimá-lo a comparecer à audiência, formulando desde logo as perguntas, sob forma de quesitos. (BRASIL, 2010).

As perícias de engenharia são consideradas como prova pericial nas mais variadas ações de Direito Civil. O laudo pericial relata o que o perito observou e dá as suas conclusões, por ser peça escrita da perícia funciona como orientação para atribuir responsabilidade sobre uma possível culpa e algum dano material ao objeto do processo.

Fiker (2004) fala que “[...] O juiz faz um julgamento, que não necessariamente o resultado de uma realidade objetiva, mas sim de uma apreciação dos elementos em causa. [...]”. Fiker (2004) também comenta sobre a distinção de

10 “atividade que envolve constatação de um feito mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem indagação das causas que o motivaram;” (CONFEA, 1990).

11 profissional legalmente habilitado pelos CREAs ou CAU com atribuições para proceder a perícia. (NBR 13752, 1996).

12 “é um profissional legalmente habilitado sobre assunto de sua especialidade que deve atuar como consultor para uma das partes, ele pode acompanhar o laudo pericial e criticá-lo através de quesitos, quando for o caso, também pode emitir parecer técnico que é uma opinião, conselho ou esclarecimento.” (NBR 13752, 1996).

perito e assistente técnico, sendo que o [...] perito esforça-se para mostrar que aquilo que ele afirma parece ser e é. Os assistentes técnicos trabalham com o ser e não parecer [...] ou na demonstração da falsidade [...].”

De acordo com Gaeta (201-) os quesitos mencionados no CPC “[...] não podem ser genéricos e são destinados a esclarecer as respostas dadas, não se tratam de quesitos novos, sobre matéria não suscitada anteriormente.”

Para elaborar o trabalho pericial, o profissional deve demonstrar segundo o Código de Processo Civil Art.145, Parágrafo 1º, os seguintes quesitos:

- a) ser profissional legalmente habilitado;
- b) idôneo e ter conhecimento específico do objeto da perícia;
- c) inscrito no órgão de classe (BRASIL, 2012a).

2.1.3 NBR 13752 - Perícias de Engenharia na Construção Civil

Um dos meios de prova na construção civil segundo a NBR 13752 (1996) é a perícia. A perícia é a “[...]atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos.” (NBR 13752, 1996).

A realização de perícias de engenharia na construção civil compete a peritos e assistentes técnicos legalmente habilitado pelo CAU ou CREA conforme lei nº 5194 de 24/12/66, que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo.

O Objetivo da NBR 13752 é fixar as diretrizes básicas, conceitos, critérios e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil.

A própria norma esclarece que os requisitos exigidos em uma perícia estão diretamente relacionados com as informações que possam ser extraídas. Os requisitos descritos abaixo “medem a exatidão do trabalho, são tanto maiores quanto menor for a subjetividade contida na perícia” (NBR 13752, 1996, p.6).

A norma estabelece requisitos essenciais e complementares. Os requisitos essenciais são obrigatórios em perícias judiciais, porém, para garantir maior abrangência e profundidade ao trabalho pericial, é preciso levar em consideração os requisitos complementares.

Requisitos essenciais e complementares em perícias conforme NBR 13752 (1996, p.7):

- a) inclusão de um número ampliado de fotografias, garantindo maior detalhamento por bem periciado (essenciais);
- b) descrição detalhada dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas, utilidades, materiais construtivos, etc. (essenciais);
- c) apresentação de plantas individualizadas dos bens, que podem ser obtidas sob forma de croqui (essenciais);
- d) indicação e perfeita caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados, com planta de articulação das fotos perfeitamente numeradas (essenciais);
- e) análise dos danos e/ou eventos encontrados, apontando as prováveis causas e consequências (complementares);
- f) juntada de orçamento detalhado e comprovante de ensaios laboratoriais, quando se fizerem necessários (complementares).

2.2 Responsabilidades na Construção Civil

A norma “NBR 5671:1990 – Participação dos intervenientes¹³ em serviços e obras de engenharia e arquitetura” define tecnicamente os direitos e deveres de cada um dos intervenientes no processo construtivo, definindo suas responsabilidades e prerrogativas, visando garantir características adequadas aos empreendimentos.

Sobre o desempenho de diferentes intervenientes a NBR 5671:1990 esclarece que “poderá haver o exercício de diferentes funções pela mesma pessoa física ou jurídica e conseqüente acúmulo de responsabilidades e prerrogativas, bem como poderá haver vários agentes em uma única categoria de interveniente, [...]” (NBR 5671, 1990, p.3).

Segundo a NBR 5671:1990 é de responsabilidade dos intervenientes:

- a) ater-se à sua área de atuação;
- b) servir seus interesses, atendendo a padrões éticos e idôneos;
- c) cumprir e fazer cumprir o disposto nos seus contratos e acessórios, nos termos da lei;
- d) pagar em tempo, com a correção prevista, o que for devido;
- e) fazer o registro de ocorrência dos fatos e observações relevantes;
- f) obedecer às normas brasileiras pertinentes, quando existentes, ou outras previamente acordadas;
- g) providenciar, quando for o caso, sua anotação de responsabilidade técnica (ART) junto ao CREA, conforme Lei nº 6.496, cumprindo todas as determinações legais pertinentes. (NBR 5671, 1990, p.3).

¹³ proprietário; contratante; firma projetista; autor do projeto; financiador; executante; fiscal; empreiteiro técnico; subempreiteiro; consultor técnico; tecnólogo; fabricante de materiais e/ou equipamentos; fornecedor; concessionário de serviço público; corretor; adquirente; usuário; outros. (NBR 5671, 1990).

Para Pelacani (2010) a “[...] responsabilidade é a qualidade de quem tem de cumprir obrigações suas, ou daquele que tem que responder pelos atos seus ou alheios.”, assim ao se contratar um profissional legalmente e tecnicamente habilitado na construção civil, espera-se que esse profissional use conhecimentos para realizar a empreitada com responsabilidade, esse profissional pode delegar função a um operário para o cumprimento do objetivo, mas por lei ao delegar uma determinada função a um operário à responsabilidade pela aquela atividade delegada não se transfere para o operário, mas sim continua com a pessoa que a delegou cuja responsabilidade é técnica.

Existem diversos tipos de responsabilidades dentro da construção civil (responsabilidade: civil; penal; administrativa; trabalhista; técnica; ética; entre outras). Além destas, há algumas subdivisões de espécies como responsabilidade civil contratual, responsabilidade civil por dano a terceiros (vizinhos), responsabilidade pelos materiais, entre outras, existindo assim uma extensa literatura sobre responsabilidade, sendo assim para objetivar o trabalho proposto e delimitar o tema voltado às características do objeto de estudo será abordado especialmente a responsabilidade civil envolvendo a relação de consumo.

2.2.1 Responsabilidade Civil na cadeia da Construção Civil

O objetivo da Responsabilidade Civil é reparar o dano, que o autor responda por seus atos e consequências, ou seja, na construção civil quando um dos intervenientes tenha um dano considerado indevido, pode-se determinar a responsabilidade desse dano através de uma investigação, e assim tomar uma decisão a respeito da obrigação de como ressarcir o dano. Os danos provenientes da atividade da construção civil pode ser analisado a partir de três fontes de responsabilidades, que são segundo Meirelles (1996 *apud* PELACANI, 2010): a responsabilidade legal (que a lei impõe – ART e RRT); a responsabilidade contratual (ajuste entre as partes – contrato escrito); a responsabilidade extracontratual (surge do ato ilícito – C.C. Art. 186).

Grandiski (2001 *apud* PELACANI, 2010, p. 40) observa:

[...] que conforme a teoria clássica, a responsabilidade civil se assenta em três pressupostos: que haja um dano, que seja identificada a culpa do autor do dano, e que haja uma relação de causalidade entre o fato culposo e o mesmo dano.

Outra forma clássica de classificação de responsabilidades distingue a responsabilidade subjetiva da objetiva, segundo Pelacani (2010):

- a) na responsabilidade subjetiva (teoria da culpa), o dever de indenizar depende da demonstração de culpa. É indispensável provar antecipadamente a culpa, para que daí apareça o dever de indenizar, e o causador responda pelas perdas e danos. Portanto, neste caso, a responsabilidade depende do comportamento do sujeito, e só se materializa se o causador agiu de forma culposa ou dolosa. É o conceito básico adotado pelo Código Civil artigo 186, devendo ser provado através de parecer técnico fundamentado (MEIRELLES 1996 apud PELACANI, 2010);
- b) na responsabilidade objetiva (teoria do risco), o dever de indenizar não depende da demonstração de culpa. Pode haver o dever de indenizar ainda que o agente que causou o dano não tenha tido culpa nenhuma, o agente assume os riscos da ocorrência dos danos, bastando provar o nexo de causalidade entre o evento e o dano para que surja o dever de indenizar, independentemente de haver ou não culpa do causador. É o conceito básico adotado pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC) (GRANDISKI 2001 apud PELACANI, 2010).

A construção civil é uma indústria bem diversificada e complexa, a cadeia de responsabilidades parte do projetista e chega até o usuário, sendo um desafio a determinação das falhas que podem ter origem de projeto, execução, produto, gerenciamento, utilização, manutenção entre outros.

Deve se observar que a responsabilidade poder ser solidária na cadeia da construção civil conforme o artigo 942 do Código Civil “[...] se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação.” (BRASIL, 2012) e no Código de Defesa do Consumidor no Capítulo III parágrafo único “Tendo mais de um autor a ofensa, todos responderão solidariamente pela reparação dos danos previstos nas normas de consumo.” (BRASIL, 2010). A responsabilidade solidária não se aplica no caso de o construtor vir a subcontratar determinados serviços ou partes da obra com outra firma ou profissional habilitado, segundo Pelacani (2010, p.59) “[...] a responsabilidade é exclusiva da empresa ou profissional subcontratante que assume autonomia técnica [...]”

Caso aconteça a substituição do profissional habilitado na direção técnica da obra, esse profissional deve providenciar recolhimento de sua A.R.T., vinculada à A.R.T. do responsável anterior, delimitando suas responsabilidades a partir de sua atuação. O manual do CREA-SC (2010) aborda esse caso e demonstra que a participação técnica do profissional pode ser também dividida em individual, equipe, coautoria (diversos profissionais para a atividade técnica intelectual) e corresponsabilidade (diversos profissionais para a atividade técnica executiva). Esse tipo de anotação ou registro de participação técnica delimita e resguarda o profissional na hora de uma possível reparação.

2.2.2 Responsabilidade Técnica na Construção Civil

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) feita por engenheiros e o Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) por arquitetos são instrumentos importantes para se determinar responsabilidades, além de valorizar o profissional e assegurar garantias jurídica.

De acordo com o CREA-RJ a definição de A.R.T.:

A.R.T. não é apenas uma obrigação legal para todos os profissionais vinculados ao CREA. A Anotação de Responsabilidade Técnica valoriza o exercício profissional, confere legitimidade documental e assegura, com fé pública, a autoria e os limites da responsabilidade e participação técnica em cada obra ou serviço.

Gera as garantias jurídicas de um contrato. Com o registro da A.R.T., todo profissional constrói seu Acervo Técnico. Esse documento é o espelho de suas realizações, de sua carreira. Tem efeito legal; é indispensável em licitações e representa um grande diferencial de sucesso individual. (CREA-RJ, 2013).

Referente ao aspecto legal da A.R.T. o CREA-RJ diz que foi:

Instituída pela Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977, a A.R.T. – Anotação de Responsabilidade Técnica é o instrumento que o Sistema Confea/Crea tem para registrar as realizações profissionais e que distingue a carreira e o sucesso individual e valoriza o exercício profissional. Permite caracterizar os limites da responsabilidade e da participação técnica em cada obra ou serviço, conferindo as garantias jurídicas de um contrato e a prova de atividades especiais para efeito de aposentadoria. (CREA-RJ, 2013).

O RRT – Registro de Responsabilidade Técnica foi Instituída pela Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010, e no Art. 46 menciona que o RRT “[...] define os responsáveis técnicos pelo empreendimento de arquitetura e urbanismo, a partir da definição da autoria e da coautoria dos serviços.” (BRASIL, 2010).

O Guia do RRT do CAU/BR (2015, p.3) descreve o RRT como um “[...] documento que comprova que projetos, obras ou serviços técnicos de Arquitetura e Urbanismo possuem um responsável devidamente habilitado e com situação regular perante o Conselho para realizar tais atividades.” e complementa que o RRT é “[...] uma proteção à sociedade e confere legitimidade ao profissional, fornecendo segurança técnica e jurídica para quem contrata e para quem é contratado.” (CAU/BR, 2015, p.3).

2.2.3 Código de Defesa do Consumidor e o profissional legalmente e tecnicamente habilitado na Construção Civil

A proteção do consumidor na construção civil e a responsabilidade sobre bens e serviços, já é algo antigo, segundo Guglinski (2013) pode ser identificada em uma forte legislação, como o Código de Hamurabi, editado no Império Babilônico, que previa:

Art. 229 – Se um pedreiro edificou uma casa para um homem, mas não a fortificou e a casa caiu e matou seu dono, esse pedreiro será morto;
Art. 233 – Se um pedreiro construiu uma casa para um homem e não executou o trabalho adequadamente e o muro ruiu, esse pedreiro fortificará o muro às suas custas.

O Código de Defesa do Consumidor brasileiro de 1990 prevê duas espécies de responsabilidade civil: pelo fato do produto ou serviço (Arts. 12 a 17), e pelo vício do produto ou serviço (Arts. 18 a 25).

O Art. 12 do Código de Defesa do Consumidor determina no que os autores respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem entre outros. O fato do produto ou serviço revela-se como um acontecimento externo e que em razão desse defeito (de concepção, de produção ou de comercialização), cause dano material ou moral ao consumidor. Os fatos são chamados de “acidentes de consumo”, uma vez que por defeituoso se tem o produto ou serviço que não fornece a segurança que dele legitimamente se espera (DE CARVALHO, 2008).

O vício se caracteriza quando um produto ou serviço passam a ser impróprio ou inadequado ao consumo a que se destinam ou lhes diminuem o valor devido a sua qualidade ou quantidade. De Carvalho (2008) observa que a

responsabilidade por um vício está relacionada à qualidade ou à quantidade do produto ou serviço, não correspondendo à justa expectativa do consumidor. O vício decorre de defeitos que não ultrapassam a estrutura física ou o uso propriamente dito do produto ou serviço.

Dentro do CDC é importante observar que o profissional legalmente e tecnicamente habilitado na construção civil (Engenheiro, Arquiteto, etc.) aparece na figura do profissional liberal¹⁴.

O fato do produto ou serviço para os profissionais liberais se encaixa na responsabilidade subjetiva, pois segundo o Código de Defesa do Consumidor no Parágrafo 4º do Art. 14 a “A responsabilidade pessoal dos profissionais liberais será apurada mediante a verificação de culpa.” (BRASIL, 1990), conforme expõe Santos (2011):

O engenheiro (responsável pela obra) responde apenas se a culpa dele restar provada, nos termos do disposto no artigo 186 do Código Civil, “Aquele que por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito ou causar prejuízo a outrem, fica obrigado a reparar o dano”. (SANTOS, 2011).

O vício do produto ou serviço não tem nenhuma excludente envolvendo profissional liberal segundo o Código de Defesa do Consumidor (Arts. 18 a 25) conseqüentemente o vício se encaixa como responsabilidade objetiva para esse tipo de profissional.

2.3 NBR 15575 - Edificações Habitacionais — Desempenho

A Norma de Desempenho como é conhecida teve sua trajetória instituída a partir de 1998 com uma publicação técnica elaborada pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), por meio de uma iniciativa da Caixa Econômica Federal para o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), que resultou no surgimento da Comissão de Estudos da ABNT no ano 2000. Em 2007 foi disponibilizada a primeira edição da ABNT NBR 15.575 para consulta pública, com vistas à sua publicação em 12/05/2008. Após anos de prorrogações e revisões a versão definitiva da Norma de Desempenho brasileira foi publicada em 19/02/2013,

¹⁴ “são profissionais liberais os que exercem suas atividades de forma autônoma, ou na qualidade de empregador, habilitados legalmente e com registro nos Conselhos Profissionais, após o atendimento dos requisitos técnicos e científicos previstos na legislação para o desempenho da profissão; (BRASIL, 2006).

com vigência definida para os projetos de construção protocolados a partir de 19/07/2013.

A Norma ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho. A Norma de Desempenho é dividida em 6 partes, sendo que a primeira parte aborda os requisitos gerais do projeto e da obra como um todo integrado, as outras cinco divide a edificação em cinco sistemas diferentes que garantem conforto e segurança ao usuário.

A ABNT NBR 15575 “Edificações Habitacionais — Desempenho” está estruturada em:

- a) Parte 1: Requisitos Gerais;
- b) Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- c) Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- d) Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- e) Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- f) Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

A indústria da construção civil passa a se reinventar para conviver com as exigências e os requisitos expostos pela Norma de Desempenho. A NBR apresenta termos e definições indispensáveis para o profissional envolvido direta ou indiretamente com a idealização de uma edificação. A Norma de Desempenho busca atender requisitos mínimos envolvendo Segurança, Sustentabilidade e Habitabilidade para os diferentes elementos da construção visando a qualidade dessa construção, investigando conceitos como a durabilidade dos sistemas e a manutenibilidade da edificação. A NBR 15575 é considerada complementar às Normas prescritivas, que são normas que designam os padrões de determinados produtos da construção civil e como deveriam ser feitos.

A Norma 15575 estabelece os padrões mínimos de qualidade a serem seguidos e facilita a identificação da origem da falha, auxiliando o poder judiciário a definir as responsabilidades pela falha no empreendimento, devendo ser referência para tomada de decisão conforme determina CDC.

Para um efetivo atendimento à Norma em janeiro de 2017, o governo editou o SiAC, que é parte do PBQP-H e incluiu, explicitamente o atendimento à NBR 15.575.

Assim, empresas do setor que buscam o certificado PBQP-H devem obrigatoriamente atender os parâmetros da norma de desempenho.

Na esfera legal com a chegada da NBR 15575 alguns pontos ganharam evidência, como o prazo de garantia e a VUP¹⁵ (Vida Útil de Projeto) para os diversos sistemas da edificação. A NBR 15575 estabelece que os projetistas devem indicar no projeto a sua VUP respeitando os padrões mínimos de desempenho.

A NBR 15575 possibilita a construção civil uma rastreabilidade, que permite, em casos de falhas, indicar e determinar responsabilidades. Segundo Neto et al. (201-, p. 14) “Não existe nenhuma outra Norma da ABNT que tenha refletido tanto no campo jurídico, uma vez que seus conceitos e obrigações interferem diretamente na responsabilidade dos agentes envolvidos na construção, [...]”

2.3.1 Padrões de Desempenho

A NBR 15575 apresenta padrões de desempenho observando o comportamento em uso dos elementos e sistemas do edifício, estabelecendo requisitos (características qualitativas) aos quais se pretende atender e estabelecendo critérios (grandezas quantitativas ou premissas) para esse atendimento e sua forma de avaliação. A Norma de Desempenho está voltada ao comportamento em uso das edificações e não para a prescrição de como são construídas, ou seja, que possuem determinações a serem observada no processo de construção (CAU/BR, 2015).

A essência da NBR 15575 é a busca da qualidade através dos padrões de eficiência para as edificações, cujos requisitos traduzem suas necessidades, sob determinadas condições, durante a vida útil da edificação (NETO et al., 201-). Em função das necessidades básicas de segurança, saúde, higiene e de economia, são estabelecidos para os diferentes sistemas requisitos mínimos de desempenho (M) que devem ser considerados e atendidos.

A norma demonstra objetivamente também outros Níveis de Desempenho no Anexo E em Generalidades:

E.1.1 As ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 estabelecem os níveis mínimos (M) de desempenho para cada requisito, que devem ser atendidos.

15 “a VUP é uma estimativa teórica de tempo que compõe o tempo de vida útil” (NBR 15575-1, 2013), sendo a vida útil o “Intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos.” (NBR 5764, 1999, p.2).

E.1.2 Considerando a possibilidade de melhoria da qualidade da edificação, com uma análise de valor da relação custo/benefício dos sistemas, neste anexo são indicados os níveis de desempenho intermediário (I) e superior (S) e repetido o nível M para facilitar a comparação.

E.1.3 Recomenda-se que o construtor ou incorporador informem o nível de desempenho dos sistemas que compõem o edifício habitacional, quando exceder o nível mínimo (M). (NBR 15575-1, 2013).

Esses padrões devem ser adotados como referência e contribuirão para solução dos litígios em conjunto com perícias técnicas, nas decisões judiciais, porém, ainda carece de uma sedimentação doutrinária e jurisprudencial (NETO et al., 201-).

2.3.2 Análise de Responsabilidade Civil dos Incorporadores, Construtores, Fornecedores, Projetistas e Usuários conforme NBR 15575 com auxílio da NBR 5671

A NBR 15575 no seu texto dividiu os intervenientes de forma clara em incorporadores, construtores, fornecedores, projetistas e usuários, definindo para cada um deles incumbências. Já na “NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura” (1990) é apresentado as incumbências específicas de diversos intervenientes.

Com a entrada em vigor da Norma de Desempenho se estabeleceu um novo e importante documento de referência para análise da relação entre incorporadores, construtores, fornecedores, projetistas e usuários. Uma maior solidariedade e compromisso entre todos os intervenientes citados na NBR 15575 é o caminho que a Norma de Desempenho imprime na busca da qualidade e condições para uma edificação com desempenho mais eficiente.

2.3.2.1 Responsabilidade Civil dos Incorporadores

Segundo a Norma de Desempenho, o incorporador é a pessoa física ou jurídica que compromissa ou efetiva a venda das frações ideais de terreno, objetivando a vinculação de tais frações a unidades autônomas, em edificações a serem entregues sob regime condominial, ou que meramente aceita propostas para efetivação de tais transações, coordenando e levando a termo a incorporação e responsabilizando-se pelo cumprimento da obra combinada, no prazo acordado contratualmente com os consumidores (NBR 15575-1, 2013).

A definição de incorporação imobiliária, é apresentada na Lei nº 4.591/64 no parágrafo único do artigo 28, onde “considera-se incorporação imobiliária a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas,” (BRASIL, 1964).

Cabe ao incorporador a responsabilidade de providenciar os estudos técnicos requeridos e prover aos diferentes projetistas as informações necessárias à identificação dos riscos previsíveis, cujos resultados irão direcionar a ação dos projetistas. Em conjunto com os projetistas o incorporador deve determinar os níveis de desempenho estabelecidos em Norma (Mínimo, Intermediário ou Superior) para os diferentes elementos da construção e/ou para a obra em sua totalidade (CBIC, 2015).

Pasqualon (2014) comenta que o “projetista/incorporador deve indicar de pronto os parâmetros de vida útil e as necessárias manutenções a serem realizadas nos sistemas e elementos da edificação pelos adquirentes, a fim de que a vida útil dos mesmos seja mantida pelo período assinalado.”

2.3.2.2 Responsabilidade Civil dos Construtores

A definição de construtor descrita na NBR 15575 é de uma “pessoa física ou jurídica, com habilitação legal, que executa o empreendimento de acordo com o projeto e condições estabelecidas;” (NBR 15575-1, 2013). O construtor é responsável por executar realmente as obras do projeto incorporado, respeitando o memorial descritivo e as especificações técnicas (BIERHALS, 2018).

O construtor tem a função de elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção, que deverão vir juntos da proposta de um modelo de gestão da manutenção, em atendimento as normas NBR 14037 e NBR 5674, que devem ser entregues ao usuário/proprietário da unidade privada e ao condomínio (CBIC, 2015).

O interveniente construtor aparece na NBR 5671 com a nomenclatura de executante¹⁶, a norma apresentando condições específicas de responsabilidades e prerrogativas deste executante/construtor conforme a seguir:

16 “Pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, contratada por quem de direito (contratante), para executar o empreendimento, assumindo a responsabilidade técnica deste, de acordo com o projeto e em condições mutuamente estabelecidas, conforme Lei nº 5.194.” (NBR 5671, 1990, p.2).

