

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA – CAMPUS FLORIANÓPOLIS**

**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

FELIPE BALBUENO KARKOTLI

**A Utilização do BIM para o Preenchimento Automatizado dos
Quadros NBR 12.721**

FLORIANÓPOLIS, 2022.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CAMPÚS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

FELIPE BALBUENO KARKOTLI

**A Utilização do BIM para o Preenchimento Automatizado dos
Quadros da NBR 12.721**

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 de
Engenheiro Civil em 02/2022.

Orientador: Prof. João Alberto da
Costa Ganzo Fernandez, Doutor.

FLORIANÓPOLIS, 2022.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Karkotli, Felipe

A Utilização do BIM para o Preenchimento Automatizado dos Quadros da NBR 12.721 / Felipe Karkotli; orientação de João Alberto Fernandez. - Florianópolis, SC, 2022. 75 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. Incorporação Imobiliária. 2. NBR 12.721. 3. BIM. I. Fernandez, João Alberto. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. A Utilização do BIM para o Preenchimento Automatizado dos Quadros da NBR 12.721 .

A Utilização do BIM para o Preenchimento Automatizado dos Quadros da NBR 12.721

FELIPE BALBUENO KARKOTLI

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro em 2022.02 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, 26 de julho, 2022.

Banca Examinadora:

JOAO ALBERTO
DA COSTA GANZO
FERNANDEZ



Assinado de forma digital
por JOAO ALBERTO DA
COSTA GANZO FERNANDEZ
Dados: 2022.08.18 11:46:36
-03'00'

Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Doutor

Elódio Sebem, Doutor
Instituto Federal de Santa Catarina

Jardel William Schmitz, Engenheiro Civil
GPinheiro Empreendimentos

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais pelo apoio e amor incondicional de sempre.

Ao meu irmão e parceiro de vida, que sempre me incentiva em todos meus desafios e se faz sempre presente nos momentos importantes da minha vida.

À minha namorada por todo apoio e paciência durante a realização deste trabalho.

Ao meu professor orientador, João Alberto da Costa Ganzo Fernandez por toda orientação, confiança e suporte durante a realização do trabalho.

Ao amigo e membro da banca, Jardel Schmitz, pelo apoio e orientação durante minha jornada de formação profissional.

Aos demais membros da banca Fernando Rabello e Elódio Sebem, à Instituição Federal de Santa Catarina e todos seus docentes.

E, aos colegas e amigos, Raphael do Amarante e Vitor Osório por toda parceria e auxílio perante todos os desafios da trajetória acadêmica.

RESUMO

A NBR 12.721, que normatiza o cálculo das áreas em um condomínio edilício, exige a confecção de quadros padronizados extraído do conjunto de plantas do edifício. O conjunto de quadros da NBR 12.721, exigidos para o Registro de Incorporação (RI), servem de compromisso para o incorporador, já que esses apresentam os principais aspectos construtivos e financeiros envolvidos no desenvolvimento de unidades imobiliárias do futuro empreendimento. Em relação ao preenchimento dos quadros da NBR 12.721, ainda é uma tarefa executada de forma manual, que deve ser realizada por um profissional qualificado e exigindo tempo, atenção e responsabilidade. Frente a otimização da tarefa por meio de processos automatizados, a utilização da metodologia Modelagem de Informação da Construção (BIM) para o preenchimento dos documentos da norma permite mudar essa realidade, pois a construção virtual do empreendimento possibilita a extração e processar dados necessários para o preenchimento dos quadros da norma. Entretanto, há poucas referências na literatura a respeito dessa possibilidade. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi propor um processo de preenchimento automatizado dos quadros da NBR 12.721, para facilitar o registro de incorporação imobiliária, através da metodologia BIM. Para isso, o objeto de estudo escolhido foi o projeto arquitetônico, no formato do arquivo Revit, de um empreendimento de uso misto, que seguiu o processo de preenchimento automatizado para desenvolver os quadros de áreas. Com a utilização do software Revit, as áreas do empreendimento foram levantadas e classificadas e, posteriormente, através do software Excel as áreas foram centralizadas e utilizadas para preencher os quadros de áreas de forma automática. A avaliação do uso do BIM para preencher os quadros de áreas mostrou o potencial dessa metodologia em automatizar o processo de preenchimentos dos quadros da NBR 12.721 e torná-lo mais ágil, eficiente e transparente.

Palavras-chave: Incorporação Imobiliária. NBR 12.721. BIM (Modelagem de Informação da Construção).

ABSTRACT

NBR 12,721, which regulates the calculation of areas in a condominium building, requires the preparation of standardized tables taken from the set of building plans. The set of tables in NBR 12,721, required for the Registration of Incorporation (RI), serve as a commitment for the developer, as they present the main constructive and financial aspects involved in the development of real estate units of the future enterprise. Concerning filling in the tables of NBR 12.721, it is still a task performed manually, which must be performed by a qualified professional and requires time, attention, and responsibility. Faced with the optimization of the task through automated processes, the use of the Construction Information Modeling (BIM) methodology to fill in the documents of the standard allows changing this reality, as the virtual construction of the enterprise allows the extraction and processing of data necessary for the filling in the standard tables. However, there are few references in the literature regarding this possibility. In this sense, the objective of this work is to propose and test a process of automated filling of the tables of NBR 12.721, to facilitate the registration of real estate development, through the BIM methodology. In this sense, the objective of this work was to propose a process of automated completion of the NBR 12.721 tables, to facilitate the registration of real estate development, through the BIM methodology. To this end, the chosen object of study was the architectural project, in Revit file format, of a mixed-use development, which followed the automated filling process to develop the area tables. Using Revit software, the areas of the development were surveyed and classified, and then, using Excel software, the areas were centralized and used to fill in the area tables automatically. The evaluation of the use of BIM to fill in the area tables showed the potential of this methodology to automate the process of filling in the tables of NBR 12.721 and make it more agile, efficient, and transparent.

Keywords: Real Estate Development. NBR 12.721. BIM (Building Information Modeling).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parâmetro de Área	26
Figura 2 - Delineamento da Pesquisa	27
Figura 3 - Criação do Arquivo.....	34
Figura 4 - Criação do Vínculo.....	35
Figura 5 - Projeto Arquitetônico Vinculado	36
Figura 6 – Criação Esquema de Área	37
Figura 7 – Esquema de Área do Processo.....	37
Figura 8 – Esquema de Área do Processo.....	38
Figura 9 – Tabela de Área.....	39
Figura 10 – Criação de Parâmetros	40
Figura 11 – Parâmetros Classificação de Áreas	40
Figura 12 – Classificação Vaga 301	42
Figura 13 – Área de Divisão Proporcional.....	43
Figura 14 – Unidade Habitacional 204	44
Figura 15 – Tabela de Áreas	46
Figura 16 – Plugin BIM One	46
Figura 17 – Aba Dados Quadros.....	47
Figura 18 – Fórmula de Preenchimento Automatizado de Colunas	48
Figura 19 – Quadro I Preenchido Automaticamente	48
Figura 20 – Quadro II Preenchido Automaticamente	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
BIM	<i>Modelagem de Informação da Construção</i>
CAD	<i>Computer-Aided Design</i>
CUB	<i>Custo Unitário Básico</i>
IPTU	<i>Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana</i>
ITBI	<i>Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis</i>
NB	<i>Norma Brasileira</i>
NBR	<i>Norma Brasileira</i>
OPUS	<i>Sistema Unificado do Processo de Obras</i>
RI	<i>Registro de Incorporação Imobiliária</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Justificativa	9
1.2	Objetivo Geral	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Incorporação Imobiliária e a Lei 4.591/64	10
2.1.1	Histórico Legislativo	10
2.1.2	Definição e Conceito legal	13
2.1.3	Condomínios Edifícios	14
2.2	Norma Brasileira (NBR) 12.721	16
2.2.1	Objetivo	16
2.2.2	Principais Conceitos	17
2.2.3	Interpretação das Informações Preliminares e Quadros	19
2.2.3.1	Informações Preliminares	19
2.2.3.2	Quadro I	19
2.2.3.3	Quadro II	19
2.2.3.4	Quadro III	20
2.2.3.5	Quadro IV-A	20
2.2.3.6	Quadro IV-B	20
2.2.3.7	Quadro V	20
2.2.3.8	Quadro VI	21
2.2.3.9	Quadro VII	21
2.2.3.10	Quadro VIII	21
2.3	BIM (Modelagem de Informação da Construção)	21
2.3.1	Definição de BIM	21
2.3.2	Histórico BIM	23
2.3.3	Parâmetros no Modelo BIM	24
3	METODOLOGIA	26
3.1	Métodos aplicados	26
3.2	Delineamento da Pesquisa	27
3.2.1	Definição do Objetivo	28
3.2.2	Revisão da Literatura	28
3.2.3	Obtenção de Conhecimentos Práticos e Teóricos	28
3.2.4	Estruturação do Processo	29
3.2.5	Validação do Processo e Resultados	29
3.3	Objeto de Validação do Processo	30

3.3.1	Descrição do Objeto de Validação do Processo	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1	Definições do Processo	31
4.1.1	Quadros de Áreas da NBR 12721	31
4.1.2	Softwares e Plugin	33
4.2	Detalhamento do Processo.....	34
4.2.1	Configurações	34
4.2.2	Levantamento e Classificação de Áreas	41
4.2.2.1	Pavimento Subsolo	41
4.2.2.2	Pavimento Térreo	42
4.2.2.3	Pavimento Mezanino	43
4.2.2.4	Pavimentos Tipo	44
4.2.2.5	Pavimento Sótão	44
4.2.2.6	Pavimentos Barrilete e Reservatório	45
4.2.3	Exportação e Importação de Áreas	45
4.2.4	Preenchimento dos Quadros de Áreas	47
5	CONCLUSÃO.....	49
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	50
	REFERÊNCIAS.....	52
	ANEXOS	55
	ANEXO A – INFORMAÇÕES PRELIMINARES E QUADROS DA NBR	
12.721	55
	ANEXO B – QUADROS DE ÁREAS DA NBR 12.721 PREENCHIDOS.....	67

1 INTRODUÇÃO

A industrialização das grandes cidades brasileiras conduziu o desenvolvimento econômico do país, o qual gerou um grande proveito ao setor da construção civil. A expressiva migração populacional para os centros urbanos fez com que as cidades tivessem que obter um melhor uso racional do solo (ALMENDANHA, 2014). Assim, a partir da década de trinta do século passado, houve uma expansão da construção de edifícios de vários pavimentos com divisões internas das unidades autônomas a fim da comercialização das mesmas (JUNIOR, 2014).

Nesse contexto urbanizado, a construção civil impulsionou a criação da Lei das Incorporações Imobiliárias, visto a exigência de regulamentar a atividade de incorporação em nosso país. Por meio dessa lei, o incorporador passou a ter obrigatoriedade de proceder o Registro da Incorporação Imobiliária (RI) de acordo com as orientações do art. 32 da Lei nº 4.591/64, como quesito para comercialização das unidades imobiliárias do empreendimento. Visto que o Registro da Incorporação funciona como se fosse uma garantia aos potenciais adquirentes das unidades autônomas de um empreendimento de que o projeto aprovado pela administração pública será executado conforme registrado nos documentos da incorporação (CBIC, 2019).

Dentre os diversos documentos exigidos pelos cartórios para obter-se o RI (Registro da Incorporação), o conjunto dos quadros determinados pela norma brasileira 12.721, da ABNT, é um dos mais essenciais, visto que todos os outros documentos requisitados possuem como base os dados dos quadros da NBR 12.721 (FERNANDES, 2019).

Frente aos quadros da NBR 12.721, apesar da Lei não exigir, explicitamente, uma norma específica para a definição de áreas, a ABNT NBR 12.7212 é amplamente utilizada e aceita em todos os cartórios de registro de imóveis, como parte integrante do memorial de incorporação. Isso faz com que as informações presentes nos quadros tenham valor normativo para o empreendimento imobiliário (FERNANDES, 2019).

Para o preenchimento dos quadros da norma com as áreas do projeto de um empreendimento, podemos optar por fazer o levantamento das áreas e

informações consultando softwares tradicionais ou softwares BIM. Através de softwares BIM verifica-se a possibilidade de gerar objetos paramétricos, atrelando informações ao projeto. A parametricidade que assegura a geração de objetos editáveis que podem ser alterados automaticamente e dar o suporte à plataforma BIM. Logo, os parâmetros que diferenciam os softwares BIM dos tradicionais, pois sem essa capacidade, o software seria só mais um modelador de objetos tridimensionais (ROSSO, 2011).

Assim, a empresa Autodesk traz um conceito da conjuntura de parâmetros como a manipulação de dados dentro de um projeto, em que se assemelha a outras ferramentas práticas do dia a dia. Uma vez que se tem acesso a tais parâmetros, tem-se a relação entre todos os elementos inseridos no projeto. Nesse viés, parâmetros podem ser proveitosos para modificar e carregar informações necessárias para futuras etapas à criação do projeto (AUTODESK, 2019).

1.1 Justificativa

As deliberações da Lei Federal 4.591/64 dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias intencionou a formulação da norma brasileira 12.721, de forma a apresentar critérios para avaliação dos custos unitários, cálculo de rateio de construção e demais procedimentos necessários para se instaurar um condomínio edilício, sendo fundamental para a consolidação de incorporações imobiliárias e condomínios.

Em vista disso, a NBR 12.721 prevê o preenchimento de diversos quadros que, depois de calculados, derivam no número decimal equivalente a cada unidade da incorporação, fundamentando-se na determinação das áreas cobertas e descobertas que estarão em nome de cada proprietário. Assim, o erro no levantamento dessas áreas (privativas, de uso comum e globais) ou erro no momento de transcrever os dados levantados em planta para as planilhas, onde são gerados os quadros, podem gerar uma série de malefícios a todos envolvidos na incorporação imobiliária do empreendimento, visto que os quadros gerados servem, juntos com outros documentos, como base para oficializar a individualização das matrículas presentes na incorporação. Dentre os erros no preenchimento desses quadros, podemos verificar o atraso no lançamento (vendas) do empreendimento, modificação

no valor do patrimônio dos condôminos, prejuízos ao proprietário ou ao erário relativos ao pagamento de impostos (ITBI e IPTU), discordância no rateio de despesas entre condôminos e divergência do valor real de imóveis, que pode complicar a autorização de financiamento ao consumidor.

Assim, o autor, levou em consideração a entrada em vigor do decreto nº 9.377 em maio de 2018, o qual incentiva o uso do BIM (Modelagem de Informação da Construção) e sua tecnologia em âmbito nacional, optou por desenvolver um processo de preenchimentos da norma através da tecnologia, a fim de eliminar erros humanos que possam causar adversidades ao processo de incorporação imobiliária e aos proprietários de unidades autônomas de um empreendimento. Uma vez que a Modelagem de Informação da Construção permite um fácil levantamento de áreas, o atrelamento de dados ao modelo virtual da construção do edifício e manuseio dos dados para uma planilha, que preenche os quadros, de forma automatizada, e que permite ser mais ágil o processo, comparado aos métodos tradicionais.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho consiste em desenvolver um processo de preenchimento automatizado dos quadros de áreas pertencentes a Norma Brasileira 12.721 através da metodologia de Modelagem de Informação da Construção (BIM).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos bibliográficos para o desenvolvimento do presente trabalho seguem nos itens a seguir, contextualizando os temas que fazem concordância: incorporação imobiliária e a Lei 4.591; NBR 1272; e BIM.