5.6 Do executante

5.6.1 É de responsabilidade do executante:

- a) examinar previamente os projetos e executar o empreendimento, aplicando processos, materiais, componentes, subcomponentes, equipamentos e ferramentas, respeitando os mesmos projetos e as determinações técnicas;
 - b) contratar os subempreiteiros e os empreiteiros técnicos, dirigindo os seus trabalhos, sem prejuízo da autonomia e da responsabilidade técnica destes;
 - c) prover e administrar a mão-de-obra, de acordo com a legislação trabalhista e previdenciária em vigor;
 - d) manter no empreendimento:
 - prepostos com poderes definidos;
 - o projeto executivo completo atualizado;
 - os contratos e demais documentos nos seus aspectos técnicos;
 - o livro de registro de ocorrências;
 - e) em conformidade com a legislação vigente, assumir a responsabilidade técnica pela execução do empreendimento, salvo a dos empreiteiros técnicos contratados;
 - f) refazer os serviços executados em desacordo com o projeto contratual, sem ônus para o contratante;
 - g) registrar, com clareza, o que for relevante no livro de ocorrência e permitir os registros dos demais intervenientes, no horário de trabalho;
 - h) tomar as providências pela guarda e segurança do empreendimento;
 - i) fornecer ao proprietário o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento e prestar as informações necessárias nos casos omissos ou duvidosos;
 - j) corrigir os defeitos visíveis verificados pelo proprietário, na vistoria do empreendimento;
 - l) responder até seis meses, a contar do recebimento do empreendimento pelo proprietário, através de documento que comprove a efetiva entrega do empreendimento, por todos os demais defeitos de construção encontrados, salvo os visíveis, que deverão ser objeto de identificação no ato do recebimento do empreendimento. Os defeitos deverão ser acusados de maneira formal e por escrito;
 - m) responder durante cinco anos, a contar do recebimento do empreendimento pelo proprietário, pelos defeitos estruturais que ameacem ou provoquem a sua ruína;
 - n) ser responsável pelo arquivamento do livro Registro de Ocorrências pelo prazo de cinco anos após a data da entrega do empreendimento.
- Nota: Os prazos referidos nesta cláusula são de decadência e não de prescrição.

5.6.2 É prerrogativa do executante:

- a) ser comunicado em tempo hábil, em caso de modificação do projeto;
- b) mandar proceder, às expensas e mediante comunicação prévia ao contratante, os ensaios comprovadamente necessários, mesmo não previstos no contrato, comunicando-lhe os resultados;
- c) não executar trabalhos em desacordo com as normas técnicas e de segurança vigentes;
- d) no caso de defeitos ocultos (redibição), chamar à autoria os demais intervenientes para que assumam as responsabilidades, de acordo com sua participação no empreendimento. (NBR 5671, 1990, p.5).

Bierhals (2018) coloca que “Normalmente a construtora é contratada pela incorporadora, mas nada impede que ambas constituam uma só pessoa jurídica. Sim, elas podem exercer as duas funções ao mesmo tempo, desde que as atividades estejam descritas no seu contrato social”.

2.3.2.3 Responsabilidade Civil dos Fornecedores

O fornecedor pode desenvolver atividade de montagem, criação, construção, fabricação, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos, e ainda o prestador de um serviço ou informação, são profissionais ou empresas contratadas para o fornecimento de produtos, serviços ou informações de acordo com as especificações recebidas ou/e de acordo com as normas brasileiras vigentes (CBIC, 2015).

Cabe ao fornecedor caracterizar o desempenho do componente, elemento ou sistema fornecido de acordo com a norma NBR 15575, informando o prazo de vida útil previsto para o produto e os cuidados na operação e na manutenção do produto. Além de serem capazes de fornecer resultados comprobatórios do desempenho de seus produtos com base em normas específicas internacionais ou estrangeiras caso o componente, elemento ou sistema não esteja contemplado na NBR 15575 (NBR 15575-1, 2013).

A NBR 5671 descreve as incumbências do fornecedor logo abaixo:

5.13 Do fornecedor

5.13.1 É de responsabilidade do fornecedor:

- a) atender o que foi estabelecido no contrato de fornecimento e, em especial, o prazo, a quantidade e a qualidade definidos;
- b) entregar os materiais de acordo com as especificações técnicas de contrato, atendendo as normas técnicas. Na ausência de especificação técnica suficiente para perfeita identificação dos materiais, caberá ao fornecedor obter as informações necessárias na contratação do fornecimento. Na inexistência de normas pertinentes, devem ser obedecidas as especificações usuais dos materiais, adotadas no local do empreendimento;
- c) fazer a entrega dos materiais nos locais e horários acordados, obedecidas as posturas municipais;
- d) aceitar a devolução dos materiais fornecidos em desacordo com o estabelecido, arcando com o ônus correspondente, obrigando-se à devida reposição;
- e) quando representado por preposto, apresentar a documentação que o habilite como tal, particularmente para o caso de firmar contrato de fornecimento;
- f) manter os materiais e equipamentos adequadamente embalados e armazenados, de acordo com prescrições de norma e instruções do fabricante;
- g) permitir inspeção técnica dos produtos a serem fornecidos.

5.13.2 É prerrogativa do fornecedor:

- a) receber o contrato de fornecimento por escrito, antes da entrega dos materiais;
- b) receber as especificações técnicas de forma clara e completa;
- c) agir no sentido de que seus direitos sejam respeitados e cumpridos na forma estabelecida em contrato. (NBR 5671, 1990, p.7 e 8).

2.3.2.4 Responsabilidade Civil dos Projetistas

O projetista é o profissional ou a empresa legalmente habilitada e capacitada que concebe e/ou desenvolve soluções de projeto para uma dada disciplina¹⁷, integrante da equipe de projeto contratada para um dado empreendimento (CAU/BR, 2015).

É de competência do projetista estabelecer a Vida Útil Projetada de todos os sistemas que compõem a obra, especificando materiais, produtos e processos que isoladamente ou em conjunto atendam o desempenho mínimo estabelecido na Norma 15575 com base nas normas prescritivas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto (NBR 15575-1, 2013).

O projetista deve solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação, a Norma de Desempenho recomendo que isso seja feito quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existirem normas específicas, ou quando o fabricante não publicar o desempenho de seu produto (NBR 15575-1, 2013).

De acordo com a NBR 15575, caso os valores adotados de VUP forem maiores que os mínimos estabelecidos na mesma norma, estes devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo.

O projetista deve ter uma boa experiência em diversas especialidade, conforme comenta a ASBEA (201-, p. 3) no caso do coordenador de projetos que “deve ter um amplo conhecimento relativo às diversas especialidades de projeto, sendo de extrema utilidade que conheça técnicas construtivas e possua experiência quanto à execução de obras.”

A ASBEA (201-, p. 3) comenta que na atribuição de coordenador o arquiteto/engenheiro deverá ter em relação à Norma as seguintes posturas:

- garantir que as soluções técnicas dos projetos complementares estejam coerentes com a VUP e a utilização definidas no projeto de arquitetura;
- obter os registros das premissas dos projetos;
- obter declarações ou memória de cálculo dos projetos das várias disciplinas quando necessário;
- ter o registro das diretrizes de manutenção para os materiais e sistemas especificados nos projetos das diversas disciplinas.

¹⁷ “arquitetura, estrutura de concreto armado, vedação de alvenaria, sistemas de automação residencial, luminotécnica etc.” (ASBEA, 201-, p. 46).

A NBR 5671 separa o projetista em “Da firma projetista” e “Do autor do projeto” determinando suas responsabilidades e prerrogativas abaixo:

5.3 Da firma projetista

5.3.1 É de responsabilidade da firma projetista:

- a) possuir profissionais habilitados, os quais, mantendo autonomia técnica, assumam a condição de autores dos projetos, sendo responsáveis técnicos por estes;
- b) anotar e atestar a responsabilidade dos seus profissionais para fins de acervo técnico;
- c) assumir os ônus decorrentes de erros de projeto e especificações ou conclusões apresentadas, de sua autoria, desde que devidamente comprovados.

5.3.2 É prerrogativa da firma projetista:

- a) considerar como seu acervo técnico a soma dos acervos técnicos dos autores de projeto atuantes e pertencentes à sua equipe;
- b) acompanhar o empreendimento para verificação da execução, de acordo com o seu projeto, independentemente ou não de remuneração.

5.4 Do autor do projeto

5.4.1 É de responsabilidade do autor do projeto:

- a) nos termos da legislação pertinente, arcar com suas responsabilidades técnicas de autor do projeto;
- b) elaborar seu projeto de forma que se apresente devidamente coordenado e integrado com os demais e que contenha todos os elementos necessários à execução do empreendimento (ver NBR 13531 e NBR 13532);
- c) quando encarregado de coordenar os projetos de outros autores, dirimir pontos conflitantes entre estes, respeitando a independência técnica de cada um;
- d) respeitar a vontade expressa de quem o contratou, após a sua concordância, obedecendo às normas brasileiras e regulamentos vigentes;
- e) quando profissional autônomo diretamente contratado pelo proprietário ou preposto, assumir os ônus decorrentes de projeto e especificações ou conclusões apresentadas, desde que devidamente comprovados.

5.4.2 É prerrogativa do autor do projeto:

- a) acompanhar o empreendimento para verificação da execução, de acordo com o projeto, independentemente ou não de remuneração;
- b) incluir em seu acervo técnico todos os projetos por ele executados, mesmo na condição de integrante de equipe ou firma projetista;
- c) subcontratar parte de seus serviços, mantendo integral responsabilidade pelo projeto;
- d) ser consultado, por quem de direito, no caso de modificação do projeto, cabendo-lhe o direito de rejeitar a autoria deste, quando ele for mutilado por alterações à sua revelia, sem prejuízo de sua integral remuneração e demais aspectos legais, conforme Lei nº 5.988. (NBR 5671, 1990, p. 4).

A ASBEA (201-, p. 3) comenta que “Habitualmente a coordenação de projetos é exercida por uma equipe interna à empresa [...]. Entretanto atualmente está difundida a modalidade de profissionais ou empresas terceirizadas contratadas especificamente para essa função [...]”.

Um dos intervenientes mais impactados com entrada em vigor da Norma de Desempenho são os projetistas pois designa os projetistas a determinarem o desempenho da obra em diversos aspectos. Assim, o descuido do projetista na

definição desses parâmetros pode gerar responsabilização por danos, tanto por parte do cliente final e/ou por seu contratante/construtor (ASBEA, 201-).

O “Guia de Escopo de Desempenho” observa, no entanto, que “a responsabilidade dos projetistas não é a de garantir a vida útil, mas desenvolver o projeto para que esta possa potencialmente ser atingida [...]” (SILVA, 201-).

2.3.2.5 Responsabilidade Civil dos Usuários

Em uma edificação habitacional o usuário é uma pessoa física ou jurídica ocupante permanentemente ou não, sendo proprietário ou não da unidade imóvel habitacional. O usuário deve zelar pelo uso correto da edificação não realizando alterações na sua destinação sem autorização e ainda realizar e registrar as manutenções preventivas de acordo com o estabelecido no Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel e nas normas NBR 5674 e 14037 (NBR 15575-1, 2013).

Ao usuário compete solicitar e analisar toda documentação arquivada referente à obra, observando e questionando se as instruções editadas na Norma de Desempenho foram implementadas na edificação adquirida, levando em conta a qualidade e as obrigações em contrato (NETO et al., 201-).

O usuário tem que ficar atento e fazer o uso correto da edificação seguindo corretamente o Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel, assim em uma disputa judicial será atribuído responsabilidade a outros intervenientes por alguma falha, pois não houve omissão do usuário.

A NBR 5671 discrimina de forma separada o usuário do adquirente, sendo o usuário a quem é entregue o bem e o adquirente é que adquire o bem, e descreve condições específicas de responsabilidades e prerrogativas do adquirente e do usuário a seguir:

5.16 Do adquirente

5.16.1 É de responsabilidade do adquirente:

- a) vistoriar o bem imóvel, apontando de maneira formal, por escrito, quaisquer defeitos verificados;
- b) antes de tomar posse, receber o bem imóvel, constatada a inexistência de defeitos visíveis;
- c) usar adequadamente o bem imóvel, conforme o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento recebido;
- d) comunicar imediatamente ao proprietário os defeitos verificados durante o uso;
- e) transferir ao usuário as responsabilidades definidas nas letras c) e d) deste item.

5.16.2 É prerrogativa do adquirente:

- a) receber do proprietário o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento;
- b) obter do proprietário a correção dos defeitos acusados após vistoriar o bem;
- c) recusar o bem, desde que fundamentalmente, quando não corrigidos adequadamente os defeitos visíveis apontados após vistoria dele;
- d) ter corrigidos os defeitos de construção que se apresentem até seis meses contados a partir da data de entrega do bem, através de documento comprobatório ou prazo maior que conste em cláusula de garantia, pelo executante ou responsável por esta;
- e) receber do proprietário garantia contra defeitos estruturais, que ameacem ou provoquem ruína, pelo prazo de cinco anos, a contar do recebimento do bem, através de documento que comprove a sua efetiva entrega;
- f) contratar, às suas expensas, fiscal técnico para assisti-lo na vistoria e recebimento do bem.

5.17 Do usuário

5.17.1 É de responsabilidade do usuário;

- a) usar adequadamente o bem, especialmente quanto ao que prescreve o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento, respondendo pelos ônus decorrentes da desobediência a este item;
- b) comunicar imediatamente ao adquirente os defeitos verificados durante o uso;
- c) consultar o executante no caso de modificações ou reformas.

5.17.2 É prerrogativa do usuário receber do adquirente o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento. (NBR 5671, 1990, p. 8).

2.3.2.6 Registro de Ocorrências e Manual de operação, uso e manutenção das edificações.

A NBR 5671 estabelece que em todas as obras exista um Registro de Ocorrências que deve ficar sobre a guarda do executante, esse registro é colocado à disposição de todos os intervenientes para registrar os fatos, observações e anotações pertinentes que, de forma direta ou indireta, tenham a ver com a responsabilidade de quem registra (NBR 5671, 1990). O Registro de Ocorrências, popularmente conhecido como diário de obras, é uma farta documentação que pode ser utilizada para esclarecimentos em um litígio e atribuições de responsabilidade entre contratante e contratada.

No Registro de Ocorrências de acordo com a NBR 5671 devem ser obrigatoriamente registrados, entre outros, pelos seus responsáveis:

- a) os intervenientes e seus prepostos, devidamente qualificados, com as datas de início e de encerramento da sua participação;
- b) os contratos dos intervenientes, inclusive ART e RRT, imediatamente após sua oficialização (ver Lei nº 8.666);
- c) o número de matrícula do empreendimento no INSS-CEI;

- d) os números dos processos de aprovação, licenciamento e alvarás de projetos e a respectiva identificação e qualificação dos seus autores;
- e) as falhas dos projetos e serviços, quando constatadas;
- f) as modificações autorizadas do projeto;
- g) autuações, notificações e embargos, por quem de direito;
- h) as ordens de caráter geral relativas à segurança do trabalho (NBR 5671, 1990).

O Registro de Ocorrências chamado pelo Confea/Crea de Livro de Ordem é item obrigatório aos profissionais vinculadas ao Sistema Confea/Crea segundo a Resolução N° 1.024, de 21 de agosto de 2009. O Livro de Ordem tem como objetivo constituir a memória escrita das atividades e confirmar a participação do profissional (Art. 2º e Art. 3º), sendo que no Art.4 da Resolução N° 1.024 também é determinado os itens obrigatórios, abaixo estão descritos os respectivos artigos:

Art. 2º O livro de Ordem constituirá a memória escrita de todas as atividades relacionadas com a obra ou serviço e servirá de subsídio para:

- I – comprovar autoria de trabalhos;
- II – garantir o cumprimento das instruções, tanto técnicas como administrativas;
- III – dirimir dúvidas sobre a orientação técnica relativa à obra;
- IV – avaliar motivos de eventuais falhas técnicas, gastos imprevistos e acidentes de trabalho.
- V – eventual fonte de dados para trabalhos estatísticos.

Art. 3º O Livro de Ordem tem ainda por objetivo confirmar, juntamente com a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, a efetiva participação do profissional na execução dos trabalhos da obra ou serviço, de modo a permitir a verificação da medida dessa participação, inclusive para a expedição de Certidão de Acervo Técnico.

Art.4º O livro de Ordem deverá conter o registro, a cargo do responsável técnico, de todas as ocorrências relevantes do empreendimento.

§ 1º Serão, obrigatoriamente, registrados no Livro de Ordem:

- I – dados do empreendimento, de seu proprietário, do responsável técnico e da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica;
- II – as datas de início e de previsão da conclusão da obra ou serviço;
- III – as datas de início e de conclusão de cada etapa programada;
- IV – a posição física do empreendimento no dia de cada visita técnica;
- V – orientação de execução, mediante a determinação de providências relevantes para o cumprimento dos projetos e especificações;
- VI – nomes de empreiteiras ou subempreiteiras, caracterizando as atividades e seus encargos, com as datas de início e conclusão, e números das ARTs respectivas;
- VII – acidentes e danos materiais ocorridos durante os trabalhos;
- VIII – os períodos de interrupção dos trabalhos e seus motivos, quer de caráter financeiro ou meteorológico, quer por falhas em serviços de terceiros não sujeitas à ingerência do responsável técnico;
- IX – as receitas prescritas para cada tipo de cultura nos serviços de Agronomia; e
- X – outros fatos e observações que, a juízo ou conveniência do responsável técnico pelo empreendimento, devam ser registrados (CONFEA, 2009).

No encerramento do contrato, entre o executante e o proprietário¹⁸, nas condições nele previstas deve ser apresentado o termo de encerramento do Registro de Ocorrências, após isso o executante é responsável pelo arquivamento do Registro de Ocorrências, pelo prazo de cinco anos, após a data de entrega do empreendimento, através de documento ao proprietário (NBR 5671, 1990).

É importante observar que após a entrega do imóvel ao usuário, este é responsável pela manutenção do imóvel, resguardando assim seus direitos. Como na NBR 5671 que orienta a confecção de um Registro de Ocorrências no andamento da obra, a “NBR 5674 Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão e manutenção” (2012), direcionada aos usuários/síndicos, fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações, orienta também como registrar e arquivar a documentação do programa de manutenção que deve incluir:

- a) manual de uso, operação e manutenção das edificações conforme ABNT NBR 14037;
- b) manual dos fornecedores dos equipamentos e serviços;
- c) programa da manutenção;
- d) planejamento da manutenção contendo o previsto e o efetivo, tanto do ponto de vista cronológico quanto financeiro;
- e) contratos firmados;
- f) catálogos, memoriais executivos, projetos, desenhos, procedimentos executivos dos serviços de manutenção e propostas técnicas;
- g) relatório de inspeção;
- h) documentos mencionados na ABNT NBR 14037:2011, Anexo A, em que devem constar a qualificação do responsável e os comprovantes da renovação;
- i) registros de serviços de manutenção realizados;
- j) ata das reuniões de assuntos afetos à manutenção;
- k) documentos de atribuição de responsabilidade de serviços técnicos. (NBR 5674, 2012, p.12).

Outra norma importante é a NBR 14037 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos (2014), direcionada a construtoras e incorporadoras, é a norma que estabelece o conteúdo a ser incluído no Manual de operação, uso e manutenção das edificações, com recomendações para sua elaboração e apresentação. A elaboração do Manual de operação, uso e manutenção da edificação é uma obrigação do construtor e/ou incorporador e deve ser entregue ao usuário/síndico. A NBR 14037 observa que os manuais devem apresentar as informações sobre os responsáveis e garantias.

¹⁸ “Pessoa física ou jurídica de direito, que tem a aptidão legal de determinar a execução de um empreendimento, correndo por sua conta todas as despesas inerentes.” (NBR 5671, 1990, p. 2).

2.4 Garantias, Vida Útil e Vida Útil de Projeto

O fato de dar garantia em produtos e serviços é a ação ou efeito de responsabilizar-se pela qualidade, segurança, padrões adequados, durabilidade e desempenho desses produtos e serviços, sendo o prazo de garantia o período de tempo que um interveniente se responsabiliza por reparar ou indenizar uma eventual falha. Já as definições de Vida Útil e Vida Útil de Projeto de acordo com a NBR 15575 são:

Vida Útil (VU)

período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal e certificada). (NBR 15575-1, 2013).

Vida Útil de Projeto (VUP)

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada). (NBR 15575-1, 2013).

A norma observa ainda que “A VUP é uma estimativa teórica de tempo que compõe o tempo de vida útil. O tempo de VU pode ou não ser confirmado em função da eficiência e registro das manutenções, de alterações no entorno da obra, fatores climáticos, etc.” (NBR 15575-1, 2013).

Podemos observar que a garantia, a vida útil e a vida útil de projeto são coisas distintas, porém, com a jurisprudência e a Norma de Desempenho, dependendo da situação, pode-se alcançar uma através da outra. A falta da devida regulamentação na legislação acaba trazendo certa insegurança para o setor da construção civil, porém, com a criação de novas tecnologias e a conscientização deste mercado pela busca da qualidade essa insegurança pode ser superada.

2.4.1 Garantia Legal e Garantia Contratual

A garantia legal independe de termo escrito, pois já está prevista em lei, consistindo numa garantia total, obrigatória, incondicional, irrenunciável e inegociável. O início da contagem do prazo para reivindicação começa no mesmo dia da aquisição

do produto ou do serviço pelo consumidor, sendo observado o tipo de vício que pode ser um vício aparente (de fácil constatação) ou vício oculto (que não se consegue identificar prontamente) (PROCON-SC, 2012).

A Norma de Desempenho coloca a garantia legal “como direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente.” (NBR 15575, 2013).

No caso da garantia contratual é permitido ao fornecedor conferir uma garantia aos seus produtos e serviços. A garantia contratual deve ser entregue ao consumidor no momento da compra, sendo escrito pelo próprio fornecedor e seu prazo varia conforme a natureza do produto ou do serviço (PROCON-SC, 2012).

A garantia contratual na construção civil pode se referir a um prazo adicional para os aspectos de solidez, segurança e habitabilidade da obra, ou a prazos específicos para itens não cobertos pela garantia legal. Deve-se observar que a garantia contratual não é obrigatória, ela é complementar à garantia legal.

O código de defesa do consumidor prevê no artigo 50 a garantia contratual nos seguintes termos:

Art. 50. A garantia contratual é complementar à legal e será conferida mediante termo 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, 2010).

A NBR 15575 apresenta a garantia contratual como garantia certificada e observa que essa garantia são “condições dadas pelo fornecedor por meio de certificado ou contrato de garantia para reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido”. (NBR 15575-1, 2013).

2.4.2 Prazos de Garantia – Reclamação e Resolução

O prazo de garantia na construção civil é o um período de tempo determinado que o construtor/incorporador se responsabiliza pelas falhas no empreendimento perante ao usuário, sem que haja a necessidade de o usuário produzir prova.

A NBR 15575 contempla o prazo de garantia legal e de garantia certificada (ou contratual) abaixo:

prazo de garantia legal

período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis. (NBR 15575-1, 2013).

prazo de garantia certificada

período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor. (NBR 15575-1, 2013).

Os Prazos Decadenciais e Prescricionais são importantes para o entendimento dos prazos da pretensão e do direito, eles são abordados no Código Civil principalmente nos artigos 189 a 206 (prescrição) e os artigos 207 a 211 (decadência). Sendo a prescrição quando o indivíduo não dá início ao processo com a ação em determinado prazo e a decadência é a extinção do direito pela inércia de seu titular que deixa passar o prazo legal ou voluntariamente fixado para o seu exercício, no final resultam na extinção da pretensão (prescrição) ou direito (decadência) (BELTRAME, 2019).

O Código de Defesa do Consumidor, coloca no artigo 26, quando se tratar de vícios do produto ou do serviço é decadência e não existindo a prescrição. No mesmo artigo ele determina que a decadência para reclamar pelos vícios de produtos duráveis é de noventa dias, sendo os aparentes contados o prazo da entrega do imóvel e os vícios ocultos contados da data do aparecimento do vício descrito a seguir:

Art. 26. O direito de reclamar pelos vícios aparentes ou de fácil constatação caduca em:

I - Trinta dias, tratando-se de fornecimento de serviços e de produtos não-duráveis;

II - Noventa dias, tratando-se de fornecimento de serviços e de produtos duráveis.

§ 1º Inicia-se a contagem do prazo decadencial a partir da entrega efetiva do produto ou do término da execução dos serviços.

§ 2º Obstat a decadência:

I - a reclamação comprovadamente formulada pelo consumidor perante o fornecedor de produtos e serviços até a resposta negativa correspondente, que deve ser transmitida de forma inequívoca;

II - (Vetado).

III - a instauração de inquérito civil, até seu encerramento.

§ 3º Tratando-se de vício oculto, o prazo decadencial inicia-se no momento em que ficar evidenciado o defeito. (BRASIL, 2010).

No artigo 27 do CDC é abordado o fato do produto ou do serviço existindo a prescrição em cinco anos conforme abaixo:

Art. 27. Prescreve em cinco anos a pretensão à reparação pelos danos causados por fato do produto ou do serviço prevista na Seção II deste Capítulo, iniciando-se a contagem do prazo a partir do conhecimento do dano e de sua autoria. (BRASIL, 2010).