2.1 Incorporação Imobiliária e a Lei 4.591/64

2.1.1 Histórico Legislativo

O crescimento exponencial de forma desordenada e a grande migração populacional para as grandes cidades foram elementos propulsores na originação da

incorporação imobiliária no país. Dessa forma, o uso racional do espaço urbano necessitava de uma solução inadiável, a qual pode-se obter através da construção de edifícios em condomínios (ALMENDANHA, 2014).

Com objetivo de realizar a venda isolada de unidades autônomas, a construção de edificações horizontais obteve uma forte adesão pelo mercado da construção civil. Adotada nos meados da década de trinta do século passado, a prática buscou aproveitar o máximo de uso de um terreno para a comercialização de imóveis (JUNIOR, 2014).

Todavia, naquela época, a figura do “incorporador” era desconhecida até o momento de expansão do mercado imobiliário, o qual teve sua importante nomenclatura com o aparecimento da Lei nº 4.591/64. Antes disso, o “incorporador” era caracterizado como um viabilizador de negócios, que conectava pessoas com objetivos comuns de adquirir sua moradia própria, de modo a pagar de forma antecipada à finalização da construção, e pessoas que possuíam terrenos e gostariam de vender ou realizar permutas por unidades autônomas imobiliárias (PEREIRA, 2014).

Portanto, a atividade de incorporação imobiliária era algo que já existia e possuía grande valor no contexto socioeconômico do país, no entanto, não existia uma regulação da atividade de incorporação, a qual manteve-se dessa forma por durante, aproximadamente, trinta anos, até a edição da Lei nº 4.591/64 (FERNANDES, 2014).

Assim, no decorrer desse tempo, não possuía nada que o “incorporador” deveria cumprir legalmente.

Embora fosse o organizador do negócio, nem sempre se apresentava como parte integrante dos contratos ou de quaisquer outros atos negociais, portanto, em muitos casos não poderia ser responsabilizado pela incorporação que articulou. (CHALHUB, 2012, p. 2).

Então, surgiu a necessidade de criar a Lei das Incorporações Imobiliárias a fim de regulamentar a atividade de incorporação no Brasil, devido ao formato que era exercida a atividade de incorporação, através de contratos atípicos que não possuíam vínculo algum com o “incorporador” que mediava as operações (FERNANDES, 2014).

Logo, em 25 de junho de 1928, o Decreto nº 5.481 inaugurou a legislação sobre incorporações imobiliárias, a fim de regularizar a atividade juridicamente, dispondo sobre a alienação dos edifícios de mais de cinco andares. E após isso, em 1964, veio a Lei nº 4.591, de 16 de dezembro, detendo sobre condomínio em edificações e a incorporação imobiliária (ALMENDANHA, 2014).

Em seguida, a Lei 4.591 deu à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), em seu artigo 53, o trabalho de desenvolver uma norma específica que complementaria tecnicamente a atividade de incorporação imobiliária, para que essa fosse exercida de forma segura. A exigência do desenvolvimento da norma requeria um registro prévio do processo de incorporação, com arquivamento de documentos, dos quais referenciam o cálculo das áreas de edificação, o memorial técnico descritivo das especificações da obra projetada e a avaliação do custo global do empreendimento e do custo individual das unidades autônomas. Assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas tinha como finalidade de criar um documento resumindo as principais definições da incorporação imobiliária, caracterizar fisicamente um empreendimento e estabelecer um custo confiável, abaixo do qual não seria viável a construção, que deveria ser normalizado, de forma que fosse evidente e de interesse a todos os envolvidos no processo de incorporação (COSTA, 2001). Os modelos divulgados e normalizados pela ABNT vieram através da NB 140/1965 (Norma Brasileira N° 140 de 1965), a qual passou por revisões e complementações - que deram à NB 140 a atual designação de NBR 12.721.

Em paralelo, o Decreto nº 55.815, de 8 de março de 1965, estabeleceu normas para a escrituração, no Registro Geral de Imóveis, pela Lei nº 4.591/1964. Em seguida, a Lei nº 4.728, de 14 de julho de 1965, surgiu com o objetivo de disciplinar o mercado de capitais, introduzindo na legislação regras aplicáveis às sociedades imobiliárias que tinham por objeto a incorporação imobiliária. No mesmo ano, criou-se a Lei nº 4.864, de 29 de novembro, expondo medidas de incentivo à indústria da construção civil (FERNANDES, 2014).

Durante toda a história da lei, Caio Mário da Silva Pereira foi o responsável por impulsionar a atual Lei nº 4.591/64 que regula as incorporações imobiliárias, verificando a necessidade de criação de instrumentos capazes de garantir o mercado vinculado a essa atividade imobiliária. Dessa forma, elaborou o anteprojeto que

resultou na Lei nº 4.591/64, norma especial que regulamenta o condomínio em edificações e a atividade de incorporação imobiliária (FERNANDES, 2014).

2.1.2 Definição e Conceito legal

A incorporação imobiliária caracteriza-se como uma atividade exercida com o propósito de viabilizar a construção, para alienação total ou parcial, de empreendimentos ou conjuntos de edificações compostas de unidades autônomas, conforme citado no parágrafo único do art. 28 da Lei nº 4.591/1964 (ALMENDANHA, 2014).

A execução da atividade pressupõe a realização de duas circunstâncias de forma simultânea: que o empreendimento seja composto por unidades diversas e autônomas, e que estejam destinados à alienação previamente a finalização da obra, de maneira que aquele que constrói um empreendimento para venda e não o divide em unidades autônomas não está a realizar incorporação. Assim, o autor do livro Direito Imobiliário, Pedro Elias Avvad, comentou em sua obra, que a atividade de incorporação imobiliária se caracteriza pela negociação sobre uma unidade autônoma imobiliária previamente definida, entretanto, ainda não existente e que estabeleça, com outras unidades, um condomínio especial por áreas comuns (AVVAD, 2001).

De maneira similar, temos a definição de Melhim Chalhub sobre incorporação imobiliária:

[...] a expressão incorporação imobiliária tem o significado de mobilizar fatores de produção para construir e vender, durante a construção, unidades imobiliárias em edificações coletivas, envolvendo a arregimentação de pessoas e a articulação de uma série de medidas no sentido de levar a cabo a construção até sua conclusão, com a individualização e discriminação das unidades imobiliárias no Registro de Imóveis. (2012, p. 10).

Dessa forma, pode-se perceber que a incorporação imobiliária é sinalizada, principalmente, em razão da possibilidade da venda prévia de unidades a construir. Essa possibilidade torna-se primordial para que o incorporador possa conseguir os recursos necessários para a concepção e execução do empreendimento.

Segundo Marques (2006), o incorporador realiza a venda de forma antecipada de unidade imobiliária, a fim de acumular o montante financeiro necessário para a construção do empreendimento imobiliário, a qual ocorre através do contrato

de incorporação imobiliária que acontece através da figura da promessa de venda, também conhecido como compromisso de compra e venda.

Entretanto, para inicializar a comercialização ao público o incorporador possui como obrigatoriedade dar procedimento ao Registro de Incorporação (RI), em concordância com as recomendações do artigo 32 da Lei nº 4.951/64, apresentando além do memorial de incorporação um rol de documentos técnicos e fiscais previstos. Esse registro servirá de consulta ao comprador, tanto em casos de empreendimentos condominiais quanto nos casos de vendas de unidades isoladas em lotes específicos, do formato que o projeto será executado, visto que nele há as descrições de todas as particularidades técnicas, jurídicas e econômicas do empreendimento, como também a idoneidade da empresa construtora e do incorporador (CBIC, 2019).

Portanto, o Registro de Incorporação exerce a função de garantir ao adquirente de que a edificação pela administração pública será entregue conforme os padrões informados e registrados.

2.1.3 Condomínios Edifícios

O surgimento formal do condomínio edifício veio após a conversão do projeto referente ao Condomínio e Incorporações na Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964, a qual passou por algumas alterações trazidas pela promulgação da Lei nº 4.864, de 1965, que fez com que o condomínio edifício fosse devidamente regulamentado, através dos artigos 1º ao 27º. Entretanto, a Lei de Condomínios e Incorporações ainda estava inconclusa, visto que soava como um diploma legal avançado e ainda requeria de uma nova reforma legislativa para o preenchimento das lacunas relativas a novos fenômenos dentro do próprio condomínio que regula (VENOSA, 2012). À vista disso, o vigente Código Civil, instituído pela Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002, buscando apurar e complementar o que faltava na lei, passou a governar a matéria referente ao instituto jurídico do condomínio edifício, o que fez através dos artigos 1.331 a 1.358, importando, assim, na revogação tácita do título I da Lei 4.591, de 1964 (MACHADO, 2013).

Conforme utilizado no Código Civil Brasileiro, a expressão civil "condomínio edifício" refere-se tanto para condomínios verticais, também chamados de

condomínios de prédios, quanto para condomínios horizontais, popularmente conhecidos como condomínios residenciais. Diferentemente do conceito de condomínio, que se caracteriza pela posse ou direito simultâneo, por duas ou mais pessoas, sobre um objeto, o condomínio edilício vem a ser o local onde pessoas tem sua área “privada” ao mesmo tempo que goza de áreas “compartilhadas”, e ainda sendo o domínio em comum em edificações (BRASIL, 2002). Esse tipo de condomínio, de acordo com Diniz (2000, p.189), “define-se juridicamente pela justaposição de propriedades distintas e exclusivas ao lado do condomínio de partes do edifício, forçosamente comuns”. E, na visão de Pereira (1981), não seria somente uma propriedade de domínio múltiplo, em que há tanto o de posse de uso exclusivo quanto a posse uso comum, mas sim uma junção de direitos, a qual o mesmo sujeito é ao mesmo tempo titular de uma propriedade exclusiva e de uma propriedade de uso comum com outros proprietários.

Dessa forma, o proprietário de área exclusiva no condomínio edilício possui seu direito de propriedade absoluto e com a propriedade geral, ou também chamada de comum, possui também seu exercício de direito, entretanto, dividido com os demais condôminos, não apenas “pelas obrigações especiais que decorrem de possuí-lo num edifício com outras unidades autônomas” (MALUF et al., 2004, p. 37) devendo ser analisadas as regras definidas na convenção condominial e pela função social da propriedade.

Conforme o Código Civil, o condomínio edilício (artigos 1.331 a 1.358 do Código Civil) distingue-se do condomínio comum (artigos 1.314 a 1.330 do Código Civil), visto que naquele possui partes comuns e partes exclusivas, diferentemente ao condomínio comum que há multiproprietários em que todos desfrutam a propriedade em comum, sem individualizações (BRASIL, 2002).

As partes passíveis de utilização independente no condomínio edilício, por exemplo, segundo Monteiro (2010, p.282), “lojas, apartamentos, escritórios, salas e sobrelojas, com as referentes frações ideais no solo e nas outras partes comuns”, submetem-se a propriedade exclusiva, sendo capazes de serem alienadas e gravada livremente por seus proprietários, com exceção das vagas de veículos, as quais não poderão ser alugadas ou alienadas a pessoas desconhecidas ao condomínio, apenas é possível caso seja autorizado na convenção de condomínio.

A definição e discriminação das diversas áreas do futuro condomínio, determinadas nos quadros da ABNT NBR 12.721, as quais servem como base para a relação entre condôminos, concretizando-a através da instituição do condomínio e servindo como diretriz ao uso de todos usuários na edificação pertencente ao condomínio, é de responsabilidade do incorporador do empreendimento em promover (FERNANDES,2019).

2.2 Norma Brasileira (NBR) 12.721

2.2.1 Objetivo

Além da entrega de unidades autônomas, um dos objetivos principais da incorporação é a formação de propriedade sobre unidades imobiliárias, constituídas de conjuntos de unidades autônomas, e a instituição de condomínio dessa copropriedade (CHALHUB, 2000). Entretanto, conforme o artigo 32 da Lei 4.591/64, que dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias, a comercialização de unidades durante a etapa de construção de um empreendimento imobiliário é inviabilizada sem o registro do memorial de incorporação em cartório de registro de imóveis, enumerando os documentos necessários para tal registro (BRASIL, 1964). Além disso, a lei impõe exigências com o propósito de definir responsabilidades dos diversos participantes das incorporações e as condições técnicas e econômicas em que estas se realizam (FERNANDES, 2019).

No meio dos diferentes documentos requisitados pelos cartórios para adquirir o registro de incorporação e permitir a comercialização de unidades, o conjunto dos quadros estabelecidos pela ABNT NBR (Norma Brasileira) 12.721 é o mais fundamental, uma vez que os demais documentos possuem como informações base os quadros completos da NBR 12.721.

O objetivo da norma, segundo ABNT:

É de estabelecer os critérios para avaliação de custos unitários, cálculo do rateio de construção e outras disposições correlatas, conforme as disposições fixadas e as exigências estabelecidas na Lei Federal 4.591/64 (ABNT, 2006, p.2).

Portanto, mesmo que a lei não ordene a utilização de uma norma específica para a definição de áreas de um empreendimento imobiliário, a ABNT NBR 12.7212 engloba orientações para definição e cálculo de áreas privativas, comuns e frações ideais. A norma é utilizada e aceita em todo o país, pelos cartórios de registro de imóveis, como parte integrante do memorial de incorporação. Isso faz com que as informações contidas nos quadros da ABNT NBR 12.721 tenham valor normativo para o empreendimento imobiliário (FERNANDES, 2019).

Em relação a sua aplicação, a norma brasileira 12.721 é transcrita da seguinte forma:

Aplica-se aos edifícios com unidades autônomas dispostas em pavimentos, conjuntos de residências unifamiliares isoladas ou geminadas, conjunto de edificações que sejam objeto de incorporação imobiliária, bem como às edificações, que, mesmo não tendo sido incorporadas na forma da Lei 4.591/64, submetam-se posteriormente à forma condominial disposta na legislação aplicável para a perfeita uniformização dos procedimentos que regem as disposições do condomínio edilício (partes autônomas e partes de uso comum) (ABNT, 2006 ,p.2).

2.2.2 Principais Conceitos

A NBR 12.721 dispõe de algumas definições de áreas, que são determinadas através de procedimentos apresentados pela norma. Dentre as áreas e conceitos definidos e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2006, p.3), os principais são:

Pavimento: Parte coberta da edificação situada no mesmo nível ou em vários níveis situados entre os planos de dois pisos superpostos;

Pavimento Térreo: É o pavimento com acesso direto à via pública, correspondendo na maioria das vezes, ao principal meio de acesso da edificação.

Andar: Pavimento que está acima ou abaixo do pavimento térreo. Pode receber diferentes nomenclaturas, a serem especificadas no projeto arquitetônico.

Unidade Autônoma: Parte da edificação vinculada a uma fração ideal de terreno sujeita às limitações da lei. Constituída de dependências ou instalações de uso privativo ou comum da edificação.

Áreas das edificações:

São estabelecidas a partir da seguinte classificação:

- a) Áreas reais do projeto;
- b) Áreas em relação ao uso;
- c) Áreas equivalentes em relação às áreas padronizadas;
- d) Áreas em relação à forma de distribuição.

Áreas reais: Medidas da superfície de qualquer dependência ou conjunto de dependências cobertas ou descobertas;

Área real total do pavimento: Soma das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento, com medidas feitas a partir do projeto arquitetônico;

Área real total da unidade autônoma: Cálculo total das áreas cobertas e descobertas reais e condominiais que definem a área total da unidade autônoma;

Área real global da edificação: É a soma da área total da edificação, incluindo as áreas cobertas e descobertas situadas nos diversos pavimentos do projeto;

Áreas em relação ao uso:

São as áreas do projeto arquitetônico estabelecidas como:

- a) Áreas de uso comum;
- b) Áreas de uso privativo.

Áreas privativas acessórias: Área da unidade autônoma de uso exclusivo, localizada fora dos limites físicos da área privativa. Como por exemplo, garagens, depósitos e lavanderia;

Área de vaga de garagem: Local destinado ao estacionamento de veículos;

Área de vaga de garagem vinculada a unidade autônoma: Área coberta ou descoberta de estacionamento privativo de veículos. É demarcada e identificada no projeto arquitetônico e vinculada à área privativa principal da unidade;

Área de vaga de garagem como unidade autônoma: Área coberta ou descoberta de estacionamento de veículos demarcada e identificada no projeto arquitetônico. Tem acesso independente da ocupação das demais vagas consideradas unidades autônomas;

Área de vaga de garagem de uso comum e indeterminado: Área coberta ou descoberta de estacionamento de veículos. Demarcada e identificada no projeto arquitetônico para efeito de qualificação e disponibilidade.

Área sub-rogada: Área relativa às unidades a serem entregues em pagamento ao proprietário do terreno, cuja obrigação de custeio da

construção foi transferida aos adquirentes das demais unidades autônomas do empreendimento.

Fração ideal: Fração expressa de forma decimal ou ordinária, que representa a parte ideal do terreno e coisas de uso comum atribuídas à unidade autônoma.

Coefficiente de proporcionalidade: Proporção entre a área equivalente em área de custo padrão total da unidade autônoma e a área equivalente em área de custo global da edificação.

2.2.3 Interpretação das Informações Preliminares e Quadros

2.2.3.1 *Informações Preliminares*

Conforme o próprio nome explicita, as informações preliminares (Anexo A) trazem informações gerais da incorporação imobiliária. Dessa forma, identificam os empreendedores da incorporação, o incorporador, o autor dos quadros e qualifica a incorporação (ABNT, 2006).

2.2.3.2 *Quadro I*

O Quadro I (Anexo A) da norma, apoia na determinação do cálculo da área real global e da área equivalente em área de custo padrão. Assim, disponibiliza as áreas de forma detalhada por pavimento e as globais, reais e de construção, com os somatórios das áreas reais e equivalentes em área de custo padrão, respectivamente (ABNT, 2006).

2.2.3.3 *Quadro II*

O Quadro II (Anexo A) da norma, auxilia no cálculo das áreas reais das unidades autônomas e das áreas equivalentes à área de custo padrão das unidades autônomas, considerando, no diz respeito às áreas de uso comum de divisão proporcional, sua distribuição pelas diferentes unidades autônomas na proporção das respectivas áreas equivalentes à área de custo padrão de divisão não-proporcional (ABNT, 2006).

2.2.3.4 *Quadro III*

O Quadro III (Anexo A) apresenta uma estimativa dos custos da construção através do custo unitário básico (CUB), adequado ao padrão do projeto da obra, acrescido de parcelas que não são consideradas no projeto padrão a fim de definir o custo unitário da edificação. Vale ressaltar que esse custo só pode ser utilizado à área da edificação com finalidade de determinar os custos parciais, relacionado às unidades autônomas, ou globais, relacionados à edificação, quando esta for convertida, ao utilizar a metodologia da norma, em área equivalente à área de custo padrão (ABNT, 2006).

2.2.3.5 *Quadro IV-A*

O Quadro IV-A (Anexo A) discorre sobre as unidades padrões e sobre as unidades a serem entregues em pagamento do terreno, conhecidas na norma como áreas sub-rogadas, determinando assim as referentes quotas de rateio, para serem utilizadas após a sua entrega (ABNT, 2006).

2.2.3.6 *Quadro IV-B*

O Quadro IV-B (Anexo A) apresenta um resumo das áreas reais das unidades autônomas, as quais são preenchidas com base nos Quadros I e II, especificando ainda os coeficientes de proporcionalidade de construção definidas no Quadro IV-A (ABNT, 2006).

2.2.3.7 *Quadro V*

O Quadro V (Anexo A) apresenta as informações gerais do empreendimento, tais como os seguintes itens: tipo de edificação (residencial, comercial, mista, garagem, etc.), número de pavimentos, número de unidades autônomas por pavimento, explicitação da numeração das unidades autônomas, pavimentos especiais (pilotis, pavimentos de transição, garagens, pavimentos

comunitários e outros pavimentos.), data da aprovação do projeto e repartição competente e outras indicações (ABNT, 2006).

2.2.3.8 Quadro VI

Neste Quadro (Anexo A), é apresentado o memorial descritivo dos equipamentos presentes no projeto (ABNT, 2006).

2.2.3.9 Quadro VII

Neste Quadro (Anexo A), é apresentado o memorial descritivo dos acabamentos das dependências de uso privado das unidades anônimas, referentes aos: pisos, (revestimentos, acabamentos e soleiras), paredes (revestimentos, acabamentos e rodapés), tetos (revestimento e acabamento) e peitoris (ABNT, 2006).

2.2.3.10 Quadro VIII

Neste Quadro (Anexo A), é apresentado o memorial descritivo dos acabamentos das dependências de uso privado das unidades autônomas, referentes aos: pisos, (revestimentos, acabamentos e soleiras), paredes (revestimentos, acabamentos e rodapés), tetos (revestimento e acabamento) e peitoris (ABNT, 2006).

2.3 BIM (Modelagem de Informação da Construção)

2.3.1 Definição de BIM

A metodologia Building Information Modeling (BIM) é “uma tecnologia de modelagem e um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise do modelo de construção” (EASTMAN, 2014). Essa definição conceitua a metodologia como a interligação de tecnologias e processos para a produção, comunicação e análise dos modelos virtuais de construção. A definição em um formato mais tradicional e objetiva referente a metodologia, segundo Charles Eastman:

BIM é uma filosofia de trabalho que integra arquitetos, engenheiros e construtores (AEC) na elaboração de um modelo virtual preciso, que gera

uma base de dados que contém tanto informações topológicas como os subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão de insumos e ações em todas as fases da construção (Eastman et al., 2014).

Segundo Carvalho (2018), o BIM (Modelo de Informação da Construção) caracteriza-se como uma metodologia de projeto, com enfoque na construção civil, a qual utiliza diversas ferramentas computacionais integradas específicas para projetos, objetiva criar um modelo virtual representativo da construção do empreendimento e automatiza a utilização de informações integradas ao projeto. Para Ribeiro (2010), o Modelo de Informação da Construção demonstra algumas diferenças no modo de desenvolvimento de projeto, comparado às metodologias tradicionais, de forma a apresentar um fluxo de trabalho e informação. Florio (2007), cita que o sistema expõe benefício devido ao fato de os elementos da edificação estarem interligados. Assim, conforme cita Ribeiro (2010):

Qualquer alteração realizada no modelo tridimensional é automaticamente atualizada em todos os arquivos bidimensionais e vice-versa, evitando erros e remediações. A vantagem é mais visível em projetos complexos com centenas de plantas e cortes (...) As ferramentas BIM, constituídas de softwares de alta capacidade para processamento de imagens e gráficos, combinam gerenciamento da construção e modelagem virtual do empreendimento a ser realizado, tornando possível a gestão coordenada entre projetistas e gerentes de construção juntamente com o arquiteto, o engenheiro de estruturas e outros técnicos (RIBEIRO, 2010, p.15).

Assim, a metodologia BIM representa digitalmente uma edificação tanto as características físicas como funcionais, ademais de possibilitar que o projeto possua todas informações relacionadas ao ciclo de vida da edificação e das características físicas e funcionais de uma edificação (GONÇALVES, 2018). Para isso, ainda de acordo com Gonçalves (2018), um projeto em BIM deve possuir uma visão 3D, mas não somente isso. Deve possuir uma gama de informações atreladas, aí oriundo o "I" (Informação – do inglês Information).

Desta forma, Ribeiro (2010) descreve a metodologia BIM como uma tecnologia de modelagem de informações, que possibilita englobar os dados referente a todos aspectos do projeto e construção de um empreendimento em um único arquivo. E neste arquivo, há possibilidade de criações e associações entre concepção,

documentação, análise e comunicação entre os diversos sistemas que englobam todo ciclo de um empreendimento imobiliário.

A utilização da metodologia possibilita um controle superior sobre o projeto, por parte do projetista, quando comparado ao trabalho manual de metodologias tradicionais presentes no mercado da construção civil. E quando finalizado um projeto, este dispõe de um banco de dados, do qual estão presentes precisamente todos os detalhes de desenhos e informações sobre o amplo ciclo do empreendimento (EASTMAN et al, 2014).

2.3.2 Histórico BIM

A definição e nomenclatura BIM possui seu primeiro registro através de um documento escrito por Chuck Eastman, no ano de 1975, na Universidade de Carnegie-Mellon (EUA). No referido documento, o BIM, conhecido na época por “Building Description System”, era conceituado como um sistema de elementos que detêm interação entre si, onde qualquer alteração no modelo seria responsável por modificar demais desenhos que seriam representados. Ademais, acrescentou que havia a possibilidade de criar um vínculo de descrições e quantitativos no modelo, de forma a gerar um banco de dados para a realização de análises visuais e quantitativas (EASTMAN et al., 2014).

Nos Estados Unidos, no início da década de 80, a metodologia era habitualmente conhecida por “Building Product Models” (Modelos de Produtos da Construção e na Europa, principalmente na Finlândia, por “Product Information Models” (Modelos de Informações de Produto). Entretanto, com o desenvolvimento de novas pesquisas acerca da temática, essas nomenclaturas foram sucedidas para “Building Information Model”, referenciando o acrônimo BIM, que se transformou em “Building Modeling” (Modelagem da Construção), a iniciação dessa nomenclatura foi destinada ao Robert Aish, o qual a documentou em um artigo científico de 1986. O artigo apresentou diversos argumentos para estabelecer conforme conhecemos atualmente por BIM e toda tecnologia por trás que possibilita implementá-lo, contemplando modelagem 3D, geração de cortes e elevações automáticas, componentes inteligentes parametrizados, banco de dados vinculado aos modelos e demais instrumentos (MENEZES, 2011). Em seguida, o termo deixou de ser

amplamente utilizado ao ser substituído por “Building Information Modeling” (Modelagem da Informação da Construção), de forma a fazer alusão às informações que são atreladas ao modelo (EASTMAN et al., 2014).

No momento atual, a metodologia BIM é tida, no mercado da construção civil, como uma tecnologia disruptiva com um amplo campo de utilização, a qual pode representar construções em objetos geométricos 3D, intercalar os objetos entre si e os integrar com informações valiosas, como custo e tempo (MENEZES, 2011). Além do mais, o modelo possibilita atualizações, seja para revisões ou incrementos de novas informações, ao longo do ciclo de vida do projeto e seu uso (AL-ASHMORI et al., 2020).

Em relação aos softwares BIM e empresas atuantes na área, em 1984, o ArchiCAD da Graphisoft foi o pioneiro no desenvolvimento de software com referência à definição de construção virtual, entretanto, assim como os demais softwares, sofreu com a capacidade do processamento dos computadores da época para o desenvolvimento do modelo de construção virtual. Após isso, uma das principais empresas de software de design e de conteúdo digital, Autodesk, em 2002 comprou a Revit Technology Corporation, a qual foi fundada em 1997, de modo a desenvolver o Autodesk Revit, um dos principais softwares BIM de modelagem. Ao decorrer do tempo, softwares trouxeram cada vez mais recursos e ganharam notoriedade no mercado da construção civil, devido ao avanço da tecnologia e ao desenvolvimento de processadores mais potentes. Assim, durante os anos 2000, a metodologia BIM foi cada vez mais difundida no mercado reafirmando seu conceito e diretrizes estabelecidas no passado. E, em 2005, através da primeira conferência referente ao BIM, organizada por Eastman e Laiserin, ocorreu a maior divulgação sobre o assunto. No Brasil, a tecnologia BIM teve seu uso inicial através do Exército Brasileiro e, em 2006, teve sua implantação no OPUS - Sistema Unificado do Processo de Obras, utilizado para acompanhar e gerenciar as construções e edifícios que a Diretoria de Obras Militares era responsável (SOUZA, 2017).

2.3.3 Parâmetros no Modelo BIM

Segundo a Autodesk (2020), os parâmetros de projeto são armazenadores de informações, dos quais são incorporados em diversas categorias de elementos em

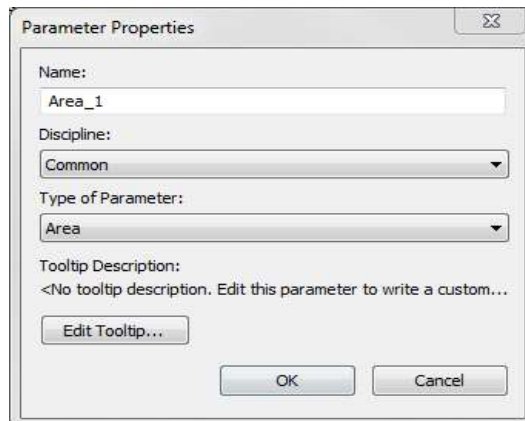
um projeto. Diferentemente de modelos CAD tradicionais, “Computer Aided Design“, o BIM permite o compartilhamento de mais informações, através da apresentação da geometria de elementos no modelo em três dimensões e armazenamentos de suas propriedades, de forma a formar um banco de dados, o qual é a base do sistema BIM (FLORIO, 2007). O contexto de parâmetros de acordo com a Autodesk (2019) apresenta a ideia da utilização de dados junto ao projeto, de formato similar às ferramentas práticas do dia a dia, de forma que os parâmetros ficam correlacionados com todos elementos presentes no projeto.

De acordo com Eastman et al. (2014), os objetos paramétricos possuem o recurso de vincularem-se ou receberem, divulgar ou exportar conjuntos de atributos representados por dados, os quais são a gente modificadores sobre as propriedades do elemento. Assim, diversas informações de elementos construtivos são armazenadas em diferentes parâmetros, os quais podem ser vinculados ou criados pelo usuário para adquirir diferentes soluções (AYRES FILHO, 2009).

O principal valor do projeto realizado através da metodologia BIM está nos usos dos dados atrelados ao modelo virtual da construção, os quais acompanham e fazem parte do desenvolvimento do projeto. Uma vez que os parâmetros concedem a manipulação da relação de propriedades e objetos, de maneira intuitiva representam construção através de um computador, assim como uma planilha eletrônica é usada para representar números e um formatador de textos para pensar sobre textos (AUTODESK, 2019).

Portanto, a parametricidade, que é basicamente um conjunto de informações e/ou regras atribuídas aos objetos, permite edições automáticas no modelo e dá suporte à plataforma BIM. O software BIM sem esse utensílio seria mais um modelador de objetos tridimensionais (ROSSO, 2011).

Figura 1 - Parâmetro de Área



Fonte: AUTODESK (2018)

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve o método de pesquisa empregado no presente trabalho. Os tópicos abordados são a método de pesquisa, delineamento da pesquisa e o objeto de validação.