Sobre o artigo 27 Fibersals (2017b) observa que “o reclamante tem um prazo prescricional de cinco anos para apresentar judicialmente sua pretensão de reclamar em juízo dos danos, ou seja, dos prejuízos resultantes de um fato do produto ou serviço, portanto um defeito”.

Já no Código Civil o usuário tem o prazo de um ano em imóveis para obter a anulação da venda ou abatimento no preço por vícios ou defeitos ocultos conforme artigos 441 e 445 a seguir:

Art. 441 - A coisa recebida em virtude de contrato comutativo pode ser enjeitada por vícios ou defeitos ocultos, que a tornem imprópria ao uso a que é destinada, ou lhe diminuam o valor.

Art. 445 - O adquirente decai do direito de obter a redibição¹⁹ ou abatimento no preço no prazo de trinta dias se a coisa for móvel, e de um ano se for imóvel, contado da entrega efetiva; se já estava na posse, o prazo conta-se da alienação, reduzido à metade.

§ 1º - Quando o vício, por sua natureza, só puder ser conhecido mais tarde, o prazo contar-se-á do momento em que dele tiver ciência, até o prazo máximo de cento e oitenta dias, em se tratando de bens móveis; e de um ano, para os imóveis. (BRASIL, 2012a).

No Capítulo VIII “Da Empreitada” o Código Civil adverte que o empreiteiro é responsável pela solidez e segurança da edificação por cinco anos, observando que o consumidor tem cento e oitenta dias após o aparecimento da falha para comunicá-lo:

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

Parágrafo único. Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos cento e oitenta dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito. (BRASIL, 2012a).

¹⁹ Anulação, por via judicial, pelo adquirente, da compra da coisa móvel em virtude de esta possuir vícios (redibitórios) ou defeitos ocultos, não declarados, que a tornem imprópria ao uso a que seria destinada (ENCICLOPEDIA JURÍDICA, 2020).

O artigo 7º do Código de Defesa do Consumidor garante entre as leis a mais favorável ao consumidor assim deve ser utilizado o prazo de decadencial e prescricional mais favorável ao consumidor (BRASIL, 2012a).

O artigo 205 do Código Civil de 2002 diz que “A prescrição ocorre em dez anos, quando a lei não lhe haja fixado prazo menor”. Assim “o defeito no edifício (evento danoso) deve ser constatado dentro do prazo de garantia, ou seja, dentro dos 5 anos após a entrega do edifício. Ocorrendo o evento danoso dentro da garantia, o construtor poderá ser acionado no prazo de 10 anos”. (FIBERSALS, 2017b).

O Recurso Especial 1172331/RJ da Terceira Turma do STJ de 2013 entendeu que o prazo de garantia dado a solidez e segurança da edificação de cinco anos também se aplica a defeitos que comprometam a “habitabilidade²⁰” da edificação, segundo STJ “O prazo de garantia de 5 (cinco) anos estabelecido no art. 1.245 do CC de 1916 (art. 618 do CC em vigor) somente se aplica aos casos de efetiva ameaça à "solidez e segurança do imóvel", conceito que abrange as condições de habitabilidade da edificação”. (BRASIL, 2013).

Se o usuário não apresentar formalmente sua reclamação dentro do prazo, ele perde o direito de reclamar, conforme o conceito de decadência (FIBERSALS, 2017b). O consumidor acaba tendo um prazo para reclamar ao construtor/incorporador de um ano nos vícios ocultos (contados da data do aparecimento do vício) conforme artigo 445 do CC. Sendo que nos vícios aparentes (contados da entrega do imóvel) e nos vícios ocultos (contados da constatação do vício) o consumidor tem noventa dias de prazo para reclamação perante ao construtor/incorporador de acordo com CDC com a pretensão de que o dano seja reparado.

De acordo com NBR 15575 a garantia entra em vigor no momento que é emitido o “Auto de Conclusão”, denominado “Habite-se”. Segundo Fibersals (2017b) o Habite-se atesta que o imóvel foi construído dentro das exigências da legislação local.

20 Segundo a NBR 15575 as exigências do usuário relativas à habitabilidade são expressas por: estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico (15575-1, 2013).

Após o usuário apresentar formalmente sua reclamação ao incorporador/construtor, o CDC no Art. 18, determina que vício seja sanado no prazo máximo de trinta dias, não sendo o consumidor pode exigir outras alternativas conforme descrita abaixo:

§ 1º Não sendo o vício sanado no prazo máximo de trinta dias, pode o consumidor exigir, alternativamente e à sua escolha:

I - a substituição do produto por outro da mesma espécie, em perfeitas condições de uso;

II - a restituição imediata da quantia paga, monetariamente atualizada, sem prejuízo de eventuais perdas e danos;

III - o abatimento proporcional do preço.

§ 2º Poderão as partes convencionar a redução ou ampliação do prazo previsto no parágrafo anterior, não podendo ser inferior a sete nem superior a cento e oitenta dias. Nos contratos de adesão, a cláusula de prazo deverá ser convencionada em separado, por meio de manifestação expressa do consumidor.

§ 3º O consumidor poderá fazer uso imediato das alternativas do § 1º deste artigo sempre que, em razão da extensão do vício, a substituição das partes viciadas puder comprometer a qualidade ou características do produto, diminuir-lhe o valor ou se tratar de produto essencial. (BRASIL, 2010).

A Norma de Desempenho apresenta uma tabela com prazos de garantia mínima e garantia recomendada conforme Anexo A neste trabalho.

Na construção civil o incorporador/construtor responde por vícios ou defeitos da obra no prazo de garantia independente de culpa, sendo obrigado a reparar ou indenizar pela falha no imóvel perante o usuário, exceto se provado que a falha ocorreu em consequência da ação ou omissão do usuário, assim o incorporador/construtor pode exercer direito de regresso caso prove que a falha ocorreu por culpa do projetista ou do fabricante de materiais ou outro interveniente (MENEZES, 2014).

2.4.3 Considerações sobre Vida Útil e Vida Útil de Projeto

Neto *et al.* (201-) analisa que expirado o prazo de garantia previsto na norma, permanece a responsabilidade, porém devendo ser apurada e comprovada pelo usuário para que construtor ou incorporador deva reparar o vício. O vício oculto pode ser questionado a partir do seu aparecimento, assim estando fora da garantia deve-se analisar se foi atendida a vida útil tal qual prevista em projeto observando

sempre os cuidados com manutenção²¹ do empreendimento, constatado que o vício decorrer de simples utilização do produto, ocorrerá responsabilidade do construtor e incorporador perante o vício (NBR 15575-1, 2013).

A NBR 15575 no seu Anexo C apresenta considerações sobre a Vida Útil e a Vida Útil de Projeto, ela comenta que a Vida Útil é uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes e a Vida Útil de Projeto é definida pelo incorporador e/ou proprietário e projetista, e expressa previamente, a Vida Útil se exaure quando o desempenho deixa de atender às exigências do usuário pré-estabelecidas (NBR 15575-1, 2013).

A Norma de Desempenho oferece tabelado para determinados sistemas valores teóricos mínimos, e também superiores, para a VUP, 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 norma ABNT NBR 14037, conforme retratado na Tabela 1.

Tabela 1 - Vida Útil de Projeto mínima e superior (VUP)

| Sistema | VUP anos | |
|--------------------------|-------------|----------|
| | Mínimo | Superior |
| Estrutura | ≥ 50 | ≥ 75 |
| Pisos internos | ≥ 13 | ≥ 20 |
| Vedação vertical externa | ≥ 40 | ≥ 60 |
| Vedação vertical interna | ≥ 20 | ≥ 30 |
| Cobertura | ≥ 20 | ≥ 30 |
| Hidrossanitário | ≥ 20 | ≥ 30 |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.5).

A NBR 15575-1 em seu Anexo C também fornece critérios para estimar a Vida Útil de Projeto de qualquer sistema que não constam em suas tabelas, isso pode ser feito utilizando as Tabelas C.1, C.2, C.3 e C.4.

As Tabelas C.1, C.2 e C.3 da NBR 15575, conforme Tabelas 2, 3 e 4 a seguir, relacionam os parâmetros adotados para a determinação da VUP.

²¹ “Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.” (NBR 5764, 1999).

Tabela 2 - Efeito das falhas no desempenho

| Categoria | Efeito no desempenho | Exemplos típicos |
|------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| A | Perigo a vida (ou de ser ferido) | Colapso repentino da estrutura |
| B | Risco de ser ferido | Degrau de escada quebrado |
| C | Perigo à saúde | Séria penetração de umidade |
| D | Interrupção do uso do edifício | Rompimento de coletor de esgoto |
| E | Comprometer a segurança de uso | Quebra de fechadura de porta |
| F | Sem problemas excepcionais | Substituição de uma telha |

NOTA Falhas individuais podem ser enquadradas em duas ou mais categorias.

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.1).

Tabela 3 - Categoria de Vida Útil de Projeto para partes do edifício

| Categoria | Descrição | Vida útil | Exemplos típicos |
|------------------|------------------|---|---|
| 1 | Substituível | Vida útil mais curta que o edifício, sendo sua substituição fácil e prevista na etapa de projeto | Muitos revestimentos de pisos, louças e metais sanitários |
| 2 | Manutenível | São duráveis, mas necessitam de manutenção periódica, e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício | Revestimentos de fachadas e janelas |
| 3 | Não-manutenível | Devem ter a mesma vida útil do edifício por não possibilitarem manutenção | Fundações e muitos elementos estruturais |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.2).

Tabela 4 - Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil

| Categoria | Descrição | Exemplos típicos |
|------------------|--|--|
| A | Baixo custo de manutenção | Vazamentos em metais sanitários |
| B | Médio custo de manutenção ou reparação | Pintura de revestimentos internos |
| C | Médio ou alto custo de manutenção ou reparação Custo de reposição (do elemento ou sistema) equivalente ao custo inicial | Pintura de fachadas, esquadrias de portas, pisos internos e telhamento |
| D | Alto custo de manutenção e/ou reparação Custo de reposição superior ao custo inicial Comprometimento da durabilidade afeta outras partes do edifício | Revestimentos de fachada e estrutura de telhados |
| E | Alto custo de manutenção ou reparação Custo de reposição muito superior ao custo inicial | Impermeabilização de piscinas |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.3).

A Tabela 5 apresenta a Tabela C.4 da Norma que sugere valores de VUP com base nos parâmetros descritos nas Tabelas C.1, C.2 e C.3.

Tabela 5 - Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício

| Valor sugerido de VUP para os sistemas, elementos e componentes | Efeito da falha (Tabela C.1) | Categoria de VUP (Tabela C.2) | Categoria de custos (Tabela C.3) |
|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Entre 5% e 8% da VUP da estrutura | F | 1 | A |
| Entre 8% e 15% da VUP da estrutura | F | 1 | B |
| Entre 15% e 25% da VUP da estrutura | E, F | 1 | C |
| Entre 25% e 40% da VUP da estrutura | D, E, F | 2 | D |
| Entre 40% e 80% da VUP da estrutura | qualquer | 2 | D, E |
| Igual a 100% da VUP da estrutura | qualquer | 3 | qualquer |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.4).

Segue abaixo, na Tabela 6, parte da Tabela C.6 com exemplos de VUP extraída da Norma 15575 aplicando os conceitos do Anexo C com base no valor sugerido na Tabela C.4.

Tabela 6 - Exemplos de VUP

| Parte da edificação | Exemplos | VUP anos | |
|---|--|----------|----------|
| | | Mínimo | Superior |
| Revestimento interno aderido | Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos | ≥ 13 | ≥ 20 |
| Revestimento interno não-aderido | Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos | ≥ 8 | ≥ 12 |
| Revestimento de fachada aderido e não aderido | Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros | ≥ 20 | ≥ 30 |
| Piso externo | Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico | ≥ 13 | ≥ 20 |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela C.6).

O projetista/incorporador pode escolher entre uma infinidade de técnicas e materiais, e alguns podem ter Vida Útil de Projeto (VUP) maior que o outro sem manutenção. A tendência é optar pelo produto de menor custo inicial, porém menos duráveis, de maior custo de manutenção e provavelmente de maior custo global. Deve-se procurar estabelecer a melhor relação custo x benefício, a sociedade tem de impor outros marcos referenciais para regular o mercado e evitar que o custo inicial prevaleça em detrimento do custo global e que uma durabilidade inadequada venha a comprometer o valor do bem e a prejudicar o usuário (NBR 15575-1, 2013).

É importante observar que antes de definir a VUP o incorporado/projetista faça o levantamento e registro das condições do entorno da edificação identificando as condições de exposição e risco para se obter o desempenho e durabilidade adequado (ASBEA, 201-).

De acordo com a NBR 15575 estando definida a Vida Útil de Projeto pelo projetista/incorporado “estabelece-se a obrigação de que todos os intervenientes atuem no sentido de produzir o elemento com as técnicas adequadas para que a VU atingida seja maior ou igual à VUP”, observando que a VU pode ser prolongada através da correta manutenção dos usuários, assim cumprindo com a função para a qual foi projetada.

A Norma apresenta aspectos que devem ser atendidos simultaneamente para que possa ser atingida a VUP:

- a. emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP;
- b. execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VUP;
- c. cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;
- d. atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;
- e. utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto. (NBR 15575-1, 2013).

A organização de um arquivo confiável é de fundamental importância para os intervenientes possam se resguardar em caso de litígio envolvendo a VUP. Neto *et al.* (201-) coloca que existem fatores que interferem na Vida Útil além da correta e efetiva manutenção, como “variações climáticas, níveis de poluição e mudanças no entorno da obra, compreendendo trânsito de veículos, obras de infraestrutura e expansão urbana, dentre outros.” Esse arquivo deverá conter os prazos de vigência da vida útil, atas de reuniões, projetos, contratos, correspondências trocadas, ordens expedidas e toda a documentação referente à obra como um todo (NETO *et al.*, 201-).

A Norma de Desempenho observa que a VU e a VUP não pode ser confundida com a garantia, porém, se o usuário executou todas as manutenções considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção propostos no manual de uso, operação e manutenção, a vida útil pode ser alcançada e portanto sendo entendida como uma garantia (MELO, 2017).

O entendimento da Quarta Turma do Superior Tribunal de Justiça (STJ), no acórdão proferido no julgamento do Recurso Especial Nº 984.106 - SC (2007/0207915-3) em 04 de outubro de 2012 confirmou a noção de que a

responsabilidade do construtor pela qualidade da obra não se encerra expirado o prazo de garantia, permanece a responsabilidade, segundo o Ministro Luis Felipe Salomão Relator do Recurso Especial entendeu que o CDC na disciplina do vício oculto no artigo 26 “[...] adotou o critério da vida útil do bem, e não o critério da garantia, podendo o fornecedor se responsabilizar pelo vício em um espaço largo de tempo, mesmo depois de expirada a garantia contratual”. (BRASIL, 2012b).

O Relator profere ainda que:

[...] em se tratando de vício oculto não decorrente do desgaste natural gerado pela fruição ordinária do produto, mas da própria fabricação, e relativo a projeto, cálculo estrutural, resistência de materiais, entre outros, o prazo para reclamar pela reparação se inicia no momento em que ficar evidenciado o defeito, não obstante tenha isso ocorrido depois de expirado o prazo contratual de garantia, devendo ter-se sempre em vista o critério da vida útil do bem. (BRASIL, 2012b).

Ademais, independentemente de prazo contratual de garantia, a venda de um bem tido por durável com vida útil inferior àquela que legitimamente se esperava, além de configurar um defeito de adequação (art. 18 do CDC), evidencia uma quebra da boa-fé objetiva, que deve nortear as relações contratuais, sejam de consumo, sejam de direito comum. Constitui, em outras palavras, descumprimento do dever de informação e a não realização do próprio objeto do contrato, que era a compra de um bem cujo ciclo vital se esperava, de forma legítima e razoável, fosse mais longo. (BRASIL, 2012b).

É importante observar que ao término da garantia a responsabilidade não é mais objetiva e sim subjetiva, tendo que o usuário provar antecipadamente a culpa do construtor/incorporador pela falha para este deva reparar o vício ou indenizar o usuário.

Deve-se observar que construtor/incorporador não fique responsável por solucionar o vício eternamente conforme o julgamento do Recurso Especial Nº 1.123.004 - DF (2009/0026188-1) em 1º de dezembro de 2011, onde o Ministro Mauro Campbell concluiu que o:

prazo decadencial de que trata o art. 26, §6º [rectius, 3º] do Código de Defesa do Consumidor é a data em ficar evidenciado o aludido vício, ainda que haja uma garantia contratual, sem abandonar, contudo, o critério da vida útil do bem durável, a fim de que o fornecedor não fique responsável por solucionar o vício eternamente. (BRASIL, 2011).

Neto *et al.* (201-, P. 62) declara que “Nessa linha, prazos de garantia, requisitos mínimos de desempenho e vida útil do projeto constantes da Norma de Desempenho 15.575 são fundamentais a orientar o Poder Judiciário.” Consequentemente as perícias judiciais referentes à construção civil de edifícios habitacionais serão cada vez menos subjetivas, o que confere aos intervenientes maior segurança jurídica (NETO *et al.*, 201-).

2.4.4 Manutenção e Vida Útil

A Vida Útil está ligada diretamente a manutenção do edifício, a NBR 15575 comenta que a VU pode ser normalmente prolongada através da realização integral das ações de manutenção pelo usuário, assim atingindo VUP (NBR 15575-1, 2013).

O Código Civil de 2012 no artigo 937 menciona a responsabilidade sobre a manutenção, onde “O dono de edifício ou construção responde pelos danos que resultarem de sua ruína, se esta provier de falta de reparos, cuja necessidade fosse manifesta.” (BRASIL, 2012a).

É importante recordar que de acordo com a Norma de Desempenho cabe ao construtor/incorporador elaborar o manual de operação uso e manutenção, ou documento similar, atendendo à ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 5674. Sendo que esses manuais devem ser entregues ao usuário/síndico no momento da entrega da edificação mediante protocolo. A NBR 15575 também orienta que o manual de uso e operação da edificação deve incluir no mínimo os prazos de garantia aplicáveis ao caso e a VUP. Neto et al. (201-, p. 59) comenta que “o imóvel pronto deve ser entregue pelas empresas responsáveis com os devidos manuais prevendo as ações de manutenção a serem cumpridas cronologicamente pelo adquirente. Em caso de litígio, o perito judicial analisará o atendimento à obrigação de entrega”

A NBR 5671 aborda o recebimento, uso e manutenção da edificação. A Norma discrimina como será feito e por quem o recebimento do empreendimento em condomínios, sendo feita vistorias, laudos e correções se necessário. Bem como o recebimento feito separadamente para as partes comuns, em condomínio, e para as partes de uso privativo. A Norma também orienta a obedecer às prescrições dos manuais e fala das responsabilidades pelo mau uso.

7.1 Do recebimento do empreendimento em condomínios (ver Lei nº 4.591)

O recebimento será efetuado separadamente para as partes comuns, em condomínio, e para as partes de uso privativo.

7.1.1 Para as partes comuns, em condomínio, prevalecem as seguintes condições:

- a) o recebimento será feito pelo síndico do condomínio ou por representante dos condôminos nomeado pela assembléia de instalação do condomínio;
- b) o recebimento feito na forma da alínea a) valerá para todos os condôminos;
- c) o síndico ou representante dos condôminos deverá vistoriar as partes comuns, com base nos documentos técnicos do empreendimento, emitindo relatório de suas observações;

d) o laudo deverá ser formalmente entregue pelo síndico ou por responsável pelo recebimento ao proprietário que providenciará as eventuais correções, antes da posse efetiva do empreendimento pelos adquirentes;

e) feitas as correções, o responsável pelo recebimento deve fazer nova vistoria, quando comunicará, através de documento datado e assinado, às partes interessadas que o bem se encontra livre de defeitos visíveis.

7.1.2 Para as partes de uso privativo, prevalecem as seguintes condições:

a) o recebimento será feito pelo adquirente;

b) o adquirente deverá vistoriar as partes de uso privativo, com base no que estabelece o contrato de aquisição;

c) as eventuais incorreções devem ser formalmente comunicadas pelo adquirente ao proprietário, que providenciará as correções devidas, antes da posse efetiva do empreendimento;

d) feitas as correções, o adquirente deve fazer nova vistoria, quando comunicará, através de documento assinado e datado, às partes interessadas que o bem se encontra livre de defeitos visíveis. (NBR 5671, p.9).

7.3 Do uso e manutenção de edificações

7.3.1 Ao usuário cabe obedecer às prescrições do “Manual de Uso e Manutenção” fornecido pelo executante e posto à disposição do adquirente pelo proprietário, ao tomar posse do empreendimento.

Nota: Para a manutenção deve ser consultada a NBR 5674.

7.3.2 A responsabilidade dos ônus decorrentes do mau uso, especialmente pela desobediência às prescrições do “Manual de Uso e Manutenção”, será do usuário, ficando dela eximidos o proprietário e o executante.

7.3.3 Nos casos omissos ou duvidosos não previstos no “Manual de Uso e Manutenção”, poderá o usuário, através do adquirente, consultar sem ônus o executante.

7.3.4 Nos casos de modificações ou reformas de obra (NBR 5682) deverá ser previamente consultado o executante, arcando o usuário com os honorários da consulta. Incurrendo a consulta prévia, cessam as responsabilidades do executante quanto a defeitos do empreendimento, mesmo os estruturais.

7.3.5 O “Manual de Uso e Manutenção” deve conter instruções para a utilização, conservação e manutenção dos elementos que constituem o empreendimento, em especial suas instalações e equipamentos. (NBR 5671, p. 10).

Já a NBR 5674 é a “Bíblia” da manutenção, ela estabelece todos os requisitos necessários para a correta gestão do sistema de manutenção de edificações. Assim para garantir o máximo de desempenho da edificação o usuário/síndico deve estar com esta NBR “sempre por perto”. Segundo a NBR 15575 (2013) “Aos usuários incumbe realizar os programas de manutenção, segundo ABNT NBR 5674, considerando as instruções do manual de uso, operação e manutenção e recomendações técnicas das inspeções prediais”.

2.5 Falhas na Construção

As falhas construtivas são anomalias decorrentes de não conformidades, ou seja, falhas de projeto, falhas de gerenciamento e execução, falhas de utilização, entre outras. Essas falhas afetam o desempenho, prejudicando a utilização do sistema ou do elemento, causando prejuízo material ou financeiro ao consumidor, em alguns casos podem afetar a saúde ou a segurança do proprietário.

2.5.1 Falhas e Desempenho - Desempenho Lumínico

De acordo com a NBR 15575 a avaliação de desempenho procura, independentemente da solução técnica adotada, analisar a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a cumprir uma função. Para que um sistema ou de um processo construtivo alcance o desempenho desejado antes é realizada uma investigação sistemática baseada em métodos consistentes, capazes de produzir uma interpretação objetiva sobre o comportamento esperado do sistema nas condições de uso definidas. A Norma de Desempenho que o resultado dessa desta investigação sistemática, que orientaram a realização do projeto, sejam registrados por meio de documentação fotográfica, memorial de cálculo, observações instrumentadas, catálogos técnicos dos produtos, registro de eventuais planos de expansão de serviços públicos ou outras formas conforme conveniência (NBR 15575-1, 2013).

A Norma de Desempenho limita o número de requisitos para a avaliação de desempenho estabelecendo determinados requisitos e critérios que devem ser atendidos por edificações habitacionais.

No âmbito da construção, algumas normas como a NBR 15215 e NBR 5413 auxiliam na determinação do desempenho luminoso de cada ambiente, respeitando sua utilização. O objetivo é verificar o desempenho luminoso de uma unidade habitacional no edifício objeto de estudo utilizando essas normas e a norma de desempenho.

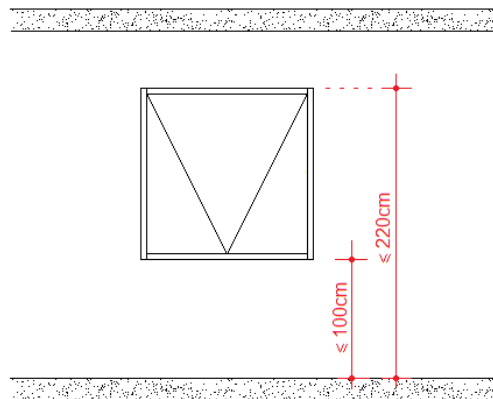
O capítulo 13 da Norma de Desempenho conta com as particularidades acerca do desempenho luminoso de edificações. A norma diz que, durante o dia, os ambientes devem receber iluminação natural conveniente para realização das atividades, oriundas de iluminação direta do exterior ou indireta, através de ambientes

adjacentes. E, durante a noite, o sistema de iluminação artificial deve proporcionar condições satisfatórias aos ambientes quanto ao conforto e segurança dos ambientes (NBR 15575-1, 2013).