3.1 Métodos aplicados

O trabalho consistiu na pesquisa do desenvolvimento de um processo automatizado de preenchimento dos quadros de áreas da NBR 12.721. Mais especificamente, objetivou apresentar um método eficaz de preencher os quadros através de softwares BIM e complementares, a fim de substituir processos manuais.

À vista disso, o método de pesquisa foi o Constructive Approach (abordagem construtiva). Com significado inquestionável por conta do nome, o método visa encontrar resoluções de problemas por meio da construção de modelos, diagramas e planos de execução (KASANEN; LUKKA, 1993).

Segundo Detpor Kasanen e Lukka (1993), o método pode ser caracterizado por meio da divisão do processo de pesquisa em etapas, das quais podem variar de caso a caso. As seis etapas proposta pelos autores estão descritas abaixo:

1. Encontrar uma problemática relevante que também tenha potencial de pesquisa;

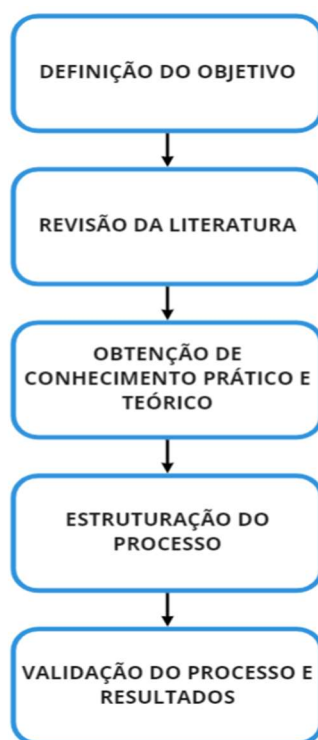
2. Obter uma compreensão geral e abrangente do tópico escolhido;
3. Construir uma ideia de solução para a problemática;
4. Demonstrar que a solução funciona;
5. Evidenciar as conexões teóricas e a contribuição da pesquisa no conceito de solução;
6. Examinar o escopo de aplicabilidade da solução.

Nesse viés, o desenvolvimento do projeto visou auxiliar profissionais, habilitados, a elaborarem os quadros da NBR 12.721 de forma prática com auxílio do BIM, portanto o trabalho foi definido como uma abordagem construtiva.

3.2 Delineamento da Pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa seguiu as seguintes etapas, conforme apresentado na **Figura 2**: (a) definição do objeto; (b) revisão da literatura; (c) obtenção de conhecimento prático e teórico; (d) estruturação do processo; (e) validação do processo e resultados.

Figura 2 - Delineamento da Pesquisa



Fonte: Autoria própria (2021)

3.2.1 Definição do Objetivo

O objetivo proposto pelo presente trabalho proveio da observação do autor sobre a carência de métodos automatizados para o preenchimento dos quadros de áreas exigidos pela NBR 12.721 e pela Lei 4.591/64.

3.2.2 Revisão da Literatura

Para o desenvolvimento do método de preenchimento foi imprescindível a realização de uma revisão de literatura, a fim de trazer clareza sobre as três vertentes de estudo que serão abordados e utilizados no desenvolvimento do objetivo do trabalho: incorporação imobiliária, NBR 12.721 e BIM.

Desse modo, a leitura de artigos e dissertações referentes à incorporação imobiliária foi responsável por trazer clareza sobre a atividade, como também à legislação que regulamenta o processo. Assim, a revisão aprofundada na NBR 12.721 pode trazer a visão da moderação que existe na atividade de incorporação e o seu papel de assegurar os direitos dos proprietários de unidades autônomas de um empreendimento. E, por fim, o estudo referente ao BIM apresentou a capacidade da metodologia de armazenar informações no desenvolvimento de projetos e contribuiu na proposta de automatizar processos de preenchimentos dos quadros da norma.

3.2.3 Obtenção de Conhecimentos Práticos e Teóricos

Fundamentado na revisão da literatura, a presente etapa teve enfoque na parte prática e teórica do desenvolvimento do objetivo final do projeto, a fim de verificar as ferramentas e processos que serão necessários para viabilizar o sucesso do projeto. Assim, o estudo foi realizado em paralelo com as duas principais frentes do tema do trabalho, a norma técnica brasileira 12.721 e a metodologia BIM.

O entendimento do procedimento do preenchimento dos quadros, conforme orienta a norma, tornou-se fundamental para ter clareza sobre o processo de cálculo das áreas globais dos edifícios, das áreas das unidades autônomas, que

as compõem. Já para a determinação do coeficiente de proporcionalidade serviu para distribuir as áreas comuns e determinação de demais itens presentes nos quadros.

O armazenamento e realização de cálculos que constituiu os quadros da NBR 12.721 foram desenvolvidos no software Excel, devido a simplicidade de uso, versatilidade e interligação com softwares BIM.

Referente ao Modelo de Informação da Construção, um dos objetivos da etapa foi o estudo do software, que foi escolhido através da averiguação da possibilidade de atendimento dos objetivos do trabalho por meio da utilização de seus recursos. Visto que cada software possui suas particularidades quanto à organização de elementos, método de utilização, atribuição de parâmetros e integração com outros softwares, o entendimento do mesmo é essencial para possibilitar a automatização de processos. Dessa forma, o software de modelagem BIM Autodesk Revit foi escolhido por cumprir com os requisitos necessários para o desenvolvimento da proposta, devido ao projeto arquitetônico do objeto de estudo ser disponibilizado no formato do arquivo do software e pelo fato do autor possuir experiência com o programa, adquirido durante a graduação e a realização de estágios.

3.2.4 Estruturação do Processo

O enfoque dessa etapa foi organizar o fluxo de trabalho de preenchimento dos quadros, a fim de minimizar processos manuais. Dessa forma, inicialmente, foi avaliado os parâmetros do modelo BIM do objeto de estudo que são necessários estar presentes, para que informações, como, por exemplo, as áreas do empreendimento, fossem levadas posteriormente para os quadros de áreas da norma no software Excel. Assim, foi necessário garantir que as informações do modelo BIM ficassem compatíveis com as informações de preenchimento do quadro no Excel, que recebeu a entrada dos dados do modelo BIM através de plugins, que permitiram a comunicação entre os softwares.

3.2.5 Validação do Processo e Resultados

Por fim, o processo de preenchimento dos quadros da NBR 12.721 através do BIM teria uma avaliação referente a sua eficiência frente ao alcance do objetivo

geral proposto pelo trabalho. E, em um prisma conclusivo, será comentado os resultados do desenvolvimento do projeto.

3.3 Objeto de Validação do Processo

O estudo de validação partiu da análise do processo com um projeto de um empreendimento residencial multifamiliar, com objetivo de utilizar do projeto arquitetônico, em modelo BIM, para extrair as informações que serviram como base para o preenchimento dos quadros de áreas da NBR 12.721. O desenvolvimento do projeto utilizou como objeto de estudo os projetos de um empreendimento X de uma administradora de obras Y da região da Grande Florianópolis.

A escolha do empreendimento X da administradora de obras Y ocorreu por conta do pesquisador possuir acesso aos projetos em modelo BIM e aos quadros da NBR 12.721, os quais a empresa disponibilizará ao pesquisador, para possibilitar o desenvolvimento do projeto.

3.3.1 Descrição do Objeto de Validação do Processo

O projeto do empreendimento X, localizado na cidade de Florianópolis, é de um edifício de uso misto, com 16 apartamentos e 04 lojas comerciais, no entanto sem comunicação entre os espaços. O empreendimento é composto por 8 pavimentos: Subsolo, Térreo, Mezanino, 2° Pavimento, 3° Pavimento, 4° Pavimento, 5° Pavimento e Sótão. Nos pavimentos do 2° ao 4°, cada um dispõe de 04 apartamentos de 03 suítes com áreas em torno de 100 m², e no 5° Pavimento com o Sótão, há 03 apartamentos duplex de 03 suítes com áreas entre 120 a 150 m², e 1 apartamento de 3 suítes; além dos apartamentos, os pavimentos mencionados possuem áreas de circulação e escada. No Pavimento Subsolo encontra-se uma área de circulação, escada, vagas de garagem para bicicletas, motos e automóveis. No Pavimento Térreo encontram-se 04 Lojas com acesso apenas pela fachada, hall de entrada, áreas de circulação, escada, áreas técnicas, área de lazer, zeladoria, banheiros, depósito de lixo temporário, piscina, garagem e central de gás. No Mezanino encontram-se áreas de circulação, escada, banheiro para pessoas com necessidades especiais, hobby box, área fitness, espaço kids e cisterna. Além dos 8

pavimentos, o empreendimento possui os níveis do Barrilete e Reservatório Superior. Referente a área do empreendimento, somando todas as áreas, esse totaliza o valor de 3968,55 m².

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados relativos ao desenvolvimento do processo de utilização do BIM para automatizar o preenchimento dos quadros da NBR 12.721.

4.1 Definições do Processo

Inicialmente, foi analisado o formato que as informações requeridas pelas áreas dos quadros deveriam ser apresentadas, a fim de garantir a automatização do processo de preenchimento dos quadros de áreas e para que as informações ficassem conforme requerido pelos cartórios e orientado pela NBR 12.721. Em paralelo, teve o estudo de como as áreas e suas informações poderiam ser levantadas através de softwares, plugins e ferramentas de maneira simples.

4.1.1 Quadros de Áreas da NBR 12721

A avaliação de custo unitário de construção, o orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio e a definição das responsabilidades dos participantes de incorporações são orientadas pela NBR 12721 para obter-se suas definições. Essas determinações partem do levantamento e classificação das áreas do empreendimento, que são identificadas em relação ao seu uso e propriedade. Dessa forma, o processo de preenchimento automatizado teve seu enfoque no levantamento das áreas e na realização de suas classificações, visto que essas informações são levantadas de forma manual e complexa, e correspondem a maior parte dos dados requeridos pelos quadros.

Dentre os quadros da NBR 12.721, o Quadro I apresenta as áreas de forma detalhada por pavimentos e as áreas globais, reais e de construção, com os somatórios das áreas reais e equivalentes em área de custo padrão. Assim, o

preenchimento do primeiro quadro objetivou o levantamento das áreas por pavimento de todo projeto, a classificação das áreas, se possui divisão proporcional ou não proporcional, se a área é privativa ou de uso comum, se a área é padrão ou não padrão, e, quando não for padrão, a determinação do coeficiente de equivalência do custo da área em relação a área padrão, e a quantidade de vezes que essa área repete-se no projeto, caso possua áreas idênticas em relação a classificação e metragem quadrada.

O Quadro II discrimina as áreas das unidades autônomas, apresentando as áreas reais e as áreas equivalentes à área de custo padrão, considerando, no que diz respeito às áreas de uso comum de divisão proporcional, sua distribuição pelas diferentes unidades privadas, na proporção das respectivas áreas equivalentes à área de custo padrão de divisão não-proporcional, se é uma área acessória ou não, se é uma área sub-rogada ou não e a quantidade de vezes que essa área repete-se no projeto, caso possua áreas idênticas em relação a classificação e metragem quadrada.

Dessa forma, o preenchimento do segundo quadro teve enfoque no levantamento das áreas de cada unidade autônoma de todo projeto e a classificação das áreas de divisão não proporcional, se a área é privativa ou de uso comum, se a área é padrão ou não padrão, e, quando não for padrão, a determinação do coeficiente de equivalência do custo da área em relação a área padrão.

Nos demais quadros de áreas, Quadro IV A, Quadro IV B e Quadro IV B.1, como suas informações são baseadas nas áreas do Quadro II, não foi necessário levantar suas áreas, apenas direcioná-las aos campos dos quadros, no Excel. E os quadros não relacionados as áreas, Quadro I, Quadro III, Quadro V, Quadro VI, Quadro VII e Quadro VIII, os quais apresentam informações e detalhes técnicos particulares a cada empreendimento, não foram atribuídos ao processo, visto que não apresenta ganhos expressivos no processo de preenchimento através do BIM.

4.1.2 Softwares e Plugin

O avanço tecnológico, desde seus primórdios, foi essencial para tornar o mundo um lugar mais produtivo e eficiente, sendo um dos principais responsáveis por trazer avanços, a passos largos, na qualidade de vida dos seres humanos. Entretanto, vale salientar que a tecnologia é um meio para chegarmos no nosso objetivo de forma mais ágil e fácil. E para que as tecnologias funcionem, de fato, é necessário, inicialmente, ter processos bem definidos e pessoas capacitadas para utilizá-las.

Assim, para o objetivo do projeto de automatizar o processo de preenchimentos dos quadros de áreas da NBR 12.721 foi utilizado de tecnologias para simplificar o processo de preenchimento, minimizar erros humanos e obter um histórico dos dados para serem consultados o formato de classificação das áreas. Alinhado a isso, o processo usufruiu da metodologia BIM de atrelar informações a um modelo virtual de construção, com foco no levantamento e classificação de área dos pavimentos e unidades autônomas que criou um banco de dados no próprio arquivo do projeto.

Dentre os programas e plugins utilizados no processo, o software de modelagem BIM Autodesk Revit foi um dos principais responsáveis por garantir o funcionamento do processo. O software proporcionou a visualização do projeto do empreendimento X, o qual permitiu a análise do projeto, delimitação, levantamento e classificação das áreas.

A possibilidade que o software oferece de criar parâmetros de informação que garantiu a classificação das áreas do projeto ou atrelar informações ao modelo virtual da construção para ser consultado. Assim, um banco de dados é criado apresentando as informações referentes as áreas, como, por exemplo, metragem quadrada, classificações referentes ao uso, entre outras informações, que servem como base para os preenchimentos dos campos dos quadros da norma.

O software Excel, editor de planilhas, viabilizou controlar e organizar informações nos campos das planilhas, e a criação de fórmulas para automatizar cálculos e processos de preenchimento. Assim, a utilização do software para o processo de preenchimento dos quadros de área serviu para centralizar as informações. Através de uma planilha foram criados os quadros da NBR 12.721 em diferentes abas, em conformidade com norma, as quais receberam os dados

provenientes das áreas levantadas no Revit. Cada quadro de área foi preenchido através de fórmulas que buscavam as informações em uma aba que serviu como um banco de dados.

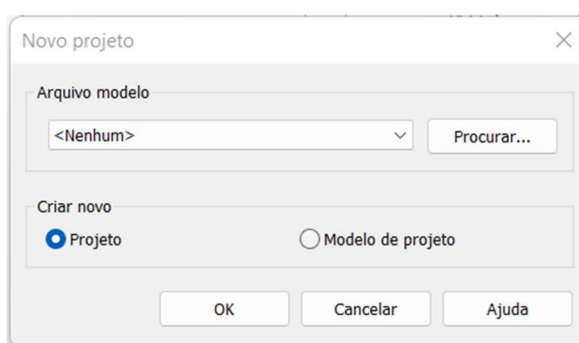
A comunicação entre os dados provenientes do Revit com o Excel foi estabelecida através do plugin Export/Import Excel da BIM One, que permitiu sincronizar dados entre os softwares. O plugin do Revit fez com que o gerenciamento dos dados de áreas levantados no projeto fosse processado fora do Revit. Assim, os dados puderam tanto ser exportados para o excel, como também modificados e, após isso, atualizados de forma automática em ambos softwares.

4.2 Detalhamento do Processo

4.2.1 Configurações

Inicialmente, a criação do processo começou no software Revit, onde foi criado um projeto novo, em branco, destinado ao levantamento e classificação das áreas do empreendimento X. O arquivo .rvt, extensão do software Revit, foi criado com o nome “Quadros de Áreas (Empreendimento X)”.

Figura 3 - Criação do Arquivo

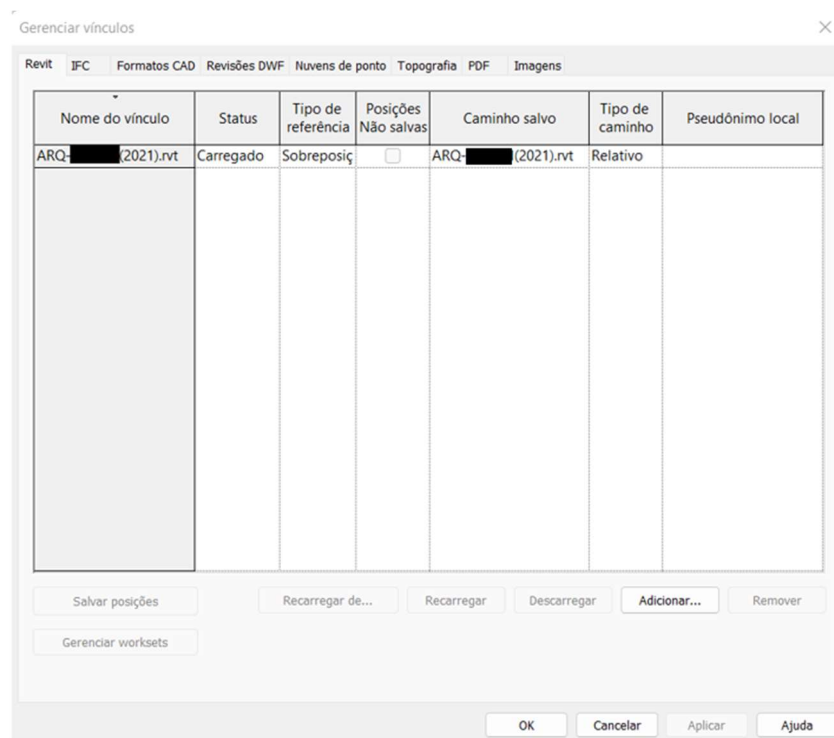


Fonte: A autoria própria (2022)

O arquivo do projeto arquitetônico, na extensão .rvt, desse empreendimento, fornecido pela administradora de obras Y, o qual possui todos os elementos que formam o modelo virtual da construção, não foi utilizado diretamente, pois possui

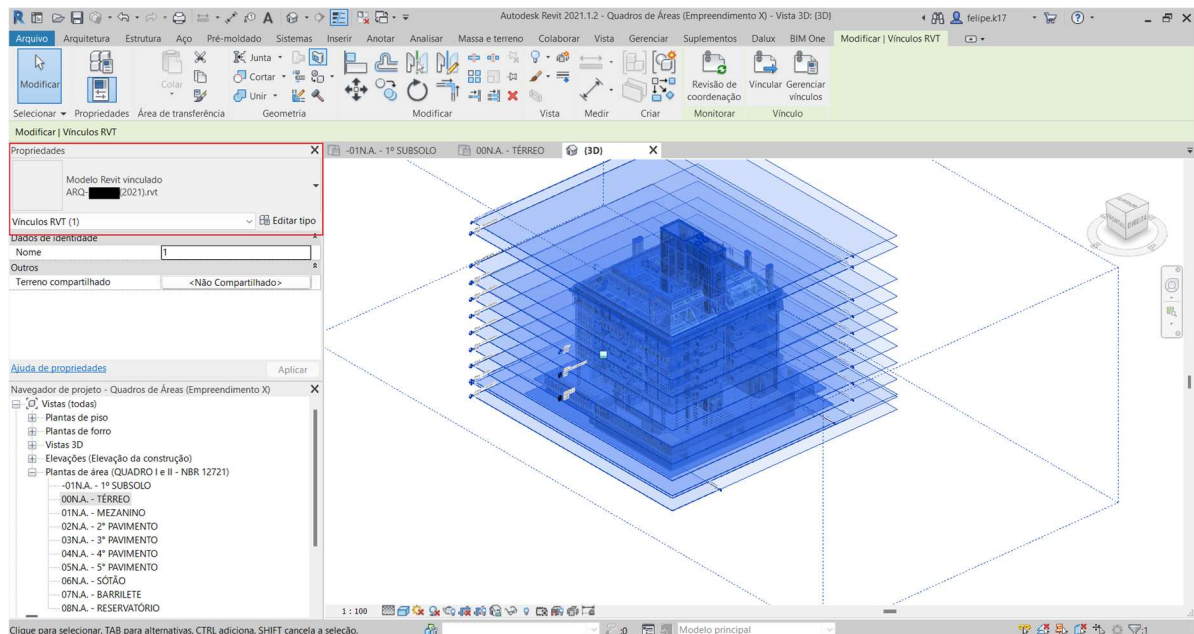
informações que não seriam necessárias para o preenchimento dos quadros e sobrecarregaria o arquivo. Entretanto, para ter acesso ao modelo da construção com suas áreas e informações do empreendimento X e, ao mesmo tempo, não sobrecarregar o arquivo, foi gerado um vínculo do arquivo do projeto arquitetônico, Figura 4, o qual deu acesso à todas informações do projeto. Através desse link não foi possível modificar o projeto, entretanto para o objetivo do processo não teve problema, pois apenas seria necessário levantar as áreas do projeto arquitetônico e classificá-las, de forma que não modificaria nenhum elemento do projeto, Figura 5.

Figura 4 - Criação do Vínculo



Fonte: Autoria própria (2022)

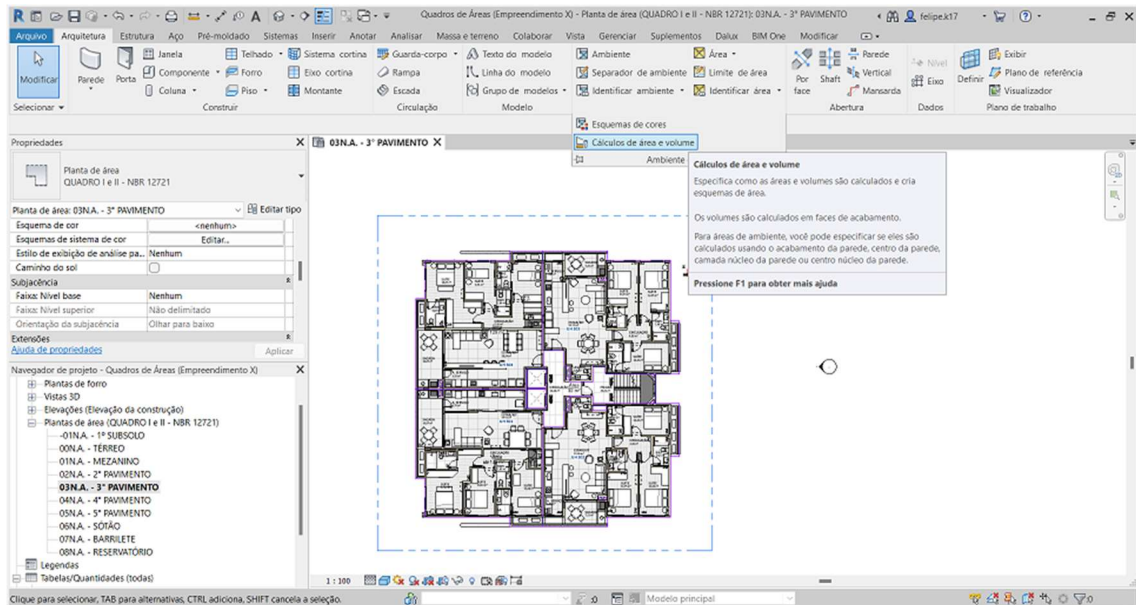
Figura 5 - Projeto Arquitetônico Vinculado



Fonte: Autoria própria (2022)

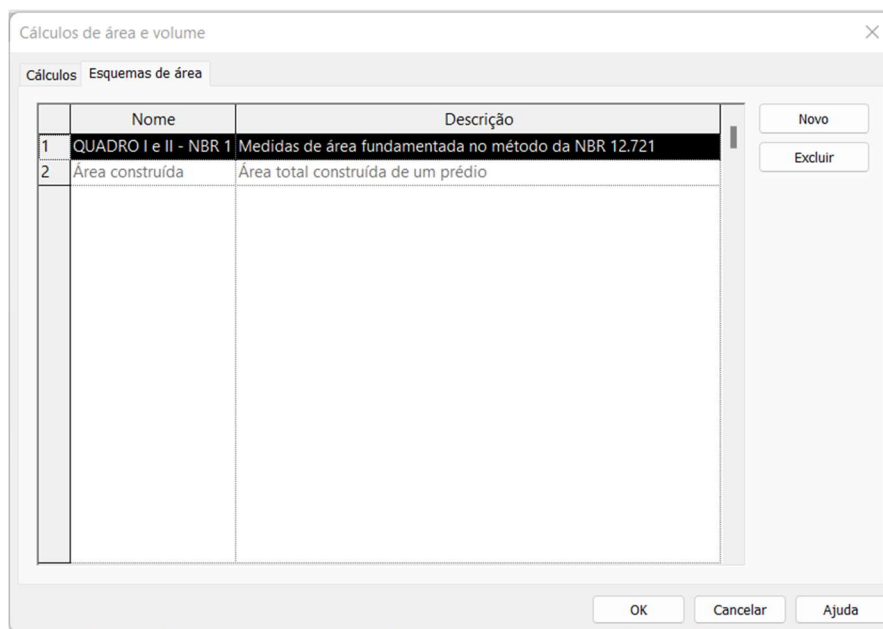
Após a vinculação do projeto arquitetônico, o próximo passo foi a criação da categoria de ambiente e áreas para os quadros de áreas. Na aba arquitetura, em ambiente e áreas, foi criado um esquema de área, Figura 6 e 7, o qual define como as áreas seriam calculadas e categorizadas. Esse esquema de área foi nomeado “QUADRO I e II – NBR 12721” e a criação dessa categoria possibilitou a criação de plantas de áreas e tabelas específicas para o processo.

Figura 6 – Criação Esquema de Área



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 7 – Esquema de Área do Processo

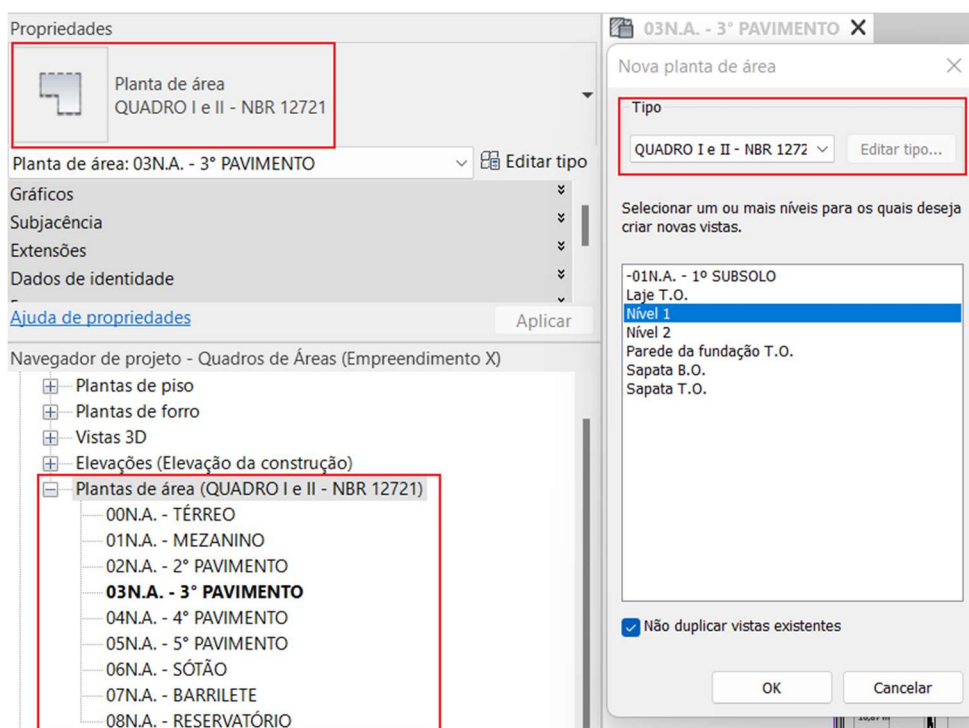


Fonte: Autoria própria (2022)

Com o esquema de área gerado para o processo, foram criados os níveis referentes a cada pavimento do empreendimento, Figura 8, para que quando as áreas

fossem levantadas nesses já fosse registrado qual pavimento ela pertence. Assim, na aba Vista, em vistas de plantas, foi criado, no tipo “QUADRO I e II – NBR 12721”, as plantas de áreas para cada pavimento do empreendimento que possui áreas a serem levantadas e classificadas para o preenchimento dos quadros da NBR 12.721. Dessa forma, foram criados os pavimentos -1º SUBSOLO, TÉRREO, MEZANINO, 2º PAVIMENTO, 3º PAVIMENTO, 4º PAVIMENTO, 5º PAVIMENTO, SOTÃO, BARRILETE e RESERVATÓRIO que compõe o empreendimento de uso misto.

Figura 8 – Esquema de Área do Processo



Fonte: Autoria própria (2022)

Os dados referentes as áreas e suas informações foram agrupadas em uma tabela, a qual foi gerada, Figura 9, na aba Vista, através da Tabela/Quantidades, e categorizada como uma tabela de áreas (QUADROS I e II – NBR 12721). Dessa forma, todas as áreas e suas classificações levantadas nas plantas de área (QUADRO I e II – NBR 12721) apresentaram todos seus dados salvos na tabela que armazenou todos os dados.