Uma das exigências do usuário relativas à habitabilidade é expressa pelo desempenho lumínico. O desempenho Lumínico abordado nessa investigação será somente o da iluminação natural com o intuito de delimitar ainda mais o tema e focar em um desempenho indispensável para habitabilidade.

De acordo com a NBR 15575 um requisito obrigatório para que se consiga atender o desempenho desejado para Iluminação natural é que durante o dia, a sala de estar, dormitório, copa/cozinha e área de serviço devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes. A norma NBR 15575-1 também recomenda que, para iluminação natural as salas de estar e dormitórios sejam providos de vãos de portas ou janelas. No caso das janelas, recomenda-se que o peitoril seja posicionado a, no máximo, 100 cm do piso interno e que a testeira do vão fique, no máximo, a 220 cm do piso interno, conforme Figura 1 a seguir (NBR 15575-1, 2013).

Figura 1 - Altura do peitoril e testeira de janelas



Fonte: NBR 15575-1 (2013).

Antes de se iniciar um projeto segundo a NBR 15575 deve-se observar os requisitos de iluminância natural. Os requisitos podem ser atendidos mediante adequada disposição dos cômodos (arquitetura), correta orientação geográfica da edificação, dimensionamento e posição das aberturas, tipos de janelas e a verificação da presença de taludes, muros e outros obstáculos do gênero que podem prejudicar os níveis mínimos de iluminância especificados (NBR 15575-1, 2013).

Existem dois critérios para determinação do desempenho lumínico segundo a Norma de desempenho:

- Critério – *Simulação*: Níveis mínimos de iluminância natural;
- Critério – *Medição in loco*: Fator de Luz Diurna (FLD)²².

O método de avaliação usando o critério de *Simulação* é bem mais restrito pois as simulações para o plano horizontal devem ser feitas no períodos da manhã (9:30h) e da tarde (15:30h), respectivamente para os dias 23 de abril e 23 de outubro e sua avaliação deve ser realizada com emprego do algoritmo apresentado na ABNT NBR 15215 –3.

O método de avaliação usando o critério de *Medição in loco* será o adotado pois a realização de medições no plano horizontal é feita com o auxílio de um luxímetro²³ portátil, no período compreendido entre 9h e 15h (NBR 15575-1, 2013).

Os níveis de iluminância²⁴ dos ambientes, contando unicamente com iluminação natural, o Fator de Luz Diurna (FLD) nas diferentes dependências da unidade habitacional estão dispostos na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - Fator de luz diurna para os diferentes ambientes da habitação

| Dependência | FLD (%) para o nível mínimo de desempenho M |
|---|---|
| Sala de estar; Dormitório; Copa / cozinha; Área de serviço. | ≥ 0,50% |
| Banheiro; Corredor ou escada interna à unidade; Corredor de uso comum (prédios); Escadaria de uso comum (prédios); Garagens/estacionamentos | Não exigido |
| * Valores mínimos obrigatórios, conforme método de avaliação 13.2.4. | |
| NOTA 1: Para os edifícios multipiso, admitem-se para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima. | |
| NOTA 2: Os critérios desta Tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural. | |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela 13.2).

22 “fator de luz diurna (FLD): Razão entre a iluminação natural num determinado ponto num plano horizontal interno devido à luz recebida direta ou indiretamente da abóbada celeste com uma distribuição de luminâncias conhecida, e a iluminação num plano horizontal externo produzida pela abóbada celeste totalmente desobstruída, expressa como uma percentagem.

NOTA: A luz solar direta é excluída de ambos os valores de iluminação. Em condições de céu encoberto (ver NBR 5461) este fator permanece constante para um ponto, independente do valor absoluto da iluminação externa. Caso seja empregado em outras condições de céu, esta deve ser especificada.” (NBR 15215-1, 2005, p.2 e 3).

23 Luxímetros são aparelhos que medem a iluminância, essa medição é realizada com o auxílio de fotômetros, os quais consistem de um sensor fotométrico, geralmente de silício ou selênio, com um filtro de correção óptica, conectado a um circuito de tratamento do sinal (linearização e amplificação) com um visor digital ou analógico (NBR 15215-4, 2005, p.2).

24 Iluminância (E) - Conhecida como nível de iluminamento, é definida como o fluxo luminoso (Φ - Lúmen) que incide sobre uma superfície ($S - m^2$) situada a certa distância da fonte, ou seja, é a quantidade de luz que está chegando a um ponto (FIORINI, 2006).

A Norma de Desempenho apresenta algumas condições para a *Medição in loco* em conjuntos habitacionais constituídos por edifícios multipiso:

- medições em dias com cobertura de nuvens maior que 50%, sem ocorrência de precipitações;
- medições realizadas com a iluminação artificial desativada, sem a presença de obstruções opacas (janelas e cortinas abertas, portas internas abertas, sem roupas estendidas nos varais, etc.);
- medições no centro dos ambientes, a 0,75m acima do nível do piso;
- medições nos pontos centrais de corredores internos ou externos à unidade;
- para escadarias, medições nos pontos centrais dos patamares e a meia-largura do degrau central de cada lance;
- considerar todas as orientações típicas das diferentes unidades, os diferentes pavimentos e as diferentes posições dos apartamentos nos andares;
- na ocasião das medições não pode haver incidência de luz solar direta sobre os luxímetros, em nenhuma circunstância;
- o Fator de Luz Diurna – FLD é dado pela relação entre a iluminância interna e a iluminância externa à sombra, de acordo com a seguinte equação:

$$FLD = 100 \times (E_i / E_e)$$

Onde:

E_i é iluminância no interior da dependência;

E_e é iluminância externa à sombra (NBR 15575-1, 2013).

Segundo a NBR 15215-4 “Iluminação natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações - Método de medição” para determinar o valor adequado de iluminância para cada ambiente de trabalho é necessário definir Índice do Local (K), que é o número de pontos mínimos a serem medidos em cada ambiente, a NBR 15215-4 fornece uma fórmula para determinação do número mínimo de pontos, a seguir:

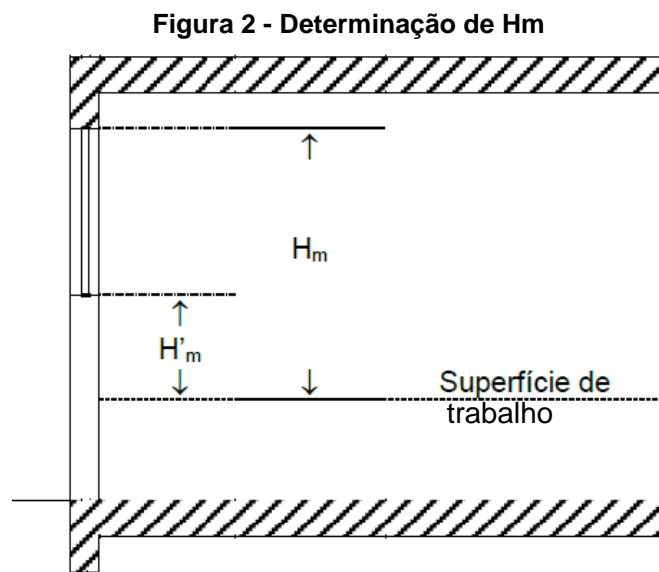
$$K = \frac{C \times L}{H_m \times (C + L)}$$

Onde:

L é a largura do ambiente, em metros [m];

C é o comprimento do ambiente, em metros [m];

H_m é a distância vertical em metros entre a superfície de trabalho e o topo da janela, em metros [m], conforme indica a Figura 2 abaixo (NBR 15215-4, 2005).



Fonte: NBR 15215-4 (2005, p.6, Figura 3).

O valor obtido é relacionado à Tabela 8 a seguir para determinação do número mínimo de pontos para realização da medição de iluminância por luz natural.

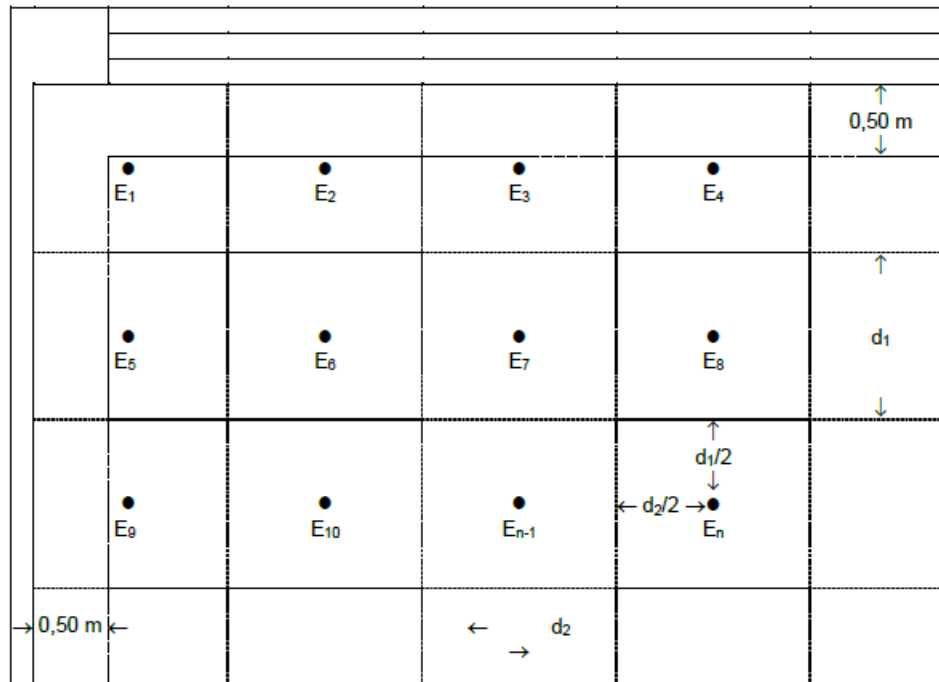
Tabela 8 - Quantidade mínima de pontos a serem medidos

| K | Nº de Pontos |
|----------------|--------------|
| $K < 1$ | 9 |
| $1 \leq K < 2$ | 16 |
| $2 \leq K < 3$ | 25 |
| $K \geq 3$ | 36 |

Fonte: NBR 15215-4 (2005, p.6, Tabela 2).

Com o número de pontos deve-se desenvolver uma Malha de pontos para medições conforme Figura 3, o ambiente interno deve ser dividido em áreas iguais, com formato próximo ou igual a um quadrado. A iluminância E é medida no centro de cada área. (NBR 15215-4, 2005).

Figura 3 - Malha de pontos para medições



Fonte: NBR 15215-4 (2005, p.7, Figura 4).

A NBR 15215-4 (2005, p.7) observa que é preciso “planejar a malha evitando pontos muito próximos às paredes. Para isto, recomenda-se um afastamento mínimo de 0,50 m. Sempre que possível deve-se fazer $d_1 = d_2$.”

Deste modo, a iluminância média de cada ambiente se dá pela média aritmética dos valores obtidos in loco, assim serão realizados cálculos manuais no local para determinação do índice K e verificação da quantidade de pontos a serem medidos em cada ambiente observando sempre a NBR 15215-4. Cabe ressaltar que a iluminância média caracteriza adequadamente apenas os ambientes iluminados por iluminação zenital²⁵ uniformemente distribuída (NBR 15215-4, 2005).

De acordo com a Norma de Desempenho por meio dos resultados obtidos deve ser elaborado um documento de avaliação do desempenho, baseado nos requisitos e critérios avaliados, verificando assim se a unidade habitacional atende ao nível mínimo de desempenho, esse relatório final resultante da avaliação de desempenho deve reunir informações que caracterizem o edifício habitacional ou sistema analisado (NBR 15575-1, 2013).

²⁵ “iluminação zenital: Porção de luz natural produzida pela luz que entra através dos fechamentos superiores dos espaços internos.” (NBR 15215-1, 2005, p.3).

3 METODOLOGIA

Observando as orientações dadas no livro “Como Elaborar Projetos de Pesquisa” do autor Gil (2002) e com o auxílio da Professora Orientadora Márcia M. M. Steil, foi possível desenvolver uma metodologia e atingir resultados satisfatórios nessa pesquisa.

Inicialmente foi definido que o desempenho lumínico natural seria objeto de estudo desse trabalho por ser uma falha relevante no edifício habitacional.

Dessa forma, foi feito o mapeamento dos vícios construtivos envolvendo o sistema lumínico natural, através de uma inspeção predial, observando o uso da edificação e sua manutenção, avaliando a iluminação natural de acordo com a ABNT NBR 15215-4 e, em conjunto com processo de pesquisa científica, delimitar o material de pesquisa envolvendo leis, normas, artigos, entre outros que envolve o objeto de estudo.

Os procedimentos e escolhas adotados na elaboração deste estudo de caso serão descritos nesta seção do trabalho.

O estudo é caracterizado como uma pesquisa de campo de natureza exploratória, qualitativa. Foi pesquisado sobre as anomalias existentes envolvendo o sistema lumínico natural no Edifício Habitacional, Leis, Normas, Desempenho e Responsabilidades envolvendo o objeto de estudo.

3.1 Método para Inspeção e Análise da Edificação

Buscando definir responsabilidade dos intervenientes sobre as falhas no sistema lumínico natural em edifício habitacional, foi realizada uma visita inicial na edificação objeto de estudo, e na oportunidade foi feito uma vistoria superficial e visual, sendo realizado um questionário básico com o síndico além de um levantamento fotográfico da edificação para uma análise geral das condições da edificação.

Após analisar os dados recolhidos na visita inicial foi agendada e feita uma inspeção preliminar para fazer um levantamento detalhado e registrar as falhas consideradas relevantes para a pesquisa além de solicitar ao síndico a consulta aos documentos que devem servir à análise.

Foi realizada uma pesquisa teórica através de um levantamento bibliográfico em livros, artigos, material digital (internet), trabalhos acadêmicos semelhantes e entrevistas (advogados, engenheiros e professores) para desenvolver a fundamentação teórica sobre o tema. A partir dos conceitos teóricos adquiridos, pode-se identificar quais leis e normas estão ligadas à responsabilidade, desempenho, vistoria, sistema luminotécnico, entre outras. Assim, desenvolvida a fundamentação teórica, foi possível obter elementos que orientem na investigação e na inspeção detalhada a ser efetuada na edificação.

Para o desenvolvimento da pesquisa descritiva será realizada uma visita à edificação para uma inspeção detalhada seguindo as orientações da publicação técnica da Câmara de Inspeção Predial do Ibape/SP (2012), do trabalho técnico Ibape/PR (2017), do método de avaliação dos níveis de iluminância dos ambientes conforme a NBR 15215-4, além dos conhecimentos adquiridos na confecção da fundamentação teórica.

A inspeção detalhada e a investigação sobre a edificação devem buscar por evidências através de:

- um levantamento de dados e documentos da edificação envolvendo a parte administrativa, técnica, de manutenção e de operação (plano, relatórios, históricos, etc.);
- um questionário para averiguar com o síndico informações sobre o uso da edificação, histórico de reforma e manutenção, dentre outras intervenções ocorridas;
- uma avaliação do desempenho lumínico natural no apartamento considerado um ponto crítico, com auxílio do luxímetro, descrita na NBR 15575-1 (2013) e NBR 15215-4 (2005);
- uma avaliação da manutenção e uso da edificação, observando o plano de manutenção, o cumprimento e execução das atividades previstas no plano de manutenção e o uso correto da edificação;
- registros e documentos que possam identificar as responsabilidades de cada interveniente (incorporador, construtor, fornecedor, projetista e usuário).

De acordo com a NBR 15215-4, a iluminação natural pode ser medida de diferentes maneiras, a escolhida, neste trabalho, foi à medição in loco com luxímetro. As condições e método de avaliação para iluminação natural in loco foram descritos no item 2.5.1 deste trabalho.

O instrumento de medição da intensidade luminosa utilizado nesta investigação foi um luxímetro portátil digital, modelo texto 540 da empresa Texto do Brasil, de propriedade do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, as informações técnicas do aparelho e sua imagem seguem na Figura 4 abaixo.

Figura 4 - Informações técnicas do Luxímetro texto 540

| Medição luz | |
|----------------------------|--|
| Faixa de medição | 0 a 99999 lux 0 a 9300 ftc |
| Faixa de medição 3 | ±3 lux ou ±3 % (compared to reference instrument at 90° light irradiation) |
| Exatidão 5 | 1 lux (0 a 19999 lux) 10 lux (Faixa remanescente) |
| Tempo de reação 1 | 0,5 s |
| Dados técnicos gerais | |
| Peso | 95 g (inclui pilhas e capa) |
| Dimensões | 133 x 46 x 25 mm |
| Temperatura de operação | 0 a +50 °C |
| Classe de proteção | IP40 |
| Tipo de bateria | 2 AAA micro baterias |
| Durabilidade | 200 h (média, sem iluminação do visor) |
| Temperatura de armazenagem | -40 a +70 °C |



Fonte: Texto do Brasil (2020).

No edifício residencial em estudo foram realizadas medições no apartamento com menor incidência solar no mês de maio, seguindo uma malha de pontos elaborada conforme descrito anteriormente no item 2.5.1.

Ao final da inspeção detalhada todas as deficiências cadastradas por fotografias e determinadas pelo luxímetro devem constar no Laudo de Inspeção Predial e ser classificadas por sistema construtivo e conforme sua origem, segundo Ibape/SP (2012) em:

- Anomalias construtivas ou endógenas (quando relacionadas aos problemas da construção ou projeto do prédio);
- Anomalias funcionais (quando relacionadas à perda de funcionalidade por final de vida útil – envelhecimento natural);
- Falhas de uso e manutenção (quando relacionadas à perda precoce de desempenho por deficiências no uso e nas atividades de manutenção periódicas). (IBAPE/SP, 2012).

3.2. Objeto de Análise

O objeto em análise é o Residencial XW que faz parte do Programa Minha Casa Minha Vida, situa-se na Rua L - W, Quadra K, Lote Y - Parque Residencial Florence - Forquilha - São José -SC.

A edificação analisada está inserida em um lote/terreno Trapezoidal de 1.392,98 m² aterrado, com contenções e vedado por muro de tijolos e pedras. Possui uma Torre com quatro pavimentos (Pilotis + 03 pavimentos Tipo) e 8 unidades por andar (24 unidades ao total) com uma Área Real Global (Área Construída) de 2.323,55m².

O Residencial XW foi edificado em alvenaria de blocos cerâmicos (tijolos), com estrutura constituída por sapatas isoladas (elementos de fundação), pilares (elementos verticais), vigas (elementos horizontais) e laje de teto em concreto maciço armado.

A cobertura tem estrutura em madeira com telha fibrocimento 6mm. Os rufos e contra rufos executados em alumínio e largura mínima de 20 cm. As calhas são em concreto armado e impermeabilizadas. Os terraços e calhas com impermeabilização moldada in loco com manta asfáltica de espessura 3mm. As sacadas e os boxes de banheiro com impermeabilização a base de cimento polimérico.

As paredes com revestimento tipo massa única espessura 5mm com uma demão de selador e duas de tinta PVA. Os banheiros com revestimento de azulejo até o teto no box do banheiro, a cozinha com azulejo até o teto na parede da pia e área de serviço com azulejo até o teto na parede do tanque. Os tetos com uma demão de

selador e duas de tinta PVA exceto os banheiros (forro de PVC). Todas as áreas privativas com piso cerâmico, 45x45cm. Estas áreas possuem rodapé cerâmico. O hall térreo, o hall dos andares com piso cerâmico e rodapé cerâmico.

A fachada do prédio após a execução de chapisco e reboco recebeu uma demão de selador, textura e duas demãos de tinta acrílica conforme indicação do projeto arquitetônico.

O empreendimento possui sacada com churrasqueira em cada unidade, Hall Social, Salão de Festa com espaço Gourmet, Playground, Guarita com Lavabo, Central de GLP, Zeladoria, Depósito de Lixo, Casa de Bombas, Acesso de Veículos, Acesso de Pedestres, Circulação de Veículos, Circulação de Pedestres e todas as vagas de garagem são cobertas.

A característica principal do projeto-padrão de cada unidade é de uma Residência Unifamiliar, segundo a NBR 12721 uma Residência Padrão Baixo - (R1-B), composta de dois dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque, com área privativa variando entre 57 e 64m², aproximadamente, como ilustram, por exemplo, as unidades com final 2, apresentadas na Figura 6.

As Figuras 5 e 6, a seguir, apresentam, respectivamente, a planta baixa do pavimento tipo humanizado e a planta baixa de uma unidade residencial humanizada (final 2), com dois dormitórios e área privativa de 57,15m².

Figura 5 - Tipo Humanizado



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Figura 6 - Unidade Humanizada (Apartamento)



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

A Tabela 9, a seguir, apresenta as respectivas dimensões de cada unidade residencial e vaga de garagem.

Tabela 9 - Tabela de Áreas

| Unidade | Área Privativa m ² | Área Comum em m ² | Área Total em m ² |
|---|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Bloco A | | | |
| 101, 201 e 301 | 58,46 | 14,38 | 72,84 |
| 102, 202 e 302 | 57,15 | 14,06 | 71,21 |
| 103, 203 e 303 / 106, 206 e 306 | 58,63 | 14,42 | 73,05 |
| 104, 204 e 304 / 105, 205 e 305 | 64,43 | 15,85 | 80,28 |
| 107, 207 e 307 | 57,07 | 14,04 | 71,11 |
| 108, 208 e 308 | 58,54 | 14,40 | 72,94 |
| Vagas de Garagem | | | |
| Vaga Coberta | | | |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 | 12,00 | 10,47 | 22,47 |

Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Apresenta-se na Figura 7 uma fotografia, indicativa do tipo de edificação.

Figura 7 - Vista frontal da Edificação



Fonte: Autor (2019).

O projeto e acompanhamento técnico de execução da obra ficaram sob responsabilidade de diversas empresas e profissionais cujas Atividades Técnicas estão descritas no R.R.T. e nas A.R.T.s do empreendimento.

Após observar e descrever as características gerais do Residencial XW que é o objeto em análise, buscou-se fazer um levantamento e identificar os detalhes que possam interferir no desempenho da iluminação natural no residencial habitacional. Foi observada a localização da edificação, o arranjo das unidades, a orientação solar, se as aberturas recebem iluminação natural de forma eficiente durante alguns períodos do dia, o afastamento de encostas e outras interferências externas no seu entorno.

Através de uma inspeção visual superficial foi possível investigar a edificação objeto de estudo e analisar o desempenho dos sistemas e da edificação como um todo, também observando as estruturas, pisos, telhados, fachadas e outros elementos.

Um dos elementos em destaque foi a exposição ao sol, em entrevistas com moradores de apartamentos situados do lado Leste (apartamentos com final 1, 2, 7 e 8, localizados muito próximo a uma encosta com vegetação nativa) foi recorrente a reclamação referente a sinais de mofo nos ambientes e uma certa “sensação de

umidade” em todo apartamento, além da “sensação de penumbra” durante quase todo dia.

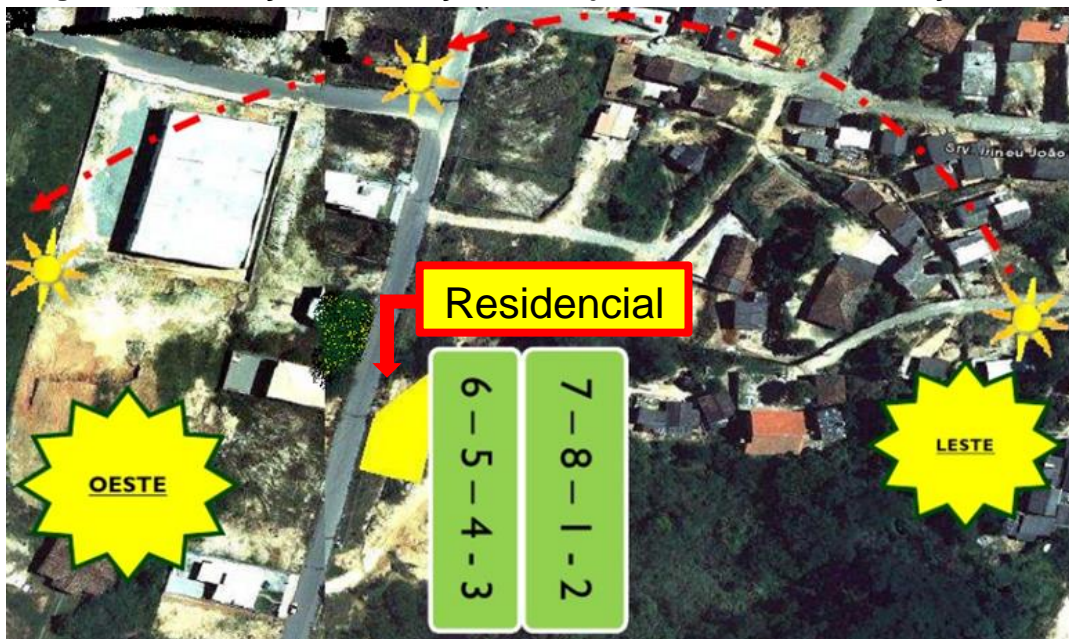
Decorrente desses relatos e por afetar grande parte dos moradores (50%), foi definido que a investigação envolverá as possíveis falhas que estão afetando o desempenho lumínico natural nesta edificação habitacional.