Figura 9 – Tabela de Área

Nova tabela

Lista de filtros: <diversos>

Categoria:

- Tubulação flexível
- Tubulações de fabricação MEP
- Vegetação
- Vergalhão estrutural
- Vigas analíticas
- Vínculos analíticos
- Vínculos RVT
- Zonas AVAC
- Zonas do sistema
- Áreas (QUADRO I e II - NBR 12721)
- Áreas (Área construída)
- Áreas de tela soldada estrutural

Nome: Tabela da área (QUADRO I e II - NBR 12721) 2

Tabela de componentes da construção

Chaves da tabela

Nome da chave:

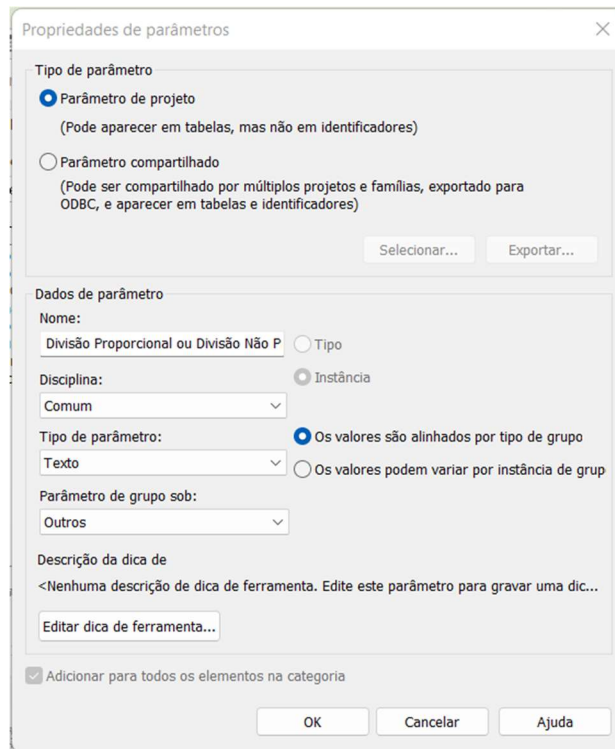
Fase:

OK Cancelar Ajuda

Fonte: A autoria própria (2022)

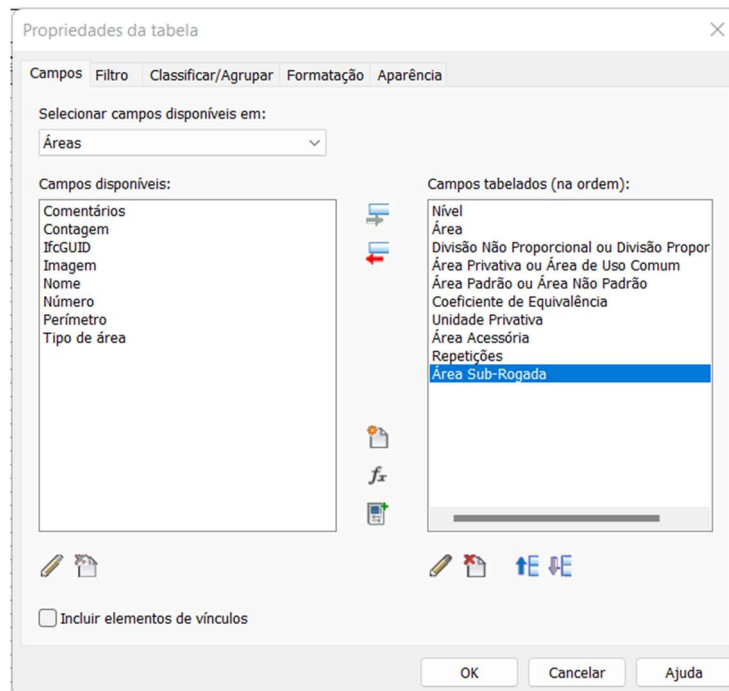
As classificações das áreas para o preenchimento dos quadros foram realizadas através de parâmetros, que formam as colunas, ou campos, da tabela, conforme apresentado na Figura 11. Esses campos são referentes aos dados essenciais para a classificação das áreas e, conseqüentemente, para o preenchimento automatizado dos quadros de áreas da norma. Dessa forma, foram acrescentados à tabela os parâmetros de nível e área, que, depois de criada as áreas, trouxeram automaticamente os valores, referentes ao pavimento que área se encontra e a metragem quadrada que apresenta. Como também, foram criados os parâmetros para classificação das áreas, no formato de entrada de texto, sendo os parâmetros de Divisão Proporcional ou Divisão Não Proporcional, Área Privativa ou Área de Uso Comum, Área Padrão ou Área Não Padrão, Unidade Privativa, Área Acessória e Área Sub-rogada. E os parâmetros no formato de valores numéricos que foram os de Coeficiente de Equivalência e o de Repetições.

Figura 10 – Criação de Parâmetros



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 11 – Parâmetros Classificação de Áreas



Fonte: Autoria própria (2022)

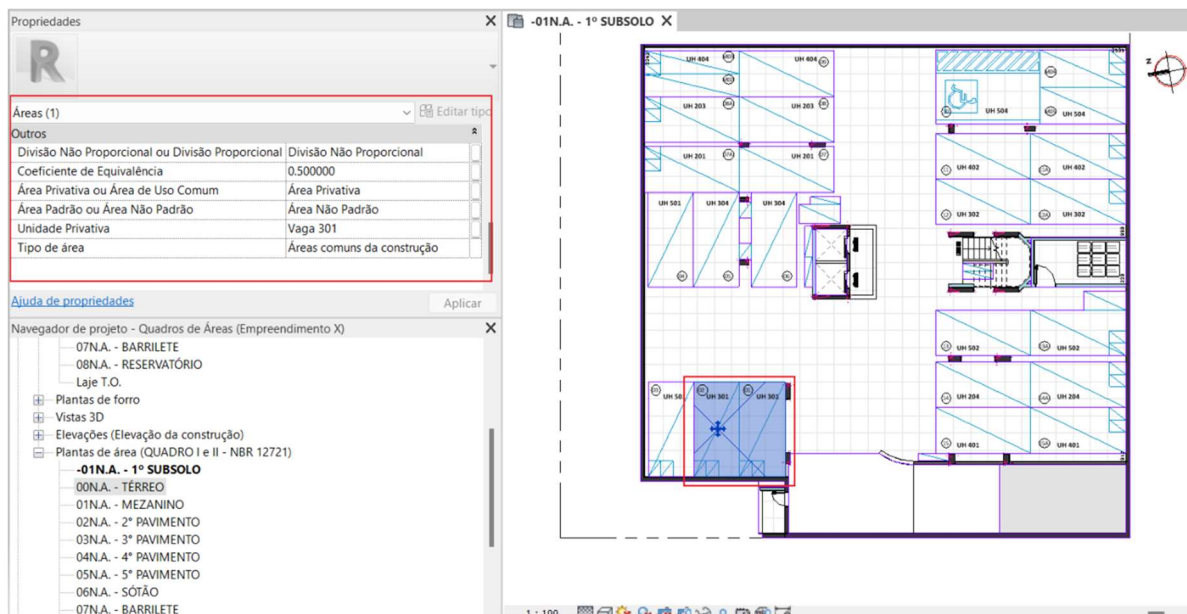
4.2.2 Levantamento e Classificação de Áreas

Após as configurações iniciais, as áreas do empreendimento X foram levantadas e classificadas conforme orienta a norma 12.721. Entretanto, não foi possível realizar a classificação das áreas conforme feito pelo autor dos quadros da NBR 12.721, presentes no registro de incorporação, do empreendimento X, para fins de comparações com o resultado final do processo proposto pelo trabalho. O motivo da inviabilidade foi a subjetividade que o processo de classificação de áreas possui, podendo variar de autor para autor, como também, a falta de uma representação das áreas discriminadas no projeto arquitetônico, conforme o presente trabalho propõe, para entender a lógica de classificação. Dessa forma, o autor do trabalho realizou a classificação das áreas através de suas próprias considerações e consultando informações de uso das áreas com a equipe técnica de engenharia que participou do desenvolvimento do empreendimento X.

4.2.2.1 *Pavimento Subsolo*

O levantamento e classificação das áreas iniciou-se no pavimento Subsolo, onde apenas as vagas de carros, motos e bicicletas, das respectivas unidades habitacionais, foram consideradas como áreas privativas, não consideradas áreas padrões foi definido o coeficiente de equivalência de 0,5, conforme explicito na Figura 12. As demais áreas, foram classificadas como áreas de divisão não proporcional, áreas não padrões, com seus respectivos coeficientes de equivalência, e áreas de uso comum, divididas entre as unidades habitacionais, visto que as lojas, localizadas no pavimento Térreo, não possuem acesso e propriedade dessas áreas para serem consideradas áreas de divisão proporcional entre todas unidades privativas.

Figura 12 – Classificação Vaga 301



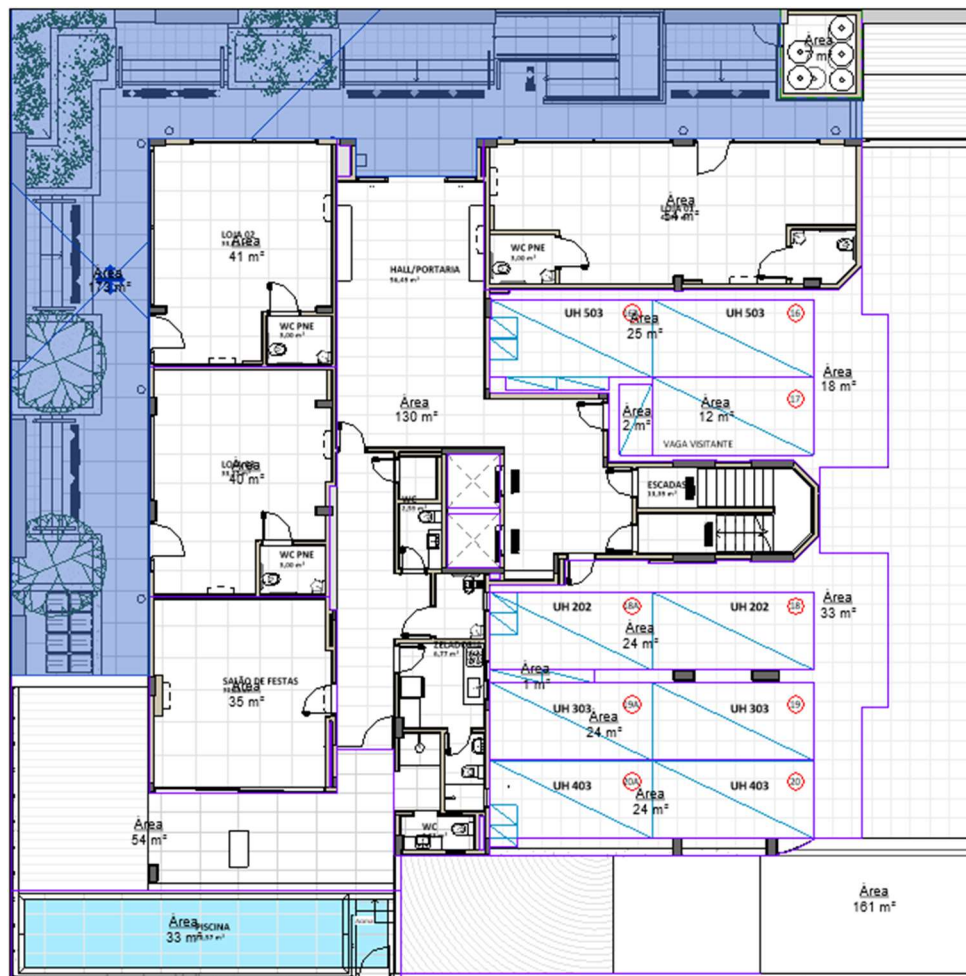
Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.2.2 Pavimento Térreo

No pavimento Térreo, as lojas e as vagas de carros, motos e bicicletas, pertencentes às unidades habitacionais, foram as áreas classificadas como áreas privativas, consequentemente, sendo área de divisões não proporcionais. As lojas, assim como as unidades habitacionais, são áreas padrão e as vagas áreas não padrão, com coeficiente de equivalência de 0,5.

A única área de divisão proporcional, destacada na Figura 13, foi a área de acesso externo, a qual tanto as lojas quanto as unidades habitacionais possuem acesso. As demais áreas do pavimento foram classificadas como áreas de divisão não proporcional, de uso comum, visto que apenas as unidades habitacionais possuem acesso, não padrão, com seus respectivos coeficientes de equivalência.

Figura 13 – Área de Divisão Proporcional



Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.2.3 Pavimento Mezanino

As áreas presentes no pavimento Mezanino foram classificadas como áreas de divisão não proporcional, uso comum, com exceção da cisterna, visto que apenas as unidades habitacionais possuem acesso. A cisterna, área destinada ao uso de todas as unidades privativas, foi classificada com uma área de divisão proporcional, uso comum e não padrão.

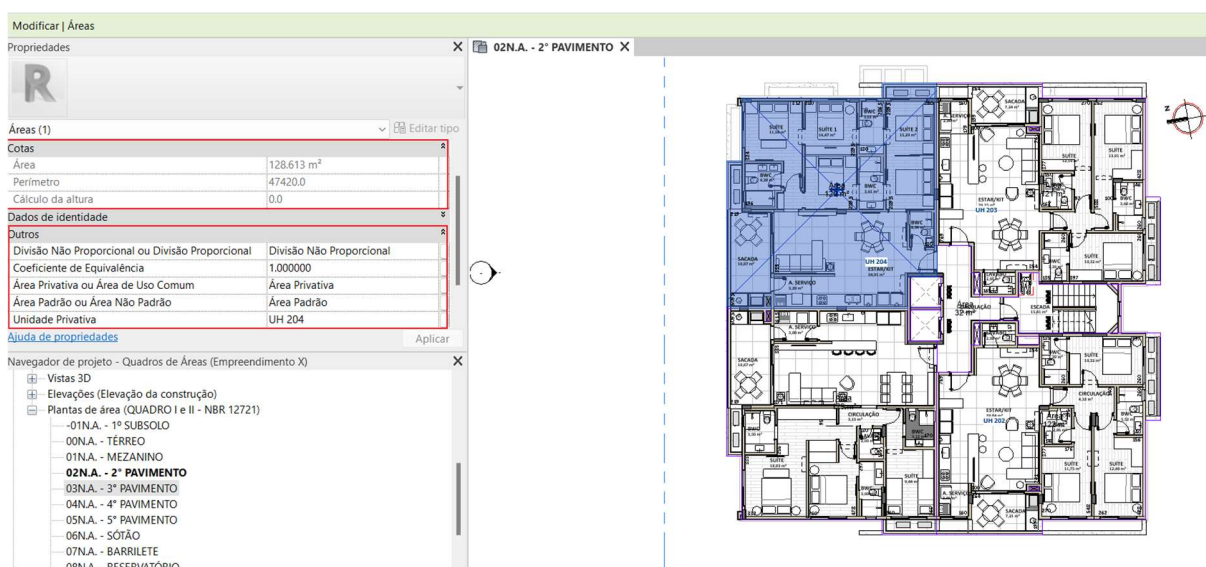
As áreas que compõe esse pavimento são o espaço kids, academia, cisterna, escada, WC PNE, depósito e hall.

4.2.2.4 Pavimentos Tipo

Os pavimentos Tipo são compostos por quatro unidades habitacionais por pavimento, sendo que esse pavimento se repete cinco vezes no empreendimento X. As unidades habitacionais, Figura 14, tiveram suas áreas classificadas como área privativa e padrão, com variação apenas da metragem quadrada de unidade para unidade.

Além das unidades habitacionais, o pavimento Tipo possui o hall e escada como áreas de divisão não proporcional, uso comum e padrão, sendo compartilhadas entre todas unidades habitacionais.

Figura 14 – Unidade Habitacional 204



Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.2.5 Pavimento Sótão

O pavimento sótão é composto de áreas privativas, no caso, o segundo andar das unidades habitacionais 501, 503 e 504. Essas tiveram suas áreas classificadas como área privativa e padrão, com variação apenas da metragem quadrada de unidade para unidade.

Além das áreas privativas, o pavimento possui área técnica e escada como áreas de divisão não proporcional, uso comum e padrão, sendo compartilhadas entre todas unidades habitacionais.

4.2.2.6 Pavimentos Barrilete e Reservatório

O pavimento Barrilete é composto de área técnica e escada, sendo ambas áreas de divisão proporcional, uso comum e não padrão, com coeficiente de equivalência de 0,5.