Definido o sistema a ser analisado será implementada uma metodologia para diagnosticar as causas dessas falhas obedecendo a Norma 15575 entre outras, sempre observando que quando uma Norma Brasileira prescritiva contiver exigências suplementares a Norma de Desempenho, elas devem ser integralmente cumpridas.

A avaliação do desempenho lumínico natural na edificação habitacional será desenvolvida conforme requisitos e critérios estabelecidos na Norma de Desempenho que estabelece também requisitos mínimos no desempenho luminoso da edificação.

Apresenta-se na Figura 8 uma imagem ilustrada, indicativa da localização da edificação, o arranjo das unidades (numeração final de 1 a 8) e a orientação solar.

Figura 8 - Localização da edificação, o arranjo das unidades e a orientação solar



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Após essa análise determinou-se como ambiente para investigação um apartamento do residencial. O apartamento 302 possui determinadas características que interferem de forma significativa no desempenho lumínico natural, atentando para sua proximidade com uma encosta e a sua posição desfavorável a orientação solar conforme Figura 9 a seguir.

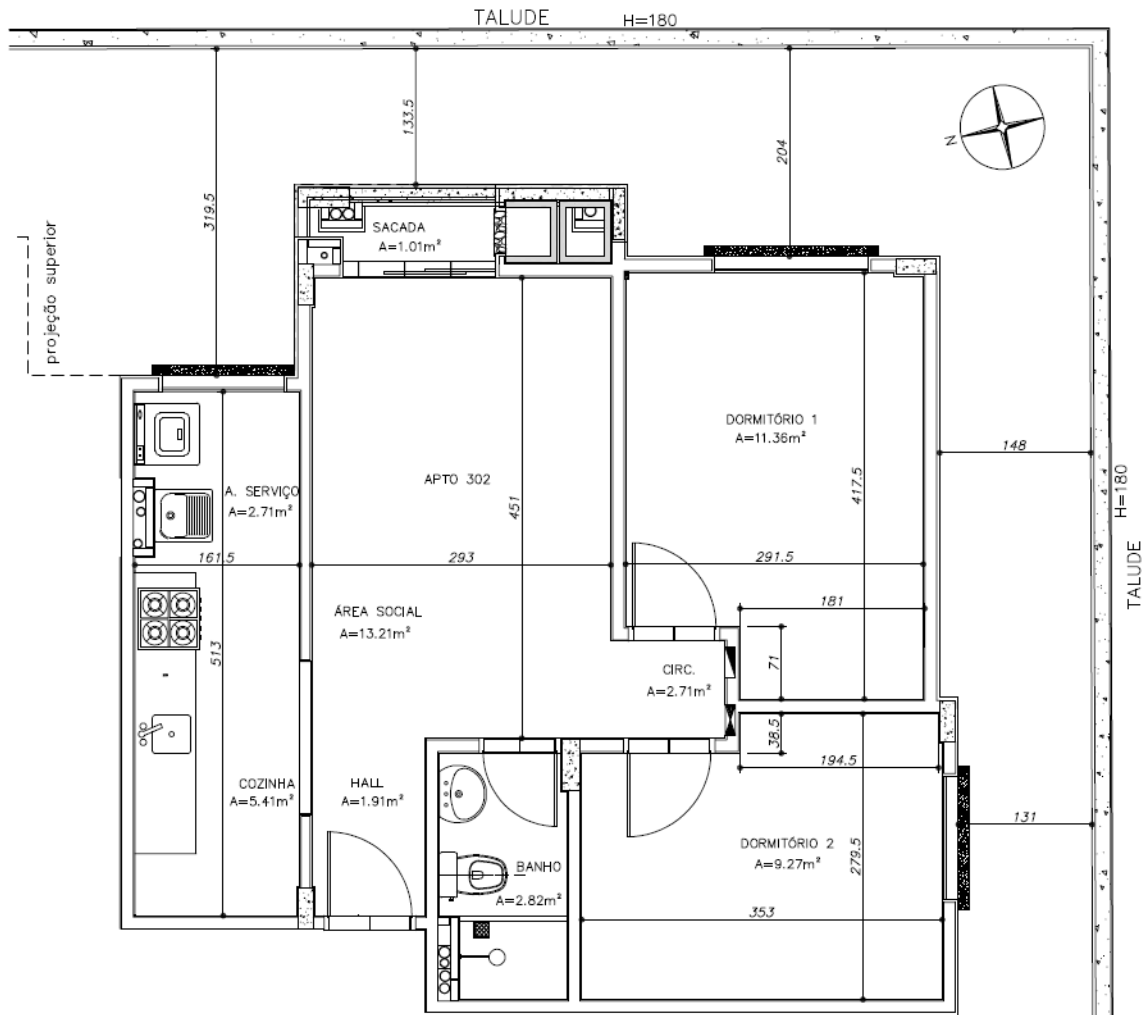
Figura 9 - Posição do apartamento 302 no residencial e entorno



Fonte: Google (2020).

As Figuras 10 e 11, a seguir, apresentam a Planta Baixa do Apartamento 302 que possui de área privativa de 57,15m², sua posição no residencial e detalhes do entorno. As dependências avaliadas são a sala (área social), o dormitório 1, o dormitório 2 e a cozinha/área de serviço.

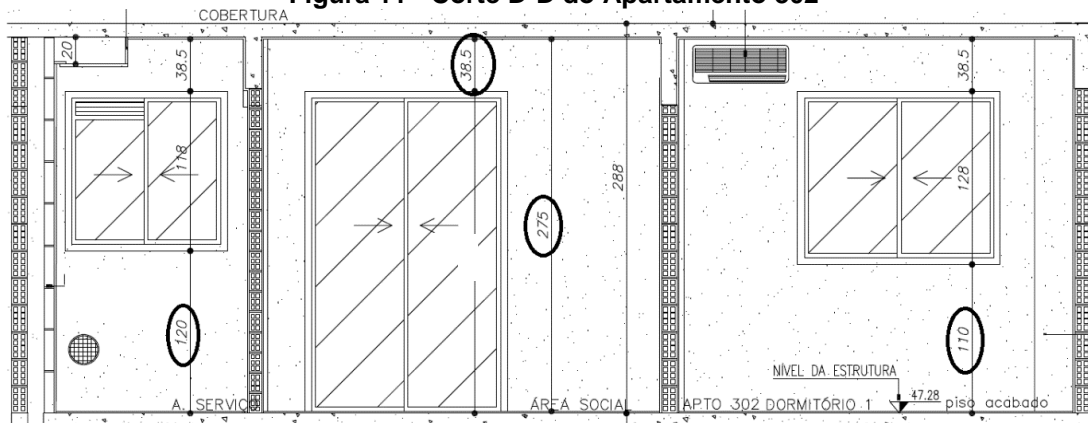
Figura 10 - Planta Baixa do apartamento 302 e entorno



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Na Figura 11 é apresentado um corte com algumas medidas.

Figura 11 - Corte D-D do Apartamento 302



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

As Figuras 12 a 17, apresentam fotos de detalhes do residencial, do apartamento objeto de estudo e do entorno.

Figura 12 - Vista do apartamento 302 a partir do talude



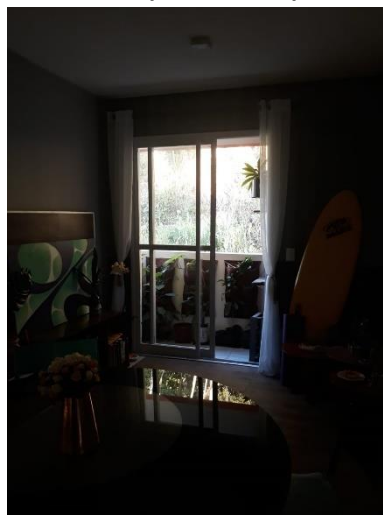
Fonte: Autor (2020).

Figura 13 - Vista do talude a partir da cobertura do apartamento 302



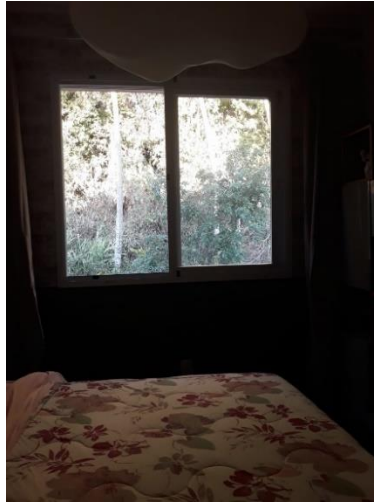
Fonte: Autor (2020).

Figura 14 - Vista Interna da sala (área social), abertura vertical orientada ao leste



Fonte: Autor (2020).

Figura 15 - Vista Interna do dormitório 1, abertura vertical orientada ao leste



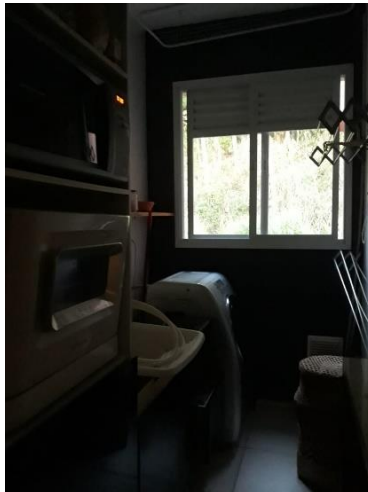
Fonte: Autor (2020).

Figura 16 - Vista Interna do dormitório 2, abertura vertical orientada ao sul



Fonte: Autor (2020).

Figura 17 - Vista Interna da cozinha/área de serviço, abertura vertical orientada ao leste



Fonte: Autor (2020).

Todas as aberturas do apartamento que tem acesso direto a área externa são esquadrias em alumínio branco de correr que possuem vidros simples de 3mm. Outras características gerais do apartamento objeto de estudo são apresentadas na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10 - Características Gerais das Dependências

| Características Gerais das Dependências - (Pé direito – 2,75m) | | | | | | | |
|---|---|------|------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Dependências | Abertura - Largura x Altura x Peitoril (m) | | | Abertura - Tipo | Área (%) Piso / Abertura | Orientação da Abertura | Área Piso (m²) |
| Sala | 1,50 | 2,38 | 0 | Porta Janela | 27% | Leste | 13,21 |
| Dormitório 1 | 1,50 | 1,28 | 1,10 | Janela | 17% | Leste | 11,36 |
| Dormitório 2 | 1,20 | 1,28 | 1,10 | Janela | 17% | Sul | 9,27 |
| Cozinha/ Área de Serviço | 1,20 | 1,18 | 1,20 | Janela | 17% | Leste | 8,12 |

Fonte: Autor (2020).

No caso das janelas, segundo a NBR 15575-1 recomenda-se que o peitoril seja posicionado a, no máximo, 100 cm do piso interno e que a testeira do vão fique, no máximo, a 220 cm do piso interno. Porém essas recomendações não foram seguidas pois o peitoril varia de 110 cm a 120 cm e a testeira do vão está a 236,5 cm do piso interno.

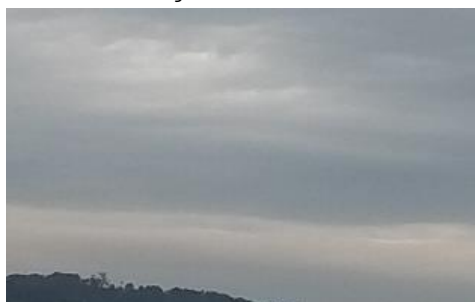
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para Linchtenstein (1985) o processo de entendimento da falta de desempenho passa por uma contínua redução da incerteza inicial pelo progressivo levantamento de dados, no sentido de compor progressivamente um quadro de entendimento de como e porque surgiu e se desenvolveu essa falta de desempenho. Assim, a partir da redução da incerteza através do levantamento dos dados, observa-se uma redução do número possível de hipóteses até que se chegue a um entendimento adequado entre a falta de desempenho observada e um diagnóstico para esta falta de desempenho.

4.1 Apresentação dos Resultados

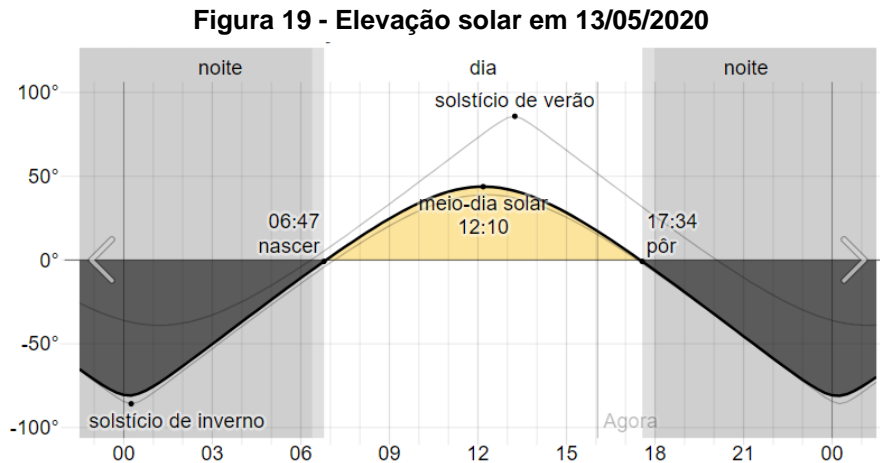
A investigação para determinar o desempenho lumínico natural foi realizada através de medições dos níveis de iluminância em todos os ambientes do apartamento objeto de estudo com auxílio do luxímetro texto 540, atendendo a NBR 15215-4:2005. As medições deveriam ser realizadas próximas ao dia 21/06/2020 (solstício de inverno) pior situação de iluminância durante o ano, porém em decorrência das limitações da pandemia de Covid-19 no ano de 2020 foram realizadas no outono, no dia 13/05/2020 em São José -SC, onde segundo o site Weather Spark (2020) o sol nasce às 6:47h e se põe 10 horas e 47 minutos depois, às 17:34h, assim se determinou um intervalo aproximado de 3 horas para cada medição, compreendendo os horários de 9:00h, 12:00h, e às 15:00h. As medições foram realizadas utilizando somente a iluminação natural e a condição de céu na data da medição era céu encoberto conforme a Figura 18, respeitando as condições da norma de no dia das medições a cobertura de nuvens estar maior que 50% e sem ocorrência de precipitações.

Figura 18 - Condição de céu na data de medição



Fonte: Autor (2020).

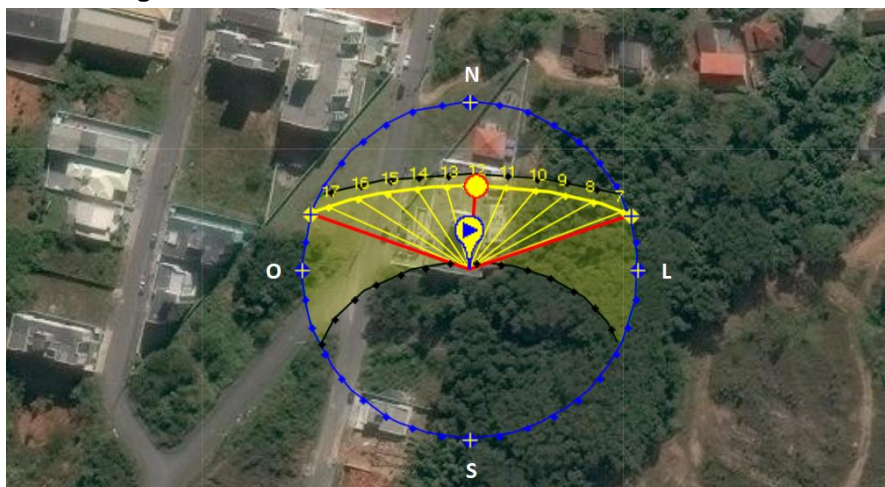
A Figura 19 abaixo representa a elevação do centro do Sol acima (positiva) ou abaixo (negativa) do horizonte (linha preta). As áreas em branco e cinza indicam dia e noite, respectivamente. As linhas em cinza claro são as curvas correspondentes para o solstício de inverno e de verão. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas (WEATHER SPARK, 2020).



Fonte: Weather Spark (2020).

Antes de apresentar os resultados é importante observar a Figura 20, pois apresenta uma imagem ilustrada, indicativa do sentido dos raios de sol (em amarelo) diretamente ao objeto de estudo no dia 13/05/2020 entre 7h e 17h, em preto acima orientação solar no dia 21/06/2020 (solstício de inverno) e abaixo 21/12/2020 (solstício de verão) (SUNEARTHTOOLS, 2020).

Figura 20 - Sentido dos raios de sol no dia 13/05/2020



Fonte: Sunearthtools (2020).

Para cada ambiente investigado foram efetuados cálculos manuais para determinação do índice K (conforme Tabela 11) que determina o número de pontos mínimos a serem medidos em cada ambiente. Assim foi determinado o número de pontos de medição em uma malha para cada ambiente do apartamento objeto de estudo. Os cálculos e desenvolvimentos das malhas de pontos para medições foram descritos no item 2.5.1 deste trabalho, conforme a NBR 15215-4.

Tabela 11 - Dados adotados para determinação do índice K e número de pontos mínimos

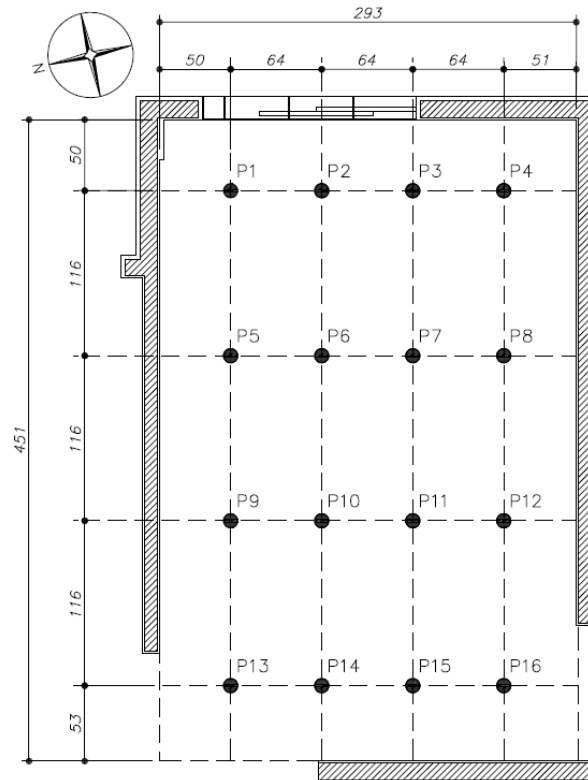
| Características Adotadas para o Cálculo de K | | | | | | |
|---|----------------------------------|------|-----------------------------|-----------|-------------|---------------------|
| Dependências | Comprimento x Largura (m) | | Área (m²) | Hm | K | N° de Pontos |
| Sala | 4,51 | 2,93 | 13,21 | 1,62 | 1,10 | 16 |
| Dormitório 1 | 4,18 | 2,92 | 12,20 | 1,62 | 1,06 | 16 |
| Dormitório 2 | 2,80 | 3,53 | 9,88 | 1,62 | 0,96 | 9 |
| Cozinha/ Área de Serviço | 5,13 | 1,62 | 8,31 | 1,62 | 0,76 | 9 |

Fonte: Autor (2020).

Seguindo as indicações da Norma 15215-4, foram distribuídos os pontos para medições em forma de malha, em cada ambiente, procurando deixar distâncias iguais entre estes pontos, sempre respeitando a distância mínima de 50cm da parede até os pontos. Devido a geometria de algumas dependências, não foi possível deixar distâncias perfeitamente iguais entre os pontos; mesmo assim, foi implementada uma distância média entre os pontos da malha entre 0,50m e 1,20m.

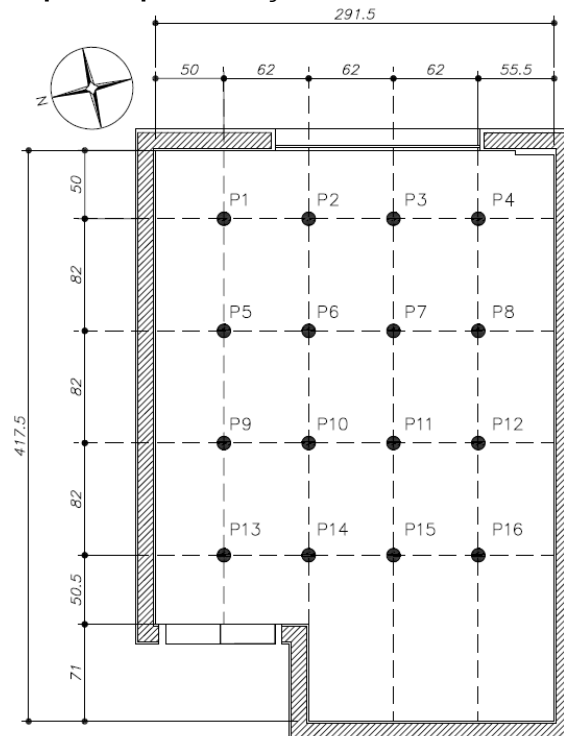
Assim, com o auxílio do software AutoCad 2018, foi implementada essa malha de pontos, sendo respectivamente 16 pontos na sala (área social), 16 pontos no dormitório 1, 9 pontos no dormitório 2 e 9 pontos na cozinha/área de serviço, conforme Figuras 21, 22, 23 e 24.

Figura 21 - Malha de 16 pontos para medição de iluminância na Sala



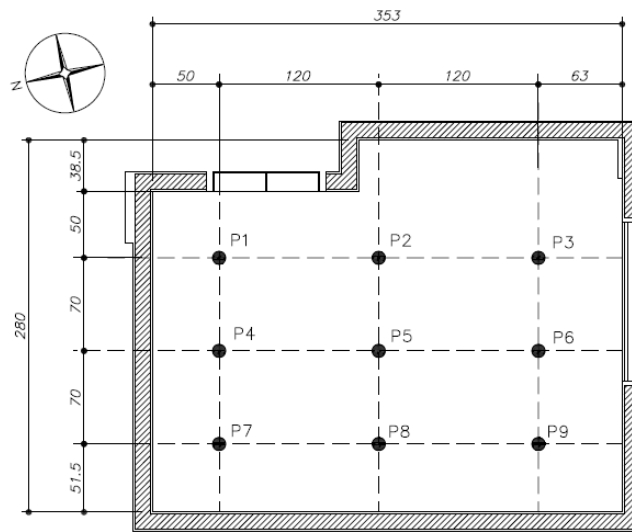
Fonte: Autor (2020).

Figura 22 - Malha de 16 pontos para medição de iluminância no Dormitório 1



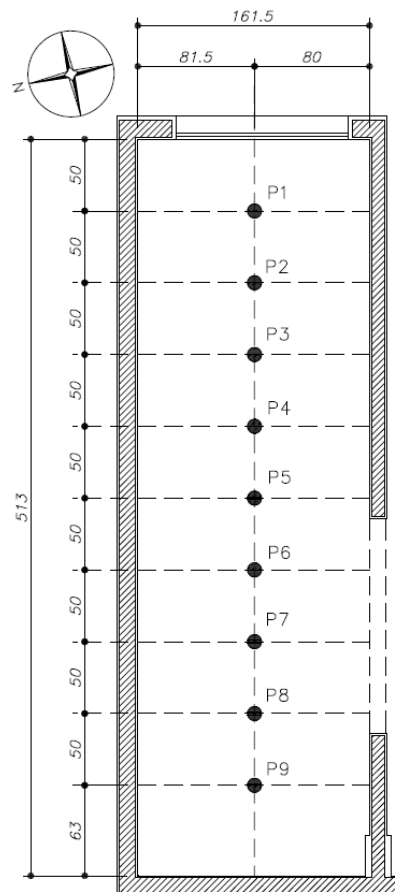
Fonte: Autor (2020).

Figura 23 - Malha de 9 pontos para medição de iluminância no Dormitório 2



Fonte: Autor (2020).

Figura 24 - Malha de 9 pontos para medição de iluminância na Cozinha/Área de Serviço



Fonte: Autor (2020).

Fisicamente, em cada ambiente, foram marcados todos os pontos para medida da iluminância com luxímetro, conforme layout determinado acima. Cada medição ocorreu a uma altura de 75cm do piso apontando sempre para a abertura com luz natural no ambiente. Como se determinou anteriormente nesse trabalho, as leituras foram efetuadas em um intervalo aproximado de 3 horas, compreendendo os horários de 9:00h, 12:00h, e às 15:00h. As medições foram realizadas utilizando somente a iluminação natural e a condição de céu na data da medição era céu encoberto.

O nível de iluminamento externo (E_e - iluminância externa) à sombra (NBR 15575-1, 2013) registrado no residencial foi de 5.000 lux.

Os dados colhidos (de cada ponto das malhas) nas medições in loco relativos aos níveis de iluminamento no interior (E_i - iluminância interna) dos ambientes, nos diferentes horários e contando unicamente com iluminação natural, seguem na Tabela 12. O objetivo dessa coleta de dados do E_e e do E_i é o de calcular o Fator de Luz Diurna (FLD) em cada ponto em cada dependência. Com esses dados é possível comparar também a contribuição de iluminação natural em cada ponto interno (E_i) em relação ao ponto externo (E_e).

Tabela 12 - Nível de iluminação no interior (Ei) e FLD em cada ponto da unidade habitacional

| Dados de Iluminância externa (Ee = 5.000 lux), Iluminância Interna (Ei - lux) e Fator de Luz Diurna (FLD - %) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Dependências Horários Pontos | Sala | | | | | | Dormitório 1 | | | | | |
| | 9:00hrs | | 12:00hrs | | 15:00hrs | | 9:00hrs | | 12:00hrs | | 15:00hrs | |
| | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD |
| P1 | 137 | 2,74 | 183 | 3,66 | 74 | 1,48 | 55 | 1,1 | 78 | 1,56 | 28 | 0,56 |
| P2 | 169 | 3,38 | 225 | 4,5 | 92 | 1,84 | 105 | 2,1 | 148 | 2,96 | 50 | 1 |
| P3 | 158 | 3,16 | 235 | 4,7 | 83 | 1,66 | 136 | 2,72 | 192 | 3,84 | 65 | 1,3 |
| P4 | 73 | 1,46 | 107 | 2,14 | 37 | 0,74 | 118 | 2,36 | 167 | 3,34 | 57 | 1,14 |
| P5 | 63 | 1,26 | 94 | 1,88 | 33 | 0,66 | 51 | 1,02 | 72 | 1,44 | 26 | 0,52 |
| P6 | 74 | 1,48 | 110 | 2,2 | 39 | 0,78 | 83 | 1,66 | 116 | 2,32 | 40 | 0,8 |
| P7 | 76 | 1,52 | 114 | 2,28 | 40 | 0,8 | 98 | 1,96 | 138 | 2,76 | 47 | 0,94 |
| P8 | 59 | 1,18 | 87 | 1,74 | 29 | 0,58 | 78 | 1,56 | 109 | 2,18 | 37 | 0,74 |
| P9 | 47 | 0,94 | 70 | 1,4 | 25 | 0,5 | 57 | 1,14 | 80 | 1,6 | 29 | 0,58 |
| P10 | 50 | 1 | 75 | 1,5 | 26 | 0,52 | 57 | 1,14 | 81 | 1,62 | 28 | 0,56 |
| P11 | 49 | 0,98 | 81 | 1,62 | 25 | 0,5 | 64 | 1,28 | 90 | 1,8 | 31 | 0,62 |
| P12 | 43 | 0,86 | 70 | 1,4 | 21 | 0,42 | 60 | 1,2 | 84 | 1,68 | 28 | 0,56 |
| P13 | 40 | 0,8 | 60 | 1,2 | 21 | 0,42 | 42 | 0,84 | 59 | 1,18 | 22 | 0,44 |
| P14 | 41 | 0,82 | 61 | 1,22 | 22 | 0,44 | 46 | 0,92 | 69 | 1,38 | 23 | 0,46 |
| P15 | 35 | 0,7 | 58 | 1,16 | 18 | 0,36 | 60 | 1,2 | 83 | 1,66 | 28 | 0,56 |
| P16 | 29 | 0,58 | 47 | 0,94 | 14 | 0,28 | 50 | 1 | 74 | 1,48 | 22 | 0,44 |
| Valores Médios | 71,44 | 1,43 | 104,81 | 2,10 | 37,44 | 0,75 | 72,50 | 1,45 | 102,50 | 2,05 | 35,06 | 0,70 |

| Dependências Horários Pontos | Dormitório 2 | | | | | | Cozinha / Área de Serviço | | | | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | 9:00hrs | | 12:00hrs | | 15:00hrs | | 9:00hrs | | 12:00hrs | | 15:00hrs | |
| | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD | Ei | FLD |
| P1 | 25 | 0,5 | 54 | 1,08 | 23 | 0,46 | 137 | 2,74 | 176 | 3,52 | 52 | 1,04 |
| P2 | 31 | 0,62 | 67 | 1,34 | 28 | 0,56 | 74 | 1,48 | 115 | 2,3 | 34 | 0,68 |
| P3 | 49 | 0,98 | 112 | 2,24 | 47 | 0,94 | 51 | 1,02 | 69 | 1,38 | 20 | 0,4 |
| P4 | 23 | 0,46 | 51 | 1,02 | 21 | 0,42 | 34 | 0,68 | 43 | 0,86 | 13 | 0,26 |
| P5 | 36 | 0,72 | 77 | 1,54 | 32 | 0,64 | 20 | 0,4 | 30 | 0,6 | 9 | 0,18 |
| P6 | 62 | 1,24 | 139 | 2,78 | 59 | 1,18 | 22 | 0,44 | 33 | 0,66 | 10 | 0,2 |
| P7 | 23 | 0,46 | 49 | 0,98 | 19 | 0,38 | 25 | 0,5 | 34 | 0,68 | 11 | 0,22 |
| P8 | 26 | 0,52 | 60 | 1,2 | 21 | 0,42 | 26 | 0,52 | 36 | 0,72 | 12 | 0,24 |
| P9 | 26 | 0,52 | 64 | 1,28 | 23 | 0,46 | 30 | 0,6 | 42 | 0,84 | 14 | 0,28 |
| Valores Médios | 33,44 | 0,67 | 74,78 | 1,50 | 30,33 | 0,61 | 46,56 | 0,93 | 64,22 | 1,28 | 19,44 | 0,39 |

Fonte: Autor (2020).

Segundo Alves (2008) para avaliar a iluminação natural por toda a extensão de cada dependência pode ser utilizado o valor médio do FLD, portanto, pode funcionar como um indicador da quantidade de iluminação natural total numa determinada dependência.

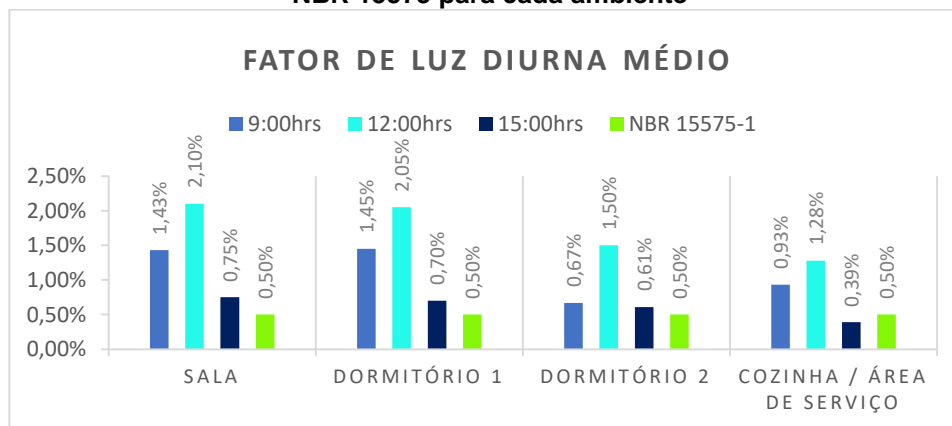
Um método para traduzir o Fator de Luz Diurna médio (FLDm) é obtido a partir da média aritmética de todos os pontos da malha de cada dependência. Cada FLDm foi calculado por horário e contando unicamente com iluminação natural conforme “Valores Médios” na Tabela 12.

4.2 Discussão dos Resultados

Os elementos externos investigados e dados colhidos ao longo da vistoria no objeto de estudo foram analisados observando as normas e leis.

O Fator de Luz Diurna médio (FLDm) de cada dependência do apartamento objeto de estudo e o FLD mínimo (desempenho mínimo obrigatório - M - NBR 15575-1), foram organizados em gráficos com o objetivo de comparar o FLD mínimo com o FLDm de cada dependência em horários distintos conforme Figura 25. O FLD mínimo é $\geq 0,50\%$ para sala de estar, dormitórios, copa/cozinha e área de serviço, conforme descrito na Tabela 13.2* da NBR 15575-1.

Figura 25 - FLDm para os diferentes horários/ambientes da habitação e o FLD Mínimo segundo NBR 15575 para cada ambiente



Fonte: Autor (2020).

O fator de luz diurna média encontrado em cada ambiente, mostraram-se variado para todos os horários, sendo um pouco acima do fator de luz diurna mínimo estabelecido pela NBR 15575-1 através da iluminação natural em quase todos os ambientes e horários, com exceção da cozinha/área de serviço as 15:00hr sendo FLDm igual 0,39%.

Apesar de o fator de luz diurna média encontrado seja considerado “regular” em quase todos os ambientes e horários, o desempenho lumínico natural não foi alcançado em alguns pontos de cada ambiente (dados destacados em amarelo na Tabela 12) conforme estabelece NBR 15575-1. Assim foi necessário analisar essas áreas específicas dentro de cada ambiente que possuem deficiência no desempenho lumínico natural. Após essa análise foi possível deduzir de onde surgiram as falhas que desencadearam a falta de desempenho.

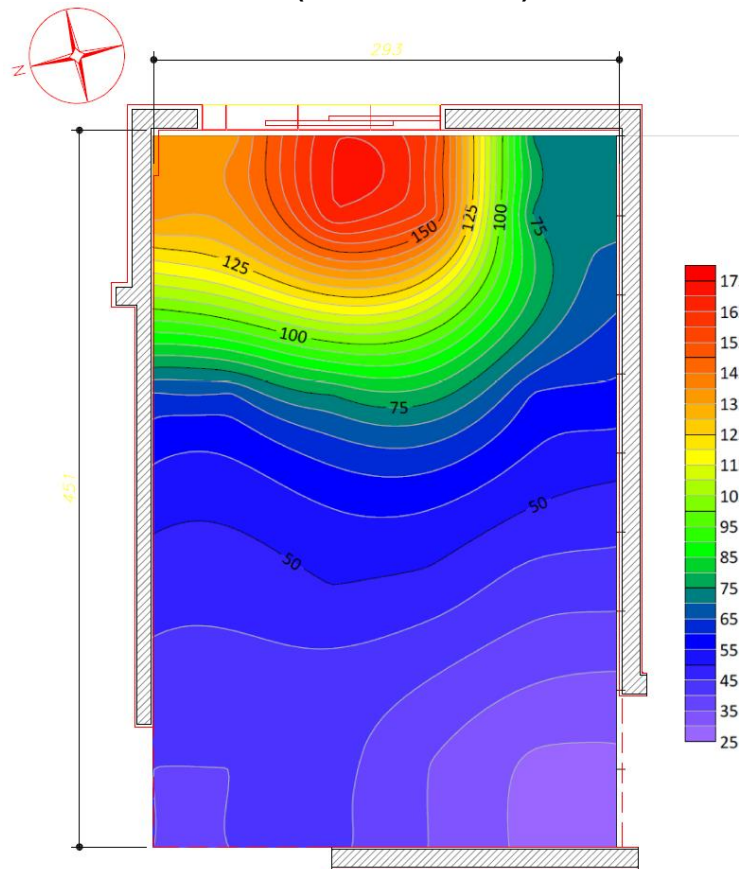
Segundo Nissola (2005) os gráficos de curvas representam, por cores, os valores dentro de um mesmo intervalo de iluminação. De modo que seja capaz de analisar visualmente cada ambiente e deduzir possíveis áreas com iluminação natural mal iluminadas, bem iluminadas ou iluminadas em excesso.

Assim foram usados os valores obtidos nas medições da iluminação natural em cada ponto interno (E_i) em cada ambiente (formando uma malha E_i) para gerar gráficos de curvas, onde os pontos de uma superfície possuem o mesmo valor E_i . Os dados de cada ponto da malha foram incluídos em planilhas do software Microsoft Excel para a concepção das curvas com o auxílio do software Surfer (NISSOLA, 2005).

Foram gerados diversos mapas de curvas, dependendo do horário da medição e ambiente. A distribuição da iluminação natural em cada ponto interno (E_i) no ambiente foi distinta, com os resultados exibidos graficamente a seguir (Figuras 26 a 37), foi possível avaliar o desempenho lumínico natural nos diversos horários do dia.

Com os dados de iluminamento externo ($E_e = 5.000 \text{ lux}$) e o FLD mínimo ($\geq 0,50 \%$) foi possível calcular um valor de referência para a iluminação natural em cada ponto interno (E_i) para satisfazer os valores mínimos de desempenho do FLD mínimo exigidos na NBR 15575-1. Sendo que o valor de referência em cada dependência para atender os requisitos mínimos calculado foi de $E_i \geq 25 \text{ lux}$.

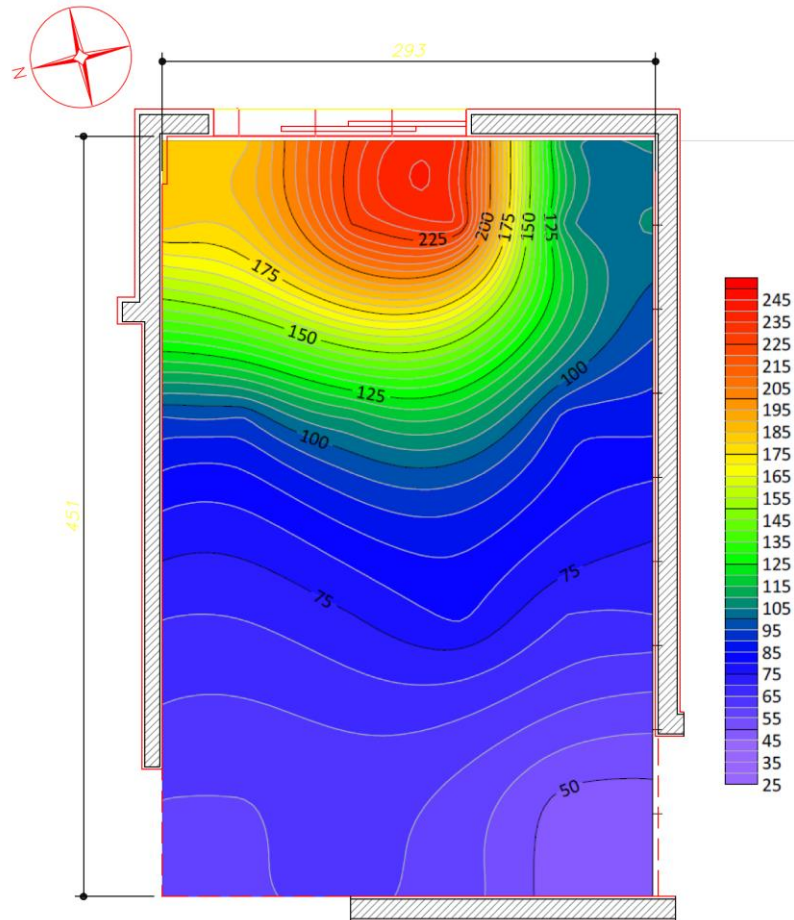
**Figura 26 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Sala às 9:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux (Ei ≥ 25 lux) conforme Figura 26.

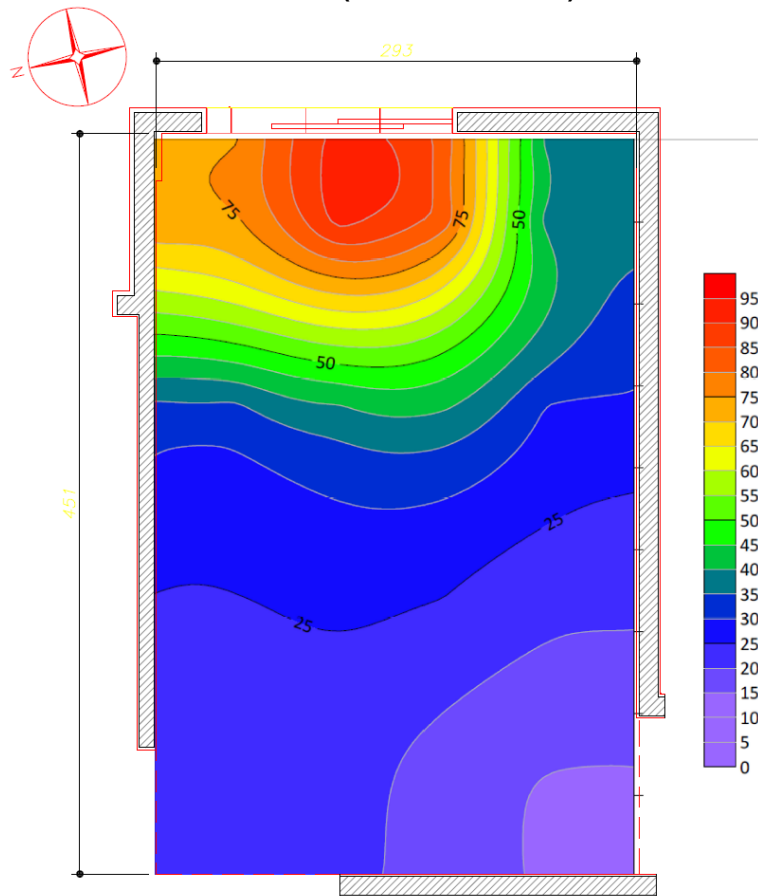
**Figura 27 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Sala às 12:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux ($E_i \geq 25$ lux) conforme Figura 27.

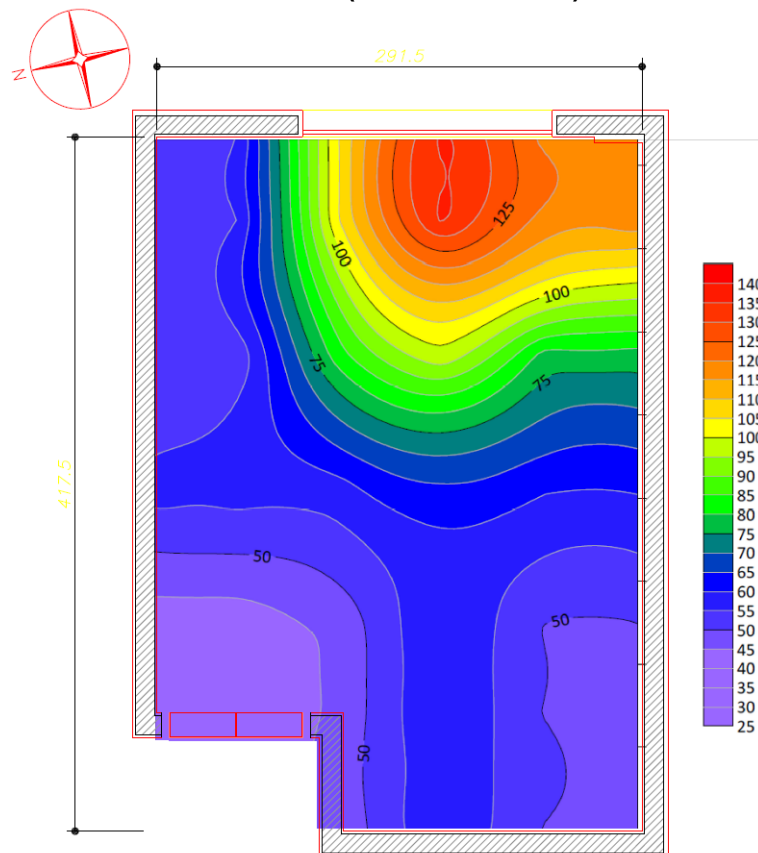
**Figura 28 - Sala com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Sala às 15:00hr é adequado em determinadas áreas próximas à porta janela ($E_i \geq 25$ lux). Em áreas afastadas da porta janela pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux, conforme Figura 28, assim configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

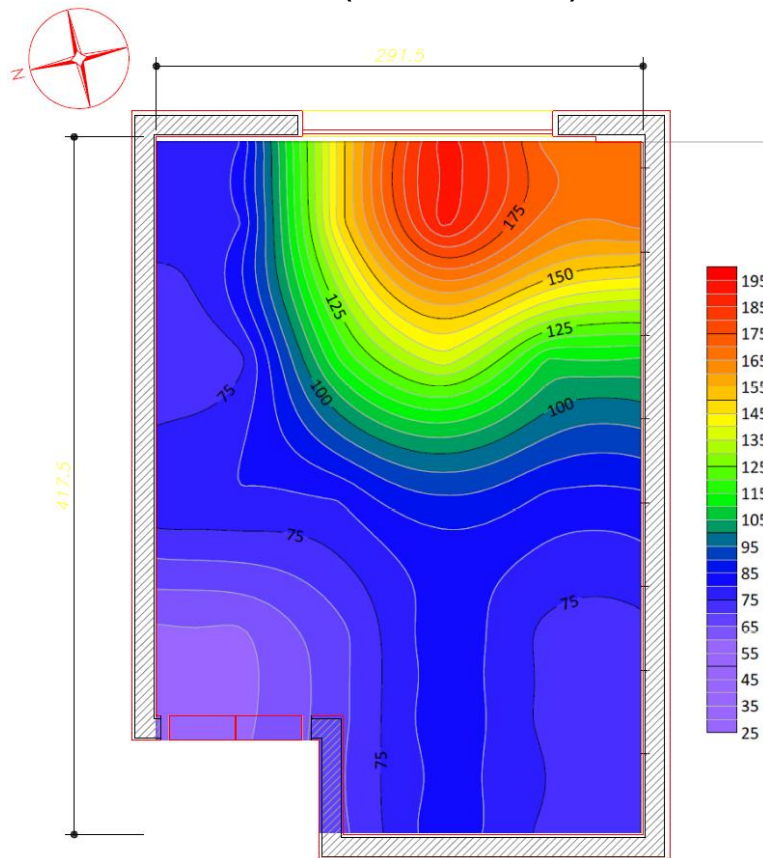
**Figura 29 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 1 às 9:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux ($E_i \geq 25$ lux) conforme Figura 29.

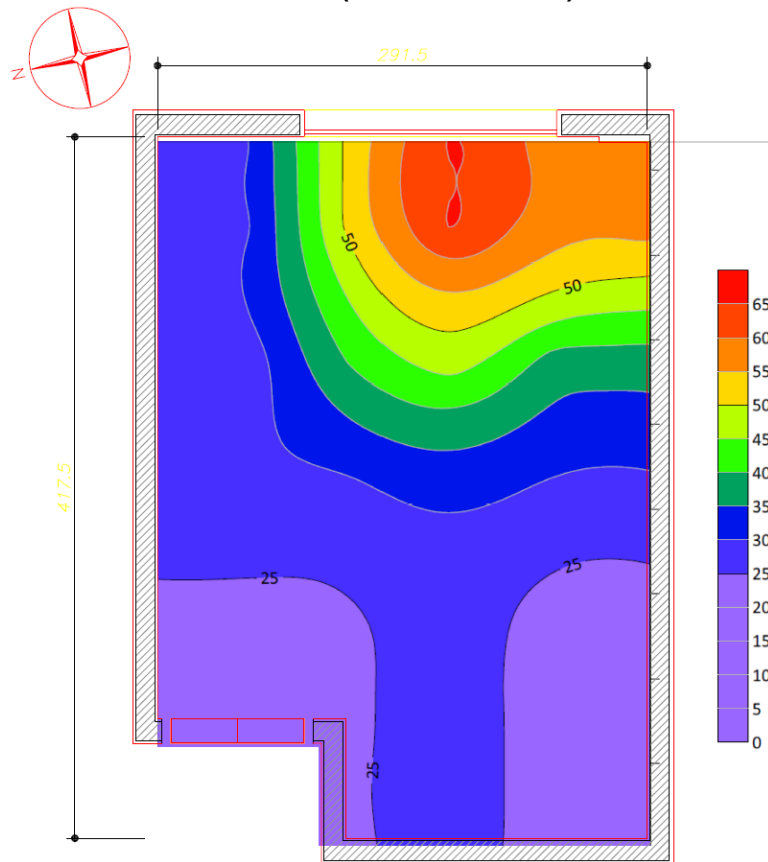
**Figura 30 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 1 às 12:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux ($E_i \geq 25$ lux) conforme Figura 30.