E, por último, o pavimento Reservatório é composto apenas do reservatório de água, sendo esse compartilhado entre todas áreas privativas, com classificação de divisão proporcional, uso comum e não padrão, com coeficiente de equivalência de 0,35.

4.2.3 Exportação e Importação de Áreas

Após a finalização do levantamento e classificação de todas as áreas do empreendimento X, foi criado um link entre os dados da tabela de áreas, Figura 15, e a planilha de Excel, que centralizou todas os dados para o preenchimento dos quadros de áreas.

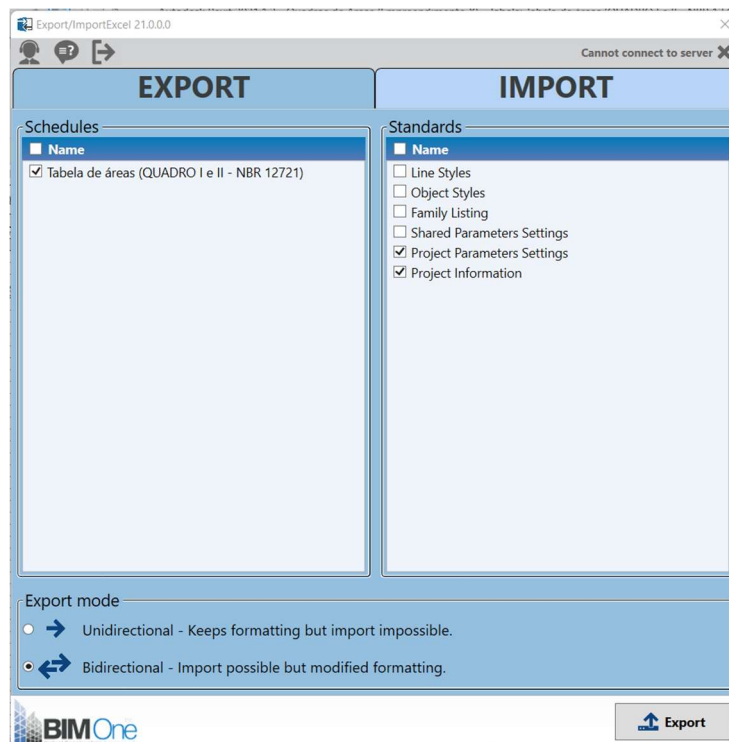
Dessa forma, a partir do plugin BIM One, instalado no software Revit versão 2021, foi possível gerar um vínculo entre o arquivo destinado ao levantamento e classificação das áreas, Figura 16, no Revit, e o arquivo do Excel. Através do plugin, a exportação e importação dos dados foi permitida, podendo modificar apenas os dados referentes as classificações das áreas no arquivo Excel.

Figura 15 – Tabela de Áreas

Tabela da área (QUADRO I e II - NBR 12721)						
A	B	C	D	E	F	G
Nível	Divisão Não Proporcional ou Divisão Pr	Área Privativa ou Área de Uso Comum	Unidade Privativa	Área Padrão ou Área Não Padrão	Coefficiente de Equivalência	Área
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 203	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	12 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 402	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 504	Área Não Padrão	0,5	39 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum	Vaga 502 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	20 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 204	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 301	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	1 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	3 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 502 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	1 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	247 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	13 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,25	44 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	0 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	1 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	12 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 401	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 502 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	1 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 201	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 304	Área Não Padrão	0,5	25 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 404	Área Não Padrão	0,5	24 m²
-01N.A. - 1º SUBS	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 302	Área Não Padrão	0,5	24 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum	Vaga visitante	Área Não Padrão	0,5	12 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	25 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	2 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 403	Área Não Padrão	0,5	24 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 202	Área Não Padrão	0,5	24 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 303	Área Não Padrão	0,5	24 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga d	Área Não Padrão	0,5	1 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 3	Área Padrão	1	40 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 2	Área Padrão	1	41 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 1	Área Padrão	1	54 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 4	Área Padrão	1	35 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	33 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,25	161 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Padrão	1	130 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	33 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	18 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	54 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	173 m²
00N.A. - TERREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão	0,5	7 m²

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 16 – Plugin BIM One



Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.4 Preenchimento dos Quadros de Áreas

No software Excel, foi criado um arquivo nomeado “ABNT_NBR_12721 - QUADROS - EMPREENDIMENTOS X”, onde as informações foram centralizadas e os quadros de áreas seriam preenchidos. Assim, foram geradas abas destinadas aos quadros de áreas da NBR 12.721 e uma aba, Figura 17, para receber as áreas provenientes do software Revit, a qual forneceria os dados para o preenchimento dos quadros nas demais abas. Vale salientar do vínculo criado com o arquivo “Quadros de Áreas (Empreendimento X)” do Revit, através do plugin BIM One, para exportar e importar os dados entre os arquivos.

Figura 17 – Aba Dados Quadros

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Nível	Divisão Não Proporcional	Área Privativa ou Área de	Unidade Privativa	Área Padrão ou Área Não Pad	Coefficiente de Equivalên	Área	Área Equival	
2	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 203	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
3	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	12 m ²	6,00
4	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 402	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
5	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 504	Área Não Padrão		0,5	39 m ²	19,50
6	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 502 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	26 m ²	13,10
7	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 204	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
8	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 301	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
9	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	1 m ²	0,64
10	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	3 m ²	1,42
11	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 502 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	1 m ²	0,64
12	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,5	247 m ²	123,29
13	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,5	13 m ²	6,62
14	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,25	44 m ²	10,93
15	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,5	0 m ²	0,17
16	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,5	1 m ²	0,43
17	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 501 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	12 m ²	6,02
18	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 401	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
19	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 502 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	1 m ²	0,32
20	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 201	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
21	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 304	Área Não Padrão		0,5	25 m ²	12,55
22	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 404	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
23	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 302	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
24	SUBSOLO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,5	5 m ²	2,37
25	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum	Vaga visitante	Área Não Padrão		0,5	12 m ²	6,00
26	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	25 m ²	12,63
27	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	2 m ²	1,10
28	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 403	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,21
29	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 202	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	12,00
30	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 303	Área Não Padrão		0,5	24 m ²	11,90
31	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Vaga 503 c/ vaga de moto	Área Não Padrão		0,5	1 m ²	0,64
32	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 3	Área Padrão		1	40 m ²	40,37
33	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 2	Área Padrão		1	41 m ²	40,82
34	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 1	Área Padrão		1	54 m ²	54,25
35	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área Privativa	Loja 4	Área Padrão		1	35 m ²	34,99
36	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,6	33 m ²	20,05
37	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Não Padrão		0,25	161 m ²	40,19
38	TÉRREO	Divisão Não Proporcional	Área de Uso Comum		Área Padrão		1	130 m ²	129,57

Fonte: Autoria própria (2022)

Conforme comentado, os quadros I e II seriam preenchidos e os demais quadros de áreas são preenchidos com as informações do quadro II. Dessa forma, as abas destinadas aos quadros foram geradas conforme orienta a NBR 12.721.

O desenvolvimento para obter o preenchimento automatizado foi realizado através de fórmulas, Figura 18, que buscavam os dados na aba “Dados Quadros”, onde as áreas estavam armazenadas, e as área que se encaixavam na classificação da coluna seriam somadas e preenchidas nas suas respectivas colunas. Dessa forma, a única informação que deveria ser preenchida no Quadro I seria os pavimentos, conforme apresentada na Figura 19, com a mesma nomenclatura dos pavimentos criados no Revit.

Figura 18 – Fórmula de Preenchimento Automatizado de Colunas

```
=SOMASES("Dados Quadros"!$G:$G;"Dados Quadros"!$B:$B;"Divisão Não Proporcional";"Dados Quadros"!$C:$C;"Área Privativa";"Dados Quadros"!$E:$E;"Área Não Padrão";"Dados Quadros"!$A:$A;"QUADRO I"!$B17)
```

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 19 – Quadro I Preenchido Automaticamente

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)																		
QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18												FOLHA Nº		2				
LOCAL DO IMÓVEL:												Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII						
INCORPORADOR												Profissional Responsável:						
Nome:												Nome:						
Assinatura:												Assinatura:						
Data:												Registro no CREA:						
Pavimento	ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL										ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL						ÁREA DO PAVIMENTO	QUANTIDADE (Número de pavimentos identificados)
	Coberta padrão	ÁREA PRIVATIVA					ÁREA DE USO COMUM					ÁREAS DE USO COMUM						
		Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS			Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS			Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS				
		Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2x4)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (12x14)	Real (7+8)	Equivalente em área de custo padrão (7x9)	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12x14)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (16+11+16)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
SUBSOLO		312,40	156,20	312,40	156,20		309,48	143,81	309,48	143,81						621,87	300,01	1,00
TÉRREO	170,43	100,95	50,48	271,38	220,90	129,57	293,55	121,22	423,12	250,80		173,35	104,01	173,35	104,01	867,85	575,71	1,00
MEZANINO						137,76	9,64	2,41	147,40	140,17		32,14	16,07	32,14	16,07	179,54	156,24	1,00
2º PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
3º PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
4º PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
5º PAVIMENTO	504,76			504,76	504,76	32,30			32,30	32,30						537,07	537,07	1,00
SÓTÃO	346,88			346,88	346,88	27,34			27,34	27,34						374,22	374,22	1,00
BARRILETE												34,78	17,39	34,78	17,39	34,78	17,39	1,00
RESERVATÓRIO												21,85	7,65	21,85	7,65	21,85	7,65	1,00
TOTAIS	2.522,48	413,35	206,67	2.935,82	2.729,15	423,89	612,66	267,44	1.036,55	691,33		262,12	145,12	262,12	145,12	4.234,50	3.565,60	
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17)				4.234,50				ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 18)				3.565,60						

Fonte: Autoria própria (2022)

No Quadro II, ocorreu da mesma forma que o preenchimento automatizado do Quadro I, porém, ao invés de preencher o pavimento seria o nome das unidades

privativas registradas, as mesmas que constam nos parâmetros do Revit, conforme apresentado na Figura 20.

Figura 20 – Quadro II Preenchido Automaticamente

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)																			
QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38																	FOLHA N°		
Unidade	ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL																	ÁREA DA UNIDADE	
	ÁREA PRIVATIVA					ÁREA DE USO COMUM					Área total equivalente n-te em área de custo padrão (24+29)	Coeficiente de proporcionalidade	ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL						
	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS			Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS					Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS				
	Coberta Padrão	Real	Equivalente n-te	Real (20+21)	Equivalente n-te em área de custo padrão (20+22)	Coberta Padrão	Real	Equivalente n-te	Real (25-26)	Equivalente n-te em área de custo padrão (25+27)			Coberta Padrão	Real	Equivalente n-te	Real (32-33)	Equivalente n-te em área de custo padrão (32+34)		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
SUBSOLO																			
Vagas																			
Vaga 201		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 203		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 204		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 301		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 302		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 304		25,11	12,55	25,11	12,55	23,54	9,53	23,54	9,53	22,09	0,006	1,69	0,94	1,69	0,94	50,33	23,03	1,00	
Vaga 401		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 402		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 404		24,00	12,00	24,00	12,00	23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006	1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00	
Vaga 501 of vaga de moto		28,17	14,09	28,17	14,09	23,54	9,53	23,54	9,53	23,62	0,007	1,81	1,00	1,81	1,00	53,52	24,62	1,00	
Vaga 502 of vaga de moto		28,12	14,06	28,12	14,06	23,54	9,53	23,54	9,53	23,59	0,007	1,81	1,00	1,81	1,00	53,47	24,59	1,00	
Vaga 504		39,00	19,50	39,00	19,50	23,54	9,53	23,54	9,53	29,03	0,008	2,23	1,23	2,23	1,23	64,77	30,26	1,00	

Fonte: Autoria própria (2022)

5 CONCLUSÃO

O objetivo desse trabalho de conclusão de curso foi desenvolver um processo automatizado de preenchimento dos quadros de áreas da NBR 12.721 através da metodologia BIM. A motivação para escolha do tema partiu de uma análise da importância do preenchimento correto dos quadros da NBR 12721 aos envolvidos em uma incorporação imobiliária, como também o potencial de utilizar da metodologia BIM para tornar processos mais assertivos e ágeis.

A elaboração da pesquisa teve como método adotado *Constructive Approach* (abordagem construtiva). E a metodologia do trabalho seguiu as etapas de definição do objetivo, revisão da literatura, obtenção de conhecimento prático e teórico, estruturação do processo e validação do processo e resultados, a fim de desenvolver o presente trabalho. A criação do processo teve como objeto de estudo o projeto arquitetônico de um empreendimento de uma administradora de obras de Florianópolis, a qual disponibilizou o projeto em arquivo do software BIM Revit para viabilizar o objetivo do trabalho.

A construção do processo de preenchimento automatizado dos quadros de áreas iniciou-se no software Revit, que foi utilizado para levantar as áreas e classificá-las, aproveitando do potencial da metodologia BIM de armazenar informações através de parâmetros no projeto.

O software Excel foi utilizado no processo para centralizar as informações, de forma que os quadros da NBR 12.721 foram criados em conformidade com a norma para receber as áreas provenientes do software Revit. Assim, fórmulas foram desenvolvidas para buscar e somar as áreas nas colunas dos quadros, conforme essas adequavam-se nas classificações, a fim de automatizar o processo.

A comunicação dos dados do Revit e o os quadros do Excel foram viabilizados pelo plugin BIM One, o qual criou um vínculo entre os arquivos para que os dados pudessem ser editados e atualizados em ambos softwares.

Por fim, o processo teve sua validação e análise no preenchimento dos quadros de áreas do empreendimento disponibilizado pela administradora de obras de Florianópolis. O preenchimento automatizado dos quadros de áreas da NBR 12.721 através da metodologia BIM apresentou um formato de desenvolvimento do processo mais assertivo e menos manual, quando comparado a metodologias tradicionais, a fim de eliminar erros humanos e evitar problemas aos envolvidos em uma incorporação imobiliária. Além disso, pode-se verificar que o processo permitiu trazer mais clareza e um rastreamento de informações em relação as classificações das áreas, de forma que essas podem ser consultadas e analisadas com os quadros preenchidos da NBR 12.721.

Nesse viés, o presente trabalho buscou difundir o uso da metodologia BIM e sua utilização para processos relacionados a incorporações imobiliárias com intuito de trazer mais produtividade e eficiência.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

As seguintes sugestões são propostas para futuros trabalhos:

- A Utilização do Dynamo (software de programação visual de código aberto) para o Preenchimento dos Quadros da NBR 12.721;

- A Comparação do Processo de Preenchimento dos Quadros da NBR 12.721 através do software Autocad e Revit;
- A Análise do Processo de Preenchimento Automatizado dos Quadros da NBR 12.721 de Empreendimentos Comerciais.

REFERÊNCIAS

AL-ASHMORI, Y. Y. et al. Civil Engineering BIM benefits and its influence on the BIM implementation in Malaysia. **Ain Shams Engineering Journal**, 2020.

ALMENDANHA, Cristina Malaski. INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA E O PATRIMÔNIO DE AFETAÇÃO. **Revista da Ajuris**, Porto Alegre, v. 41, n. 133, p. 1-20, mar. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios. 2 ed. Rio de Janeiro: Moderna, 2006.

AUTODESK. **Revit: como criar um parâmetro de área compartilhada para conexões de duto paramétrico**. 2018. Disponível em: <https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/revit/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/PTB/Revit-How-to-create-a-shared-Area-parameter-for-parametric-duct-fittings.html>. Acesso em: 11 jan. 2022.