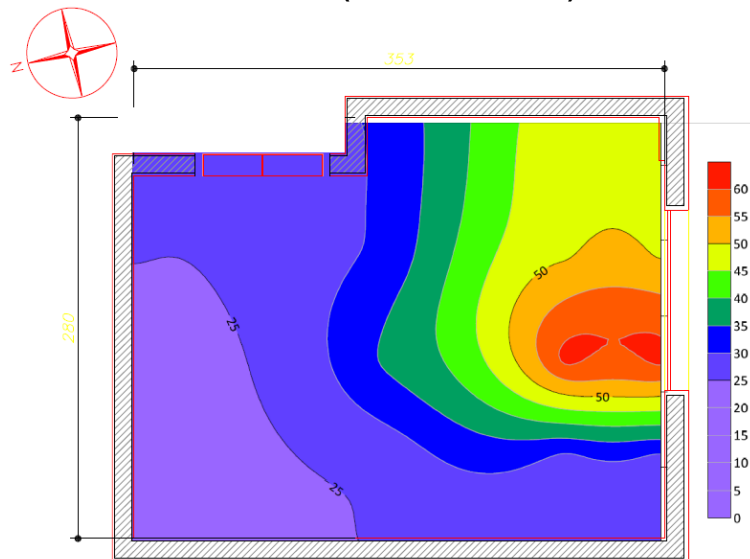
**Figura 31 - Dormitório 1 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 1 às 15:00hr é adequado em determinadas áreas próximas à janela ($E_i \geq 25$ lux). Em áreas afastadas da janela pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux, conforme Figura 31, configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

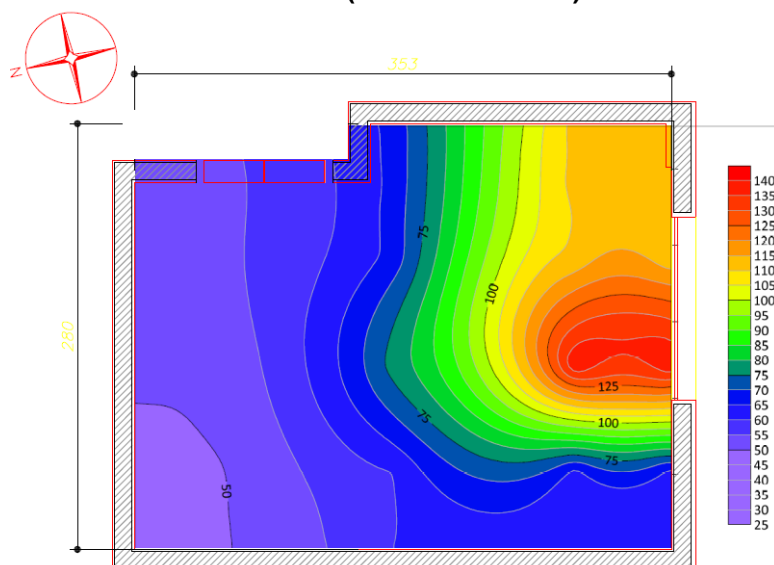
**Figura 32 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 2 às 9:00hr é adequado em determinadas áreas próximas à janela ($E_i \geq 25$ lux). Em áreas afastadas da janela pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux, conforme Figura 32, portanto configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

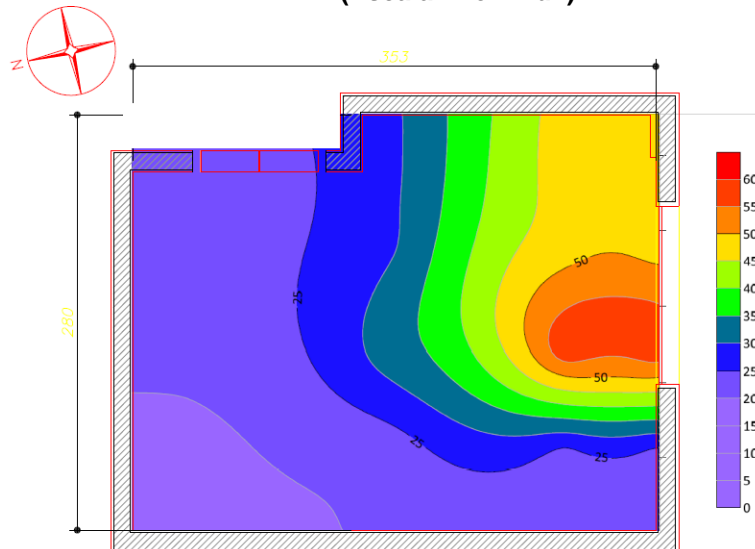
**Figura 33 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 2 às 12:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux ($E_i \geq 25$ lux) conforme Figura 33.

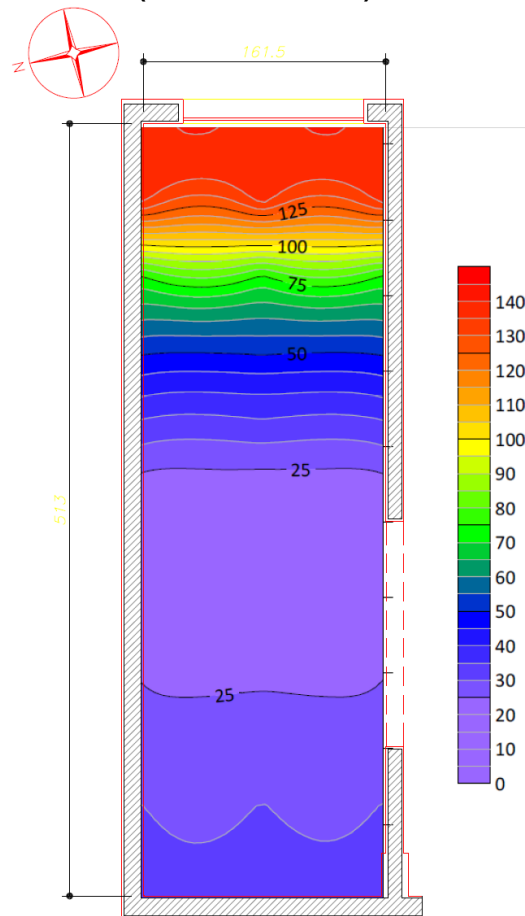
Figura 34 - Dormitório 2 com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h (Escala E_i em Lux)



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo no Dormitório 2 às 15:00hr é adequado em determinadas áreas próximas à janela ($E_i \geq 25$ lux). Pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux em áreas próximas ao lado direito da janela e a partir do centro do ambiente seguindo ao lado oposto a janela, conforme Figura 34, configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

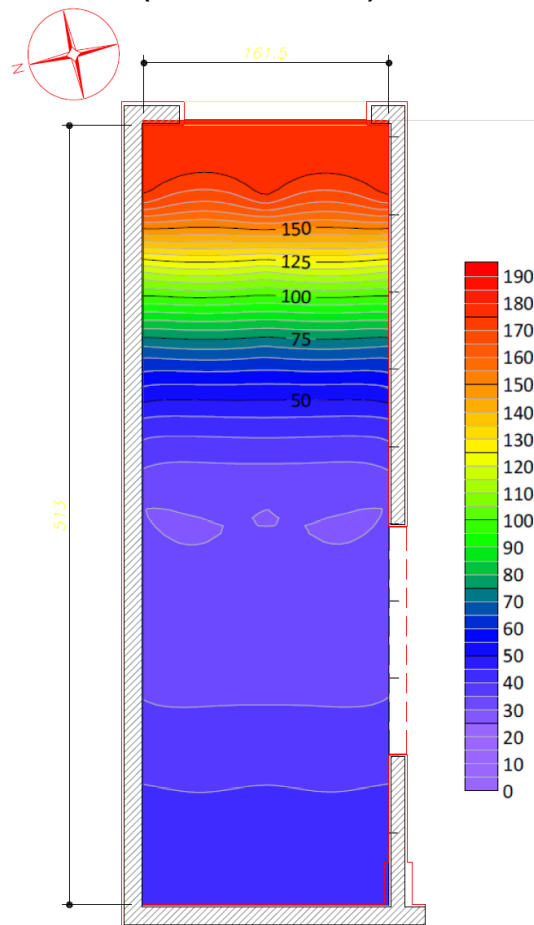
**Figura 35 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 9:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Cozinha/Área de serviço às 9:00hr é adequado em determinadas áreas próximas à janela e a ligação com a Sala ($E_i \geq 25$ lux). Na área central pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux, conforme Figura 35, assim configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

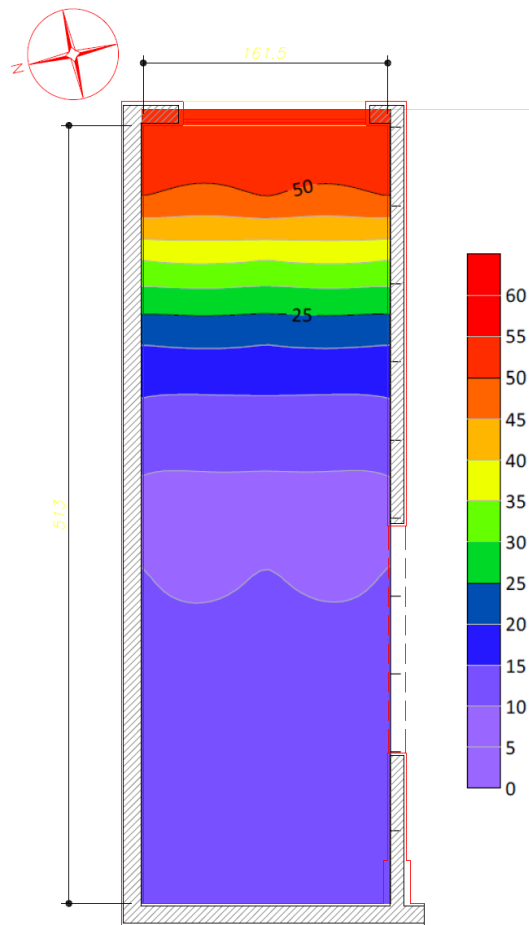
**Figura 36 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 12:00h
(Escala Ei em Lux)**



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Cozinha/Área de serviço às 12:00hr é adequado em todas as áreas conforme exige a NBR 15575-1, sendo o FLD mínimo $\geq 0,50\%$, pois em nenhum momento a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux ($E_i \geq 25$ lux) conforme Figura 36.

Figura 37 - Cozinha/área de serviço com Céu nublado e luz natural, dia 13/05/20 às 15:00h (Escala Ei em Lux)



Fonte: Autor (2020).

O desempenho lumínico natural mínimo na Cozinha/Área de serviço às 15:00hr é adequado em determinadas áreas bem próximas à janela ($E_i \geq 25$ lux). Em áreas afastadas da janela pode-se observar que a curva de iluminação natural interna ficou abaixo de 25 lux, conforme Figura 37, assim configurando desempenho lumínico natural abaixo do exigido em norma sendo FLD menor que 0,50 %.

Após o processamento dos dados colhidos e feito os comparativos gráficos, foi possível analisar, discutir e comparar onde em cada área do apartamento e horários o sistema de iluminação natural foi eficaz, conforme Tabela 13. Assim conforme análise dos mapas de curvas acima foi observado que as 9:00hr a Sala e o Dormitório 1 apresentaram desempenho satisfatório da iluminação natural, ao contrário, o Dormitório 2 e a Cozinha/Área de serviço obteve um desempenho em certas áreas abaixo do estabelecido na NBR 15575-1. No horário das 12:00hr todos os ambientes possuíam desempenho lumínico natural acima do mínimo estabelecido

em norma, porém as 15:00hr nenhum ambiente na sua totalidade satisfaz o desempenho mínimo conforme exige a NBR 15575-1.

Tabela 13 - Desempenho da iluminação natural por dependência e horário

| Desempenho satisfatório ou não da iluminação natural | | |
|---|----------------|------------------------------|
| Dependências | Horário | Atende à NBR 15575-1? |
| Sala | 9:00hr | Sim |
| | 12:00hr | Sim |
| | 15:00hr | Não |
| Dormitório 1 | 9:00hr | Sim |
| | 12:00hr | Sim |
| | 15:00hr | Não |
| Dormitório 2 | 9:00hr | Não |
| | 12:00hr | Sim |
| | 15:00hr | Não |
| Cozinha/Área de serviço | 9:00hr | Não |
| | 12:00hr | Sim |
| | 15:00hr | Não |

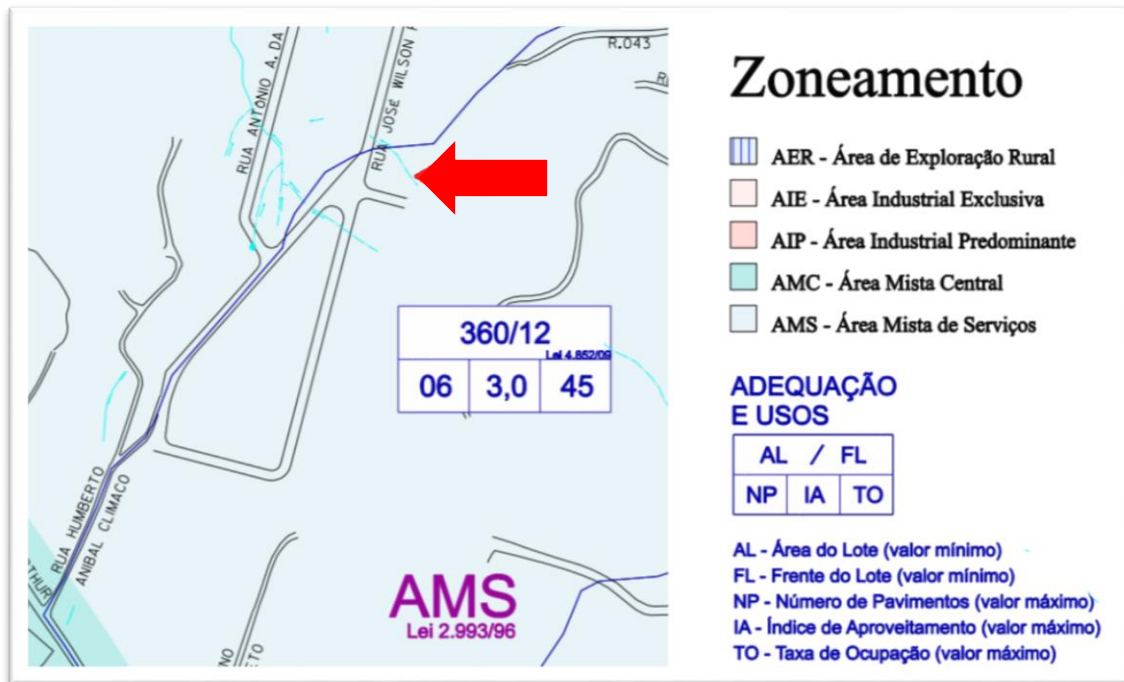
Fonte: Autor (2020).

Foi possível discernir sobre a falta de desempenho lumínico natural em determinados pontos da unidade habitacional observado os dados colhidos ao longo da vistoria, os gráficos de curvas, os documentos, os projetos entre outros. Com esse conjunto de informações foi possível direcionar a pesquisa por uma linha de investigação envolvendo erros de projeto e vícios de construção que desencadearam essa falta de desempenho lumínico natural.

A partir de informações coletados na época da concepção do empreendimento e os retirados a partir da análise atual, foi constatado que os elementos que afetaram o desempenho lumínico natural estão relacionados ao afastamento lateral e de fundos, a topografia da área do Edifício Habitacional, a topografia do entorno e a área de vegetação do entorno, conforme descrito a seguir.

Ao analisar o zoneamento pode-se constatar que o edifício fica em uma Área Mista de Serviços, conforme Figura 38.

Figura 38 - Zoneamento da Área do Edifício Habitacional em São José



Fonte: São José (2020).

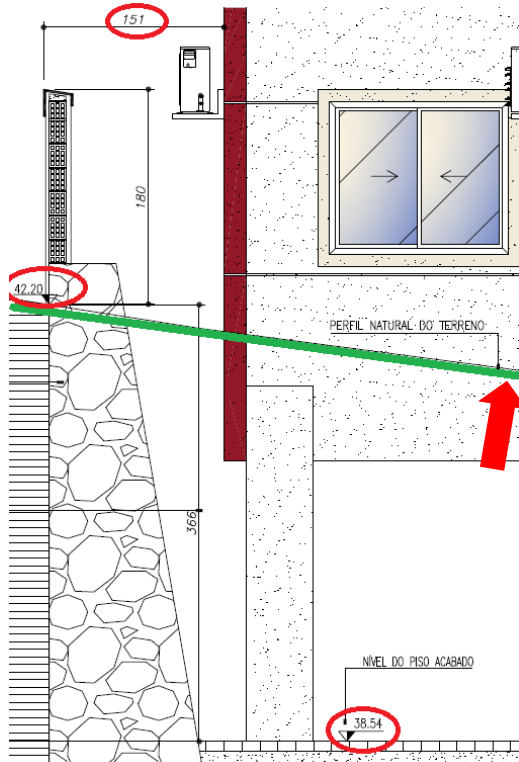
Sobre os afastamentos o PLANO DIRETOR LEI Nº 1.605 DE 17/04/1985, Lei de Zoneamento de uso e ocupação do solo SÃO JOSÉ – SC observa no Art .89 que:

Art. 89 – As edificações com mais de dois pavimentos, deverão manter afastamentos lateral e de fundos iguais a 1/8 (um oitavo) da altura da edificação, desde o pavimento térreo, obedecendo sempre o mínimo de 1,50m (um metro e meio), ressalvado o disposto nos parágrafos seguintes.

§ 4º Os afastamentos laterais e de fundos das edificações com fachadas de comprimento igual ou superior a 17,00m (dezesete metros), sofrerão um acréscimo de 1% (um por cento) desse afastamento, para cada metro ou fração, que exceder a 17,00m (dezesete metros).

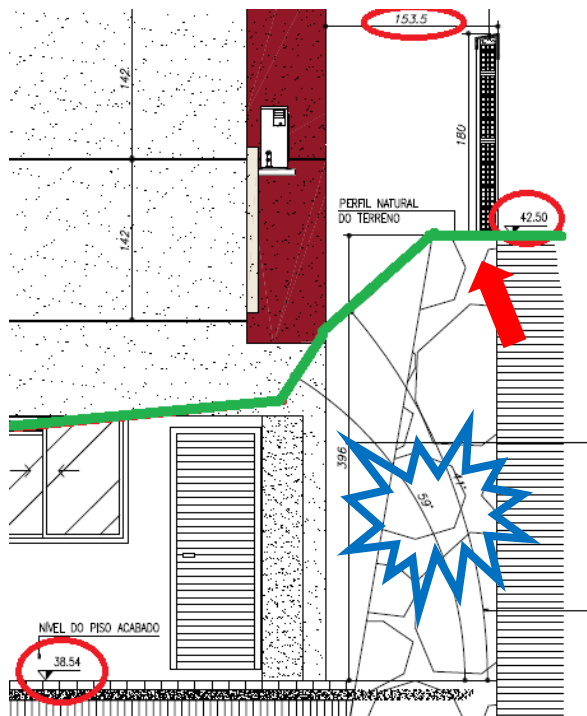
Para o cálculo dos afastamentos foi utilizada a altura da edificação que é de 12,72m (excluídos, as chaminés e a caixa d'água), sabendo-se que seus afastamentos lateral e de fundos são iguais a 1/8 (um oitavo) da sua altura, resultaria em 1,59m. Como sua fachada possui 35,40m deve ser acrescido 18,4% em cima dos 1,59m, o que resultaria em um afastamento mínimo de 1,88m. Porém como pode-se observar na Figura 39 e 40 que o afastamento lateral apresentado em projeto foi de 1,51m e o de fundos 1,53m, configurando um erro no projeto. No levantamento "in loco" foi possível verificar que os afastamentos foram ainda menores que os especificados em projeto, sendo o afastamento lateral de 1,07m e o de fundos 1,22m, configurando um erro também na execução.

Figura 39 - Corte EE Elevação Fundos Direita (Afastamento Lateral)



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Figura 40 - Corte FF Elevação Lateral Direita (Afastamento de fundos)



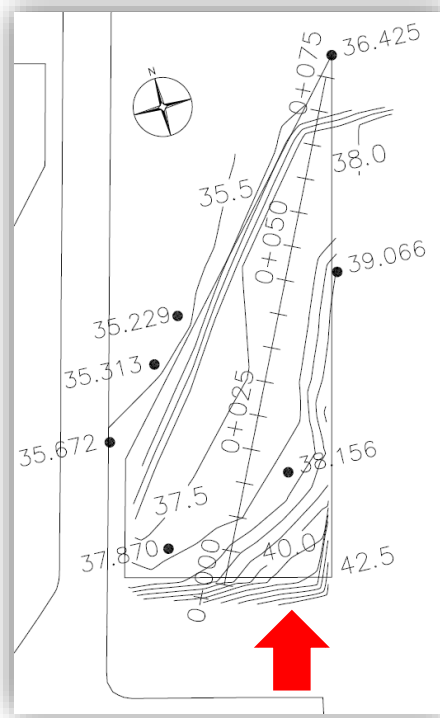
Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Observando o levantamento topográfico do lote onde foi inserido o empreendimento juntamente com a topografia e área de interesse ambiental em seu entorno, foi possível constatar que não foi levado em conta a LEI Nº 1.605 DE 17/04/1985 que define que:

Art. 160 Os topos de morros e as áreas com declividade superior a 25° (46,6%) são "non aedificandi" e de preservação da floresta, onde é proibido o corte de qualquer árvore ou grupo de árvores, conforme assegura a Lei Federal 4.771/65.

Na Figura 40 pode-se observar o perfil natural do terreno (linha verde) e que a declividade é 59% (dentro do balão azul), sendo superior aos 46,6% determinados pela LEI Nº 1.605, configurando assim que existe uma área de preservação permanente dentro do lote onde foi inserido o empreendimento, isso fica claro observando o destaque no levantamento topográfico do terreno na Figura 41.

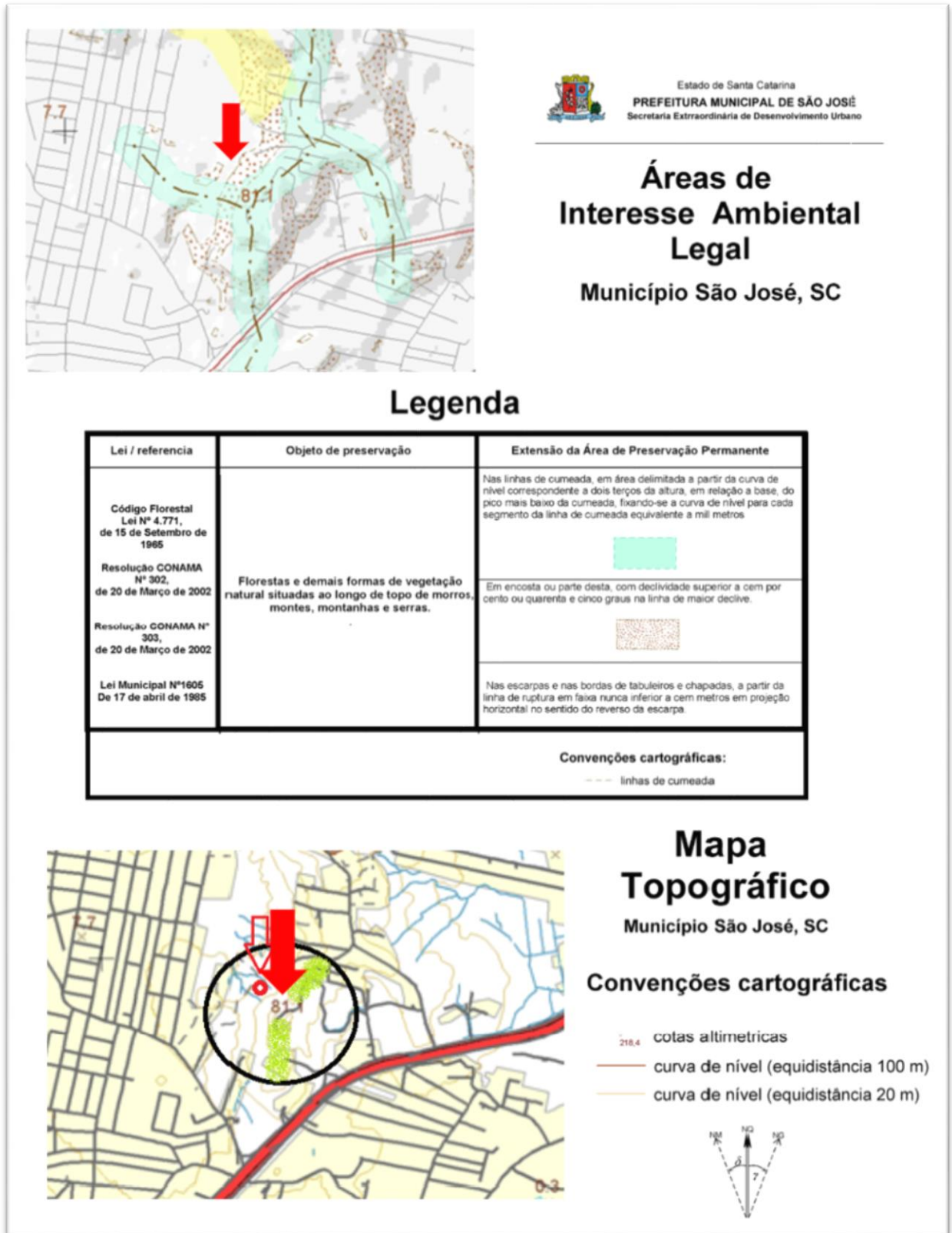
Figura 41 - Levantamento Topográfico do Residencial



Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

Analisando também os mapas topográficos e de interesse ambiental do entorno, Figura 42, observa-se que no lado Leste do empreendimento encontra-se um morro com cota de 81,1m, atenta-se também a impossibilidade de qualquer modificação do seu entorno por se tratar de Área de Preservação Permanente - APP.

Figura 42 - Mapa das Áreas de Interesse Ambiental e Mapa Topográfico na Área do Edifício Habitacional em São José



Fonte: São José (2020).

Por se tratar de uma Área de Preservação Permanente - APP dentro do terreno os projetistas falharam em não identificar essa área, além da prefeitura equivocar-se por liberar o projeto com essas restrições.

Outro item identificado pelas fotos abaixo (Figuras 43 a 48), foi a proximidade do empreendimento com a APP.

Figura 43 - Vista do Residencial em Construção em 2013



Fonte: Autor (2013).

Figura 44 - Vista do talude a partir da cobertura do terceiro piso



Fonte: Autor (2013).

Figura 45 - Vista entre os fundos do residencial e o talude a partir do terceiro piso



Fonte: Autor (2013).

Figura 46 - Vista entre os fundos do residencial e o talude



Fonte: Autor (2013).

Figura 47 - Vista da Fachada Direita e Esquerda ao amanhecer em 2020



Fonte: Autor (2020).

Figura 48 - Vista entre os fundos do residencial e o talude



Fonte: Autor (2020).

Foi possível constatar que o desempenho lumínico natural mínimo na edificação habitacional não foi obtido devido ao conjunto de falhas abordados acima na concepção da edificação. A origem da falha que desencadeou o vício envolvendo o desempenho lumínico natural é de responsabilidade do projetista, do engenheiro responsável pela obra e da incorporadora/construtora, todos responderão solidariamente, pois existiu pelas partes elementos que caracterizam ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, assim violando o direito e causando dano ao proprietário/inquilino, mesmo que ainda que exclusivamente moral, cometendo assim um ato ilícito conforme Código Civil, sendo passíveis a obrigação de indenizar.

Nesse caso foi observando o prazo de garantia do empreendimento e também a vida útil de projeto contemplada na NBR 15575.

Sendo que o prazo de garantia na construção civil é normalmente de 1 a 5 anos dependendo do sistema (Anexo A). Dado que o Edifício Habitacional foi entregue em 2014, tendo passado mais de 5 anos observando o ano de 2020, a pretensão e o direito do consumidor de acionar a garantia fica “um pouco” inviável.

Apesar de o proprietário/inquilino ter poucas chances de acionar a garantia nesse caso ele pode buscar seus direitos seguindo pela linha da vida útil de projeto (VUP). Conforme a tabela “Categoria de Vida Útil de Projeto para partes do edifício” da NBR 15575-1 (2013, Tabela C.2), o desempenho lumínico natural se encaixa na Categoria 3 (Não-mantenível). Assim seguindo o raciocínio para se determinar a VUP do sistema lumínico natural foi consultada a tabela “Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício” da NBR 15575-1 (2013, Tabela C.4) onde o valor

sugerido deve ser igual a 100% da VUP da estrutura, com isso consultado também a tabela “Vida Útil de Projeto mínima e superior (VUP)” da NBR 15575-1 (2013, Tabela C.5), foi possível indicar que a VUP do sistema lumínico natural seria no mínimo 50 anos, contemplando assim a possibilidade do proprietário/inquilino obter êxito em uma ação. Como já foi observado anteriormente ao término da garantia a responsabilidade é subjetiva, tendo que o proprietário/inquilino provar antecipadamente a culpa dos responsáveis pela falha para que este deva reparar o vício ou indenizar.

Ao avaliar possíveis formas de melhorar o desempenho lumínico natural dos apartamentos situados do lado Leste, não foi possível determinar uma solução prática viável para o desempenho lumínico natural pois em grande parte o bloqueio dessa iluminação se dá por encostas e árvores que fazem parte de uma APP, assim para aliviar a “sensação de penumbra” se faz necessária a complementação do nível de iluminação requerido, através da iluminação artificial e a aplicação de cores claras nos ambientes.

5 CONCLUSÃO

A preocupação dos usuários com a qualidade dos imóveis que tem a pretensão de adquirir influencia diretamente na atividade da construção civil. O profissional que atua na área da construção civil deve seguir as orientações da NBR 15575 e atender o desempenho mínimo para cada sistema construtivo, observando as necessidades sociais do bem-estar e da qualidade de vida do ser humano. A falta de desempenho pode ser atribuída a um vício construtivo originado de uma falha no processo construtivo por algum interveniente, a atribuição de responsabilidade sobre essa falha não é tarefa fácil. A presente pesquisa buscou mapear assim vícios construtivos e optou-se por delimitar a pesquisa focando no desempenho do sistema lumínico natural, que foi um dos principais pontos citados em entrevista com moradores.

A revisão bibliográfica teve como objetivo apresentar as leis, normas, artigos entre outros que envolveram o objeto de estudo. O conhecimento jurídico é abordado na Engenharia Legal, onde definições jurídicas e profissionais se integram. Leis como o Código Civil (CC), o Código de Processo Civil (CPC) e Código de Defesa do Consumidor (CDC) são confrontadas com normas que auxiliam no trabalho pericial, o resultado desse trabalho é exposto ao juiz para uma apreciação dos elementos em causa, definindo assim responsabilidades.

Existem diversos tipos de responsabilidades dentro da construção civil. Foi abordada neste trabalho a responsabilidade civil envolvendo a relação de consumo. A responsabilidade, na construção civil, dos intervenientes com relação de consumo envolve o cumprimento de todas as determinações legais pertinentes, ou seja, o não cumprimento dessas determinações permite que o autor responda por seus atos e consequências, devendo reparar ou ressarcir o dano. Os danos provenientes da atividade da construção civil podem ser analisados de diversas formas, nesse trabalho percebe-se que a falta de desempenho lumínico natural se encaixa em um vício do produto conforme apresenta o CDC.

A Norma ABNT NBR 15575 é um marco na qualidade da indústria da construção civil, a norma estabelece padrões de desempenho, buscando atender requisitos mínimos envolvendo Segurança, Sustentabilidade e Habitabilidade. Os padrões mínimos de qualidade propostos pela norma colaboram para a identificação da origem da falha, auxiliando o poder judiciário a determinar as responsabilidades de

cada interveniente pela falha no empreendimento. A NBR 15575 também estabelece para os sistemas prazos de garantias e oferece tabelas para determinar os valores teóricos para a VUP, observando que se o produto ou serviço que estiver na garantia o usuário não tem a necessidade de produzir prova, porém se o usuário reclamar pelos vícios em juízo após a garantia deve ser considerado a VUP, tendo que o usuário provar antecipadamente a culpa do interveniente.

A investigação para determinar o desempenho, vícios e falhas envolvendo o sistema lumínico natural foi desenvolvida seguindo as orientações de algumas normas como a NBR 15215, NBR 5413 e NBR 15575. Foi adotado a medição *in loco* com auxílio do luxímetro para medir o nível de iluminância e determinar o Fator de Luz Diurna mínimo para cada ambiente estabelecido pela NBR 15575-1. O resultado desta medição foi a constatação da falta de desempenho lumínico natural no objeto de estudo, conforme demonstrado no trabalho. A bibliografia apresentada correspondeu às expectativas, pois ampliou a compreensão sobre o tema, considerando que alguns pontos das leis podem ter diferentes interpretações, sendo necessário um debate sobre determinado assunto ou situação.

O objeto de estudo serviu como modelo para análise do desempenho, identificar os vícios construtivos e determinar as responsabilidades pelas falhas aos intervenientes. Os objetivos geral e específicos deste trabalho foram alcançados ao se delimitar um vício construtivo a ser investigado e determinar qual foi a origem da falha que desencadeou esse o vício, conseqüentemente pode-se atribuir a responsabilidade pela falta de desempenho lumínico natural ao projetista, ao engenheiro responsável pela obra e a incorporadora/construtora, onde todos responderão solidariamente.

A inspeção predial confirmou que a metodologia empregada para a realização deste trabalho, apresentou-se adequada, permitindo a escolha do sistema a ser analisado e na sequência definindo o objeto de estudo a ser analisado. Foi identificado a falta de desempenho lumínico através do uso do luxímetro e a origem dos vícios foram detectadas observando falhas envolvendo o afastamento lateral e de fundos, a topografia da área do Edifício Habitacional, a topografia do entorno e a área de vegetação do entorno.

Avaliações dos prejuízos, que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento pode ser objeto de trabalhos futuros, assim como: soluções viáveis para melhorar o

desempenho lumínico natural próximo a encostas e APPs; as responsabilidades sobre o impacto na vizinhança; e detalhes jurídicos sobre as responsabilidades na esfera judicial envolvendo a construção civil.

Em uma análise geral, esse trabalho buscou mostrar aos intervenientes os aspectos técnicos e legais que envolvem responsabilidade na construção civil.

Posto isso, concluiu-se que uma das formas de se atribuir responsabilidades aos intervenientes da indústria da construção civil sobre o desempenho de um sistema, demanda que seja feita uma série de inspeções para o mapeamento dos vícios construtivos na obra objeto de investigação, juntamente com uma análise perante leis e normas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Filipe L. de P. Latourrette. **Medidas de Eficiência Energética na Iluminação Integrando Luz Natural**. 2008. Disponível em: <[https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57613/2/Texto% 20integral.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57613/2/Texto%20integral.pdf)>. Acesso em: 30 março 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5671 – Participação dos intervenientes**. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/selecaoDeFornecedores/images/nbr05671.pdf>>. Acesso em: 28 agosto 2019.

_____. **NBR 5674 - Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão e manutenção**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/326534828/NBR-5674-Manutencao-de-Edificacoes-Requisitos-Para-o-Sistema-de-Gestao-de-Manutencao>>. Acesso em: 30 agosto 2019.

_____. **NBR 13752. Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/30914291/NBR-13752-Pericias-de-Engenharia-Na-Construcao-Civil-2>>. Acesso em: 27 agosto 2019.

_____. **NBR 14037. Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/abnt-nbr-14037-2011-versao-corrigida-2014/4915848/>>. Acesso em: 31 agosto 2019.

_____. **NBR 15215. Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições**. 2005. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/45185175/nbr-15215-1-2005-iluminacao-natural-parte-1-conceitos-basicos-e-definicoes>>. Acesso em: 24 outubro 2019.

_____. **NBR 15215. Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição**. 2005. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/25709098/nbr-iluminacao-natural-parte-4>>. Acesso em: 25 outubro 2019.

_____. **NBR 15575. Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. 2013. Disponível em: <<https://360arquitetura.arq.br/downloads/>>. Acesso em: 25 agosto 2019.

_____. **NBR 15575. Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos**. 2013. Disponível em: <[https://360arquitetura.arq.br/ downloads/](https://360arquitetura.arq.br/downloads/)>. Acesso em: 25 agosto 2019.

ASBEA. **Guia para Arquitetos na Aplicação da Norma de Desempenho**. 201-. Disponível em: <<http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d4067859bc53891dfce5e6b282485fb4.pdf>>. Acesso em: 18 setembro 2019.

BRASIL. **Código de Processo Civil**. 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5869compilada.htm>. Acesso em: 24 agosto 2019.

_____. **Código de Proteção e Defesa do Consumidor**. 2010.

_____. LEI Nº 4.591, DE 16 DE DEZEMBRO DE 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4591.htm>. Acesso em: 15 setembro 2019.

_____. **Ministério do Trabalho. NOTA TÉCNICA/CGRT/SRT/Nº 11/2006**. 2006. Disponível em: <http://www.sinfito.org.br/arquivos/contribuicao/MTE_Nota_Tecnica_11.pdf>. Acesso em: 12 setembro 2019.

_____. **Superior Tribunal de Justiça STJ - RECURSO ESPECIAL: 1123004 DF 2009/0026188-1**. 2011. Disponível em: <<https://ww2.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ITA?seq=1182088&tipo=0&nreg=200702079153&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20121120&formato=PDF&salvar=false>>. Acesso em: 22 outubro 2019.

_____. **Superior Tribunal de Justiça STJ - RECURSO ESPECIAL: 984106 SC 2007/0207915-3**. 2012b. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/cdc-protoger-consumidor-obsolescencia.pdf>>. Acesso em: 22 outubro 2019.

_____. **Superior Tribunal de Justiça STJ - RECURSO ESPECIAL: 1172331 RJ 2009/0247419-2**. 2013. Disponível em: <<https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/24248035/recurso-especial-resp-1172331-rj-2009-0247419-2-stj>>. Acesso em: 12 outubro 2019.

BELTRAME, Renan. **Prescrição e Decadência: entenda as diferenças entre os conceitos**. 2019. Disponível em: <<https://www.aurum.com.br/blog/prescricao-e-decadencia/>>. Acesso em: 16 outubro 2019.

BIERHALS, Bruna Cortellini. **Construtora e incorporadora, você sabe qual a diferença?**. 2018. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI289132,91041-Construtora+e+incorporadora+voce+sabe+qual+a+diferenca>>. Acesso em: 28 setembro 2019.

CAU/BR. **Guia do RRT - Entenda as regras do Registro de Responsabilidade Técnica**. 2015 Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Guia_do_RRT_CAU_1_edicao.pdf>. Acesso em: 12 setembro 2019.

CBIC. **Dúvidas sobre a norma de desempenho – especialistas respondem. 2015**. Disponível em: <<http://www.sinduscon-se.com.br/sinduscon/arquivos/CBIC.pdf>>. Acesso em: 12 setembro 2019.

CHEZZI. **Garantias e Vida Útil na Construção Civil: do Código Civil de 1916 à NBR 15.575**. 2018. Disponível em: <<http://chezzilaw.com/blog/artigo/garantias-e-vida-util-na-construcao-civil-do-codigo-civil-de-1916-a-nbr-15575/>>. Acesso em: 22 agosto 2019.

CONFEA - **Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução n. 345.** 1990. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0345-90.pdf>>. Acesso em: 5 setembro 2019.

_____. **Resolução n. 1.024.** 2009. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=43000>>. Acesso em: 5 outubro 2019.

CREA-RJ. 2013. Disponível em: <<http://www.crea-rj.org.br>>. Acesso em: 10 setembro 2019.

CREA-SC. **Manual de Procedimentos de Anotação de Responsabilidade Técnica – A.R.T.** 2010. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/lib/download.php?id=250>>. Acesso em: 10 setembro 2019.

DE CARVALHO, José Carlos Maldonado. **Decadência e prescrição no CDC: vício e fato do produto e do serviço.** 2008. Disponível em: <http://www.tjrj.jus.br/c/document_library/get_file?uuid=f4de78ce-6dab-4b8c-a006ebcd1741c741&groupId=10136>. Acesso em: 02 setembro 2019.

ENCICLOPEDIA JURÍDICA. 2020. Disponível em: <<http://www.encyclopedia-juridica.com/pt/d/redibi%C3%87%C3%83o/redibi%C3%87%C3%83o.htm>>. Acesso em: 22 junho 2020.

FIBERSALS. **Entenda a garantia obrigatória para obras na construção civil.** 2017b. Disponível em: <<https://fibersals.com.br/blog/entenda-a-garantia-obrigatoria-para-obras-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 outubro 2019.

_____. **Lei de inspeção predial: você está por dentro deste assunto?.** 2017a. Disponível em: <<https://fibersals.com.br/blog/lei-de-inspecao-predial-voce-esta-por-dentro-deste-assunto/>>. Acesso em: 23 agosto 2019.

FIKER, José. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos.** São Paulo: PINI, 2001.

_____. **O laudo como forma de comunicação entre o perito e o juiz.** 2004. Disponível em: <<http://www.piniweb.com.br/construcao/noticias/o-laudo-como-forma-de-comunicacao-entre-o-perito-e-79506-1.asp>>. Acesso em: 05 maio 2013.

FIORINI, Thiago M. Sirio. **Projeto de Iluminação de Ambientes Internos Especiais.** 2006. Disponível em: <https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/interiores/projeto_de_iluminacao_de_ambientes_internos_especiais.pdf>. Acesso em: 22 outubro 2019.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Processo Civil.** 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1990.

GAETA, Geraldo Augusto. **Esclarecimentos em audiência.** 201-. Disponível em: <<http://www.ibapepr.org.br/?p=120>>. Acesso em: 05 maio 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 2002. Disponível em: <http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil_como_elaborar_projeto_de_pesquisa.pdf>. Acesso em: 5 agosto 2019.

GUGLINSKI, Vitor. **Breve histórico do Direito do Consumidor e origens do CDC**. 2013. Disponível em: <<https://vitorgug.jusbrasil.com.br/artigos/112106596/breve-historico-do-direito-do-consumidor-e-origens-do-cdc>>. Acesso em: 12 setembro 2019.

IBAPE/PR. **Abordagem sobre a norma de desempenho e seus aspectos jurídicos: uma contribuição para as perícias nas edificações**. 2017. Disponível em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/097.pdf>>. Acesso em: 06 novembro 2019.

IBAPE/SP. **Inspeção Predial a Saúde dos Edifícios**. 2012. Disponível em: <<http://ibape-nacional.com.br/site/wp-content/uploads/2013/06/inspecao-predial-a-saude-dos-edificios.pdf>>. Acesso em: 05 novembro 2019.

MELO, Douglas. **Embasamento jurídico da obrigatoriedade da NBR 15575**. 2017. Disponível em: <<http://zmdouglas.com.br/2017/09/25/embasamento-juridico-da-obrigatoriedade-da-nbr-15575/>>. Acesso em: 20 outubro 2019.

MENEZES, Charles. **A Responsabilidade Civil do Incorporador**. 2014. Disponível em: <<http://www.precisao.eng.br/download/normadesempenho.pdf>>. Acesso em: 13 outubro 2019.

NETO, Celso de S. A.; et al. **Norma de desempenho, um marco regulatório na construção civil**. 201-. Disponível em: <<http://www.precisao.eng.br/download/normadesempenho.pdf>>. Acesso em: 03 setembro 2019.

NISSOLA, Liliane Janine. **Análise da influência da luz natural na probabilidade de ocorrência de ofuscamento em ambientes com terminais de vídeo um estudo de caso**. 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101893/220982.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 março 2020.

PAIVA, J. Vasconcelos; CARVALHO, E. Cansado; SILVA, A. Cavaleiro. **Enxerto do 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação**. Lisboa, 1985.

PASQUALON, Maicon Girardi. **A responsabilidade do incorporador na construção civil**. 2014. Disponível em: <<https://jus.com.br/pareceres/31585/a-responsabilidade-do-incorporador-na-construcao-civil>>. Acesso em: 15 setembro 2019.

PELACANI, Valmir Luiz. **Cadernos do CREA-PR - N.º 7 - Responsabilidade na Construção Civil**. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/Caderno07.pdf>. Acesso em: 22 agosto 2019.

PROCON-SC. **Garantias: legal, contratual e estendida**. 2012. Disponível em: <<http://www.procon.sc.gov.br/index.php/noticias/348-garantias-legal-contratual-e-estendida>>. Acesso em: 06 outubro 2019.

SANTOS, Josiane Vieira. **Construção civil: Análise da nova Normativa NBR 15.575 à luz do Código de Defesa do Consumidor**. 2011. Disponível em: <<http://espacovital.jusbrasil.com.br/noticias/2582700/construcao-civil-analise-da-nova-normativa-nbr-15575-a-luz-do-codigo-de-defesa-do-consumidor>>. Acesso em: 13 setembro 2019.

SILVA, Maria A. Covelo. **Guia de utilização dos escopos de projeto de edificações Habitacionais para atendimento da NBR 15575:2013**. 201-. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/manual/guia-de-escopo-de-desempenho/#9>>. Acesso em: 30 setembro 2019.

SÃO JOSÉ. 2020. Disponível em: < <https://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads> >. Acesso em: 15 maio 2020.

SUNEARTHTOOLS. 2020. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/d/30024/5/8/Condi%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas-caracter%C3%ADsticas-de-Campinas-Brasil-em-13-de-maio>>. Acesso em: 15 maio 2020.

TESTO. 2020. Disponível em: <<https://www.testo.com/pt-BR/testo-540/p/0560-0540>>. Acesso em: 8 abril 2020.

WEATHER SPARK. 2020. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/d/30024/5/8/Condi%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas-caracter%C3%ADsticas-de-Campinas-Brasil-em-13-de-maio>>. Acesso em: 15 maio 2020.

ANEXO

ANEXO A – Prazos de Garantia

Tabela D.1 — Prazos de garantia

| Sistemas, elementos, componentes e instalações | Prazos de garantia recomendados | | | |
|---|--|---|------------|--|
| | 1 ano | 2 anos | 3 anos | 5 anos |
| Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos | | | | Segurança e estabilidade global Estanqueidade de fundações e contenções |
| Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados | | | | Segurança e integridade |
| Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interfone, automação de portões, elevadores e outros) Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão | Instalação Equipamentos | | | |
| Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial | Instalação Equipamentos | | | |
| Porta corta-fogo | Dobradiças e molas | | | Integridade de portas e batentes |
| Instalações elétricas tomadas/interruptores/disjuntores/fios/cabos/eletrodutos/caixas e quadros | Equipamentos | | Instalação | |
| Instalações hidráulicas e gás - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto, colunas de gás | | | | Integridade e vedação |
| Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metals sanitários/sifões/ligações flexíveis/válvulas/registros/ralos/tanques | Equipamentos | | Instalação | |
| Impermeabilização | | | | Estanqueidade |
| Esquadrias de madeira | Empenamento Descolamento Fixação | | | |
| Esquadrias de aço | Fixação Oxidação | | | |
| Esquadrias de alumínio e de PVC | Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento) | Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas | | Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela D.1).

ANEXO A – Prazos de Garantia

Tabela D.1 (continuação)

| Sistemas, elementos, componentes e Instalações | Prazos de garantia mínimos | | | |
|--|--|---|---|---|
| | 1 ano | 2 anos | 3 anos | 5 anos |
| Fechaduras e ferragens em geral | Funcionamento Acabamento | | | |
| Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso acartonado | | Fissuras | Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis | Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema |
| Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas | | Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo | Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis | |
| Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros) | | Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo | Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis | |
| Pisos de madeira – tacos, assoalhos e decks | Empenamento, trincas na madeira e destacamento | | | |
| Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso | | Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo | Estanqueidade de pisos molháveis | |
| Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio) | | Aderência | | |
| Forros de gesso | Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação | | | |
| Forros de madeira | Empenamento, trincas na madeira e destacamento | | | |
| Pintura/verniz (interna/externa) | | Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento | | |
| Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos | Aderência | | | |
| Vidros | Fixação | | | |

Fonte: NBR 15575-1 (2013, Tabela D.1).