AUTODESK. **Sobre parâmetros**. 2019. Disponível em: <https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/revit/products/learnexplore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/Revit-Model/files/GUIDAEBA08EDBDF1-4E59-825A-BF9E4A871CF5-htm.html>. Acesso em: 28 set. 2020.

AVVAD, Pedro Elias; LIMA, Rafael Augusto de Mendonça. **Direito imobiliário**. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

AYRES FILHO, C. **Acesso ao Modelo Integrado do Edifício**. Curitiba, 2009, 149 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20219/Acesso%20ao%20Modelo%20Integrado%20do%20Edificio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: jan/2022.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002.

CARVALHO, André A. V. **Análise comparativa entre processos para elaboração de Plano de Execução BIM, visando à aplicação na FAB**. 2018. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil-Aeronáutica) Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CBIC (Distrito Federal) (org.). **Desmitificando a Incorporação Imobiliária e o Patrimônio de Afetação**. 2019. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Cartilha_Patrimonio_de_Afetacao.pdf. Acesso em: 14 dez. 2021.

CHALHUB, Melhim Namem. **Da Incorporação Imobiliária**. 3 ed. revista e atualizada – Rio de Janeiro: Renovar, 2012

CHALHUB, Melhim Namem. **Propriedade imobiliária: função social e outros aspectos**. Rio de Janeiro: Renovar, 2000. p. 28

COSTA, Paulo Andres. **A NBR 12.721 na instituição e especificação de condomínio**. Artigo escrito em 30/09/2001, pelo engenheiro civil e consultor em incorporações imobiliárias. Disponível em: <http://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/7517-7516-1-PB.htm>.

DINIZ, Maria Helena. **Curso de Direito Civil Brasileiro**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2000, v. 4, p. 189.

EASTMAN, C. et al. **Manual BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FERNANDES, Ludmila Pires. A PROPRIEDADE IMOBILIÁRIA NO CONDOMÍNIO EDILÍCIO: UMA ANÁLISE DA ABNT NBR 12.721. **Revista Caderno Virtual**, Brasília, v. 2, n. 43, p. 1-18, jan. 2019.

FLORIO, Wilson. **Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura**. 2007. 10 f. III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. Porto Alegre: 2007. Disponível em: https://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/FLORIO_2007.pdf. Acesso em: dez./2021.

GONÇALVES, Francisco. **BIM: Tudo o que você precisa saber sobre esta metodologia**. Florianópolis: Autoqi, 2018. p.71

JUNIOR, Oton Fernandes. **A VULNERABILIDADE DO CONSUMIDOR NAS INCORPORAÇÕES IMOBILIÁRIAS: sob os prismas consumeristas da oferta, da publicidade, das práticas e das cláusulas abusivas**. 2014. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

KASANEN, E.; LUKKA, K; SIITONEN, A. **The constructive approach in management accounting research**. JMAR, v. 5, 1993.

MACHADO, Bruno Magini de Paula. **O CONDOMÍNIO EDILÍCIO E O CONDÔMINO COM REITERADO COMPORTAMENTO ANTISSOCIAL**. 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MALUF, Carlos Alberto Dabus; MARQUES, Márcio Antero Motta Ramos. **O Condomínio Edilício no novo Código Civil**. São Paulo: Saraiva, 2004, p. 37.

MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no código de defesa do consumidor**. O novo regime das relações contratuais. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006. p. 437.

MENEZES, G. L. B. B. de **Breve histórico de implantação da plataforma BIM**. Caderno de Arquitetura e Urbanismo, v. 18, n. 22, p-153-171, 2011.

MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de Direito Civil: Direito das Coisas**. 40. ed. Atualização de Carlos Alberto Dabus Maluf. São Paulo: Saraiva, 2010, v. 3, p. 282.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Condomínio e Incorporações**. 11 ed. rev. atual. e ampli. Segundo a legislação vigente – Rio de Janeiro: Forense 2014.

RIBEIRO, Tollendal G. R. **Modelagem de informações de edificações aplicadas no processo de projetos de aeroportos**. 2010. 132f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília: 2010.

ROSSO, S. M. Especial - BIM: quem é quem. **AU - Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, v. 208, p. 61-64, jul. 2011.

SOUZA, Lucas de Faria. **Metodologia BIM Aplicada ao Projeto de um Galpão Industrial**. 2017. 119 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Cap. 119.

_____. **Condomínio Edilício**. In: VENOSA, Silvio de Salvo et al. (Coord.). 10 Anos do Código Civil: Desafios e Perspectivas. São Paulo: Atlas, 2012.

_____. Lei nº 4.591 de 16 de dezembro de 1964. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias. **Lei**. Brasília, 1964. Disponível em: Acesso em: 10 jan. 2022.

ANEXOS

ANEXO A – INFORMAÇÕES PRELIMINARES E QUADROS DA NBR 12.721

1. INCORPORADOR

1.1 Nome:

1.2 CNPJ / CPF:

1.3 Endereço:

2. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELAS INFORMAÇÕES E CÁLCULOS

2.1 Profissional Responsável Técnico:

2.2 Número de registro profissional no CREA:

2.3 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART.):

2.4 Endereço:

3. DADOS DO PROJETO / IMÓVEL

3.1 Nome do Edifício:

3.2 Local da Construção:

3.3 Cidade / UF:

3.4 Designação Projeto-padrão da NBR 12.721
mais semelhante ao imóvel

R		CS		CL	
CG		CP		CP1Q	

3.5 Quantidade de unidades autônomas:

3.6 Padrão de Acabamento:

3.7 Números de Pavimentos:

3.8 Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:

3.8.1 Vagas de Estacionamento (Unidade Autônoma)

3.8.2 Vagas de Estacionamento (acessório de Unidade Autônoma)

3.8.3 Vagas de Estacionamento (áreas de uso comum)

3.9 Área do Lote / Terreno:

3.10 Data de aprovação do projeto arquitetônico:

3.11 Número do Alvará de aprovação do projeto arquitetônico:

4. INFORMAÇÕES PLANILHAS / QUADROS

Esta é a primeira folha de um total de folhas, todas numeradas seguidamente e assinadas conjuntamente pelo profissional responsável técnico, incorporador / proprietário, para arquivamento e registro junto ao competente Registro de Imóveis, em atendimento ao disposto na Lei 4.591, de 16 de dezembro de 1.964.

5. DATA, LOCAL, ASSINATURAS E CARIMBOS

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18

FOLHA No 2

LOCAL DO IMÓVEL:

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII
Total de folhas:

INCORPORADOR

Profissional Responsável:

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

Data:

Data:

Registro no CREA:

Pavimento	ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL						ÁREA DO PAVIMENTO		QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)				
	ÁREA PRIVATIVA			ÁREA DE USO COMUM			ÁREA DE USO COMUM			ÁREAS DE USO COMUM			Real	Equivalent e em área de custo padrão (6+11+16)					
	Coberta de padrão diferente ou descoberta	Real	Equivalent e	TOTAIS	Coberta padrão	Real	Equivalent e	TOTAIS	Coberta de padrão diferente ou descoberta	Real	Equivalent e	TOTAIS							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
TOTAIS																			
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17)																			
ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 18)																			

OBSERVAÇÕES

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38

FOLHA No 3

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII

Total de folhas:

LOCAL DO IMÓVEL:

INCORPORADOR

Profissional Responsável:

Nome:

Assinatura:

Data:

Nome:

Assinatura:

Data:

Registro no CREA:

Unidade	ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL						QUANTIDADE (número de unidades idênticas)								
	ÁREA PRIVATIVA			ÁREA DE USO COMUM			ÁREAS DE USO COMUM			ÁREAS DE USO COMUM				ÁREA DA UNIDADE							
	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS									
	Real	Equivalente n-te		Real	Equivalente n-te		Real	Equivalente n-te		Real	Equivalente n-te										
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
												$(30 / \sum 30)$	$(31 \times \frac{\sum 32}{\sum 32})$	$(31 \times \frac{\sum 33}{\sum 33})$	$(31 \times \frac{\sum 34}{\sum 34})$						
TOTAIS																					
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 37)																			ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 38)		

OBSERVAÇÕES

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII

Local do imóvel

Total de folhas:

Folha No

4

INCORPORADOR

Profissional Responsável:

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

Data:

Data:

Registro no CREA:

1. Projeto-padrão (Lei 4.591, Art. 53 § 1) que mais se assemelha ao da incorporação projetada

CLASSIFICAÇÃO GERAL

USO RESIDENCIAL

INFORMAÇÕES GERAIS

Designação	Padrão de acabamento	Número de pavimentos	Área equivalente total do projeto-padrão adotado	Dependências de uso privativo da unidade autônoma			
				Quartos	Salas	Banheiros ou WC	Quartos de empregados

2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico:

3. Custo Unitário Básico para o mês de:

R\$ por m2 =

4. Áreas Globais do Prédio Projetado

4.1	Área Real Privativa, Global (QI, E5)	m2	%
4.2	Área Real de Uso Comum, Global (QI, E10 + E15)	0,00 m2	%
4.3	Área Real, Global (QI, E17)	m2	%
4.4	Área Equivalente* Privativa Global (QI, E6)	m2	%
4.5	Área Equivalente* de Uso Comum Global (QI, E11 + E16)	0,00 m2	%
4.6	Área Equivalente* Global (QI, E18)	m2	%

* obs: áreas equivalentes em área de custo padrão

AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR m2 DE CONSTRUÇÃO

5. Custo Básico Global da Edificação (4,6 x Custo Unitário Básico (3))

R\$

5.1 Composição do Custo Global básico da Edificação

5.1.1	Custo básico de Materiais e outros (5. X % Mat. do CUB inf. em 3.)	R\$	%
5.1.2	Custo básico de Mão-de-Obra (5. X % Mão-de-Obra do CUB inf. em 3.)	R\$	%

6. Parcelas Adicionais não Consideradas no Projeto-padrão

6.1	Fundações	R\$
6.2	Elevador(es)	R\$
6.3	Equipamentos e Instalações, tais como:	
6.3.1	Fogões	R\$
6.3.2	Aquecedores	R\$
6.3.3	Bombas de Recalque	R\$
6.3.4	Incineração	R\$
6.3.5	Ar condicionado	R\$
6.3.6	Calefação	R\$
6.3.7	Ventilação e Exaustão	R\$
6.3.8	Outros (Discriminar)	R\$
6.4	"Playground"	R\$
6.5	Obras e Serviços Complementares:	
6.5.1	Urbanização	R\$
6.5.2	Recreação (Piscinas, Campos de Esporte)	R\$
6.5.3	Ajardinamento	R\$
6.5.4	Instalação e Regulamentação do Condomínio	R\$
6.5.5	Outros	R\$
6.6	Outros Serviços (Discriminar)	R\$

7. 1o Subtotal

R\$

8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais:

R\$

9. Projetos:

9.1	Projetos Arquitetônicos	R\$
9.2	Projeto Estrutural	R\$
9.3	Projeto de Instalações	R\$
9.4	Projetos Especiais	R\$

10. 2o Subtotal

R\$

11. Remuneração do Construtor

R\$

12. Remuneração do Incorporador

R\$

13. Custo Global da Construção

R\$

14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total / área equivalente (13) / (4.6)]

R\$

/ m2

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO IV A - Avaliação do Custo de Construção de cada Unidade Autônoma e cálculo do rrateio de Sub-rogação - Colunas 39 a 52	Folha No 5
LOCAL DO IMÓVEL:	Adotar numeração seguida Total de folhas

INCORPORADOR		Profissional Responsável:	
Nome:		Nome:	
Assinatura:		Assinatura:	
Data:		Data:	
Registro no CREA:		Registro no CREA:	

Designação da unidade	Custo de Construção da Unidade Autônoma						Rrateio do custo (quando houver unidade(s) dada(s) em pagamento do terreno)						Quantidade (número de unidades idênticas)		
	Área equivalente em área de custo padrão das unidades	CUSTO	Coefficiente de proporcionalidade (para rateio do custo da construção)	Coefficiente de proporcionalidade das unidades que suportam o custo da construção	Coefficiente de rateio de construção total (rrateio do coeficiente de proporcionalidade das unidades dadas em pagamento do terreno)	Área Equivalente em Área de Custo Padrão Total (rrateio das áreas equivalentes em área de custo: Área Própria + quota da Área Sub-rogação)	Custo de Construção total (rrateio do custo)	Custo da sub-rogação suportado por cada unidade	Área real das unidades sub-rogadas	Quota da área real dada em pagamento do terreno	Total (total de unidades idênticas sub-rogadas ou não)	Sub-rogadas	Diferença (unidades que suportam o custo da edificação)		
(QII - 19) 39	(QIII - 38) 40	(31 x item 13 QIII) 41	(QIII - 31) 42	(42) 43	(43 / Σ 43) 44	(44 x Σ 40) 45	(44 x item 13 QIII) 46	(46 - 41) 47	(QII - 37) 48	(44 x Σ 48) 49	50	51	(50 - 51) 52		
TOTAIS															

OBSERVAÇÃO - INDICAR UNIDADES SUB-ROGADAS:

1. Para obtenção dos totais das colunas 40 a 42, utiliza-se o número total de unidades idênticas (50).
2. Para obtenção dos totais das colunas 43 a 47 e 49, utiliza-se o número de unidades que suportam o custo da edificação (52).
3. Quando houver unidade(s) dada(s) em pagamento do terreno e o resultado da coluna 52 for nulo, a(s) linha(s) correspondente(s) deverá(ão) ser nula(s) também nas colunas 43 a 47 e 49.
4. Para obtenção do total da coluna 48, utiliza-se o número de unidades sub-rogadas (51).

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

<p>QUADRO IV B.1 - Resumo das áreas reais para os atos de registro e escrituração - Colunas A a J</p>		<p>Folha No 6</p>
<p>LOCAL DO IMÓVEL:</p>		<p>Adotar numeração seguida Total de folhas:</p>
<p>INCORPORADOR</p>		
<p>Nome: Assinatura: Data:</p>		<p>Registro no CREA:</p>
<p>ÁREAS REAIS</p>		<p>ÁREA DE TERRENO</p>
<p>Designação da unidade (19)</p>	<p>ÁREA PRIVATIVA (PRINCIPAL)</p>	<p>ÁREA DE TERRENO EXCLUSIVO (inclui área do terreno na projeção da edificação)</p>
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>G</p>
	<p>C</p>	<p>H</p>
	<p>D</p>	<p>I</p>
	<p>E</p>	<p>J</p>
	<p>F</p>	
	<p>ÁREA DE USO COMUM (28 + 35)</p>	
	<p>ÁREA REAL TOTAL (37) = (D + E)</p>	
	<p>ÁREA DE TERRENO DE USO COMUM</p>	
	<p>ÁREA DE TERRENO TOTAL</p>	
	<p>COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDADE (31)</p>	
	<p>QUANTIDADE (número de unidades idênticas)</p>	
		<p>OBSERVAÇÕES</p>
<p>TOTAIS</p>		

Observação: Este quadro deverá substituir o quadro QIV-B, quando for exigida a discriminação de área de terreno de uso exclusivo. Quando não for o caso, deverá ser omitido na apresentação do conjunto de planilhas.

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)								
QUADRO IV B - Resumo das áreas reais para os atos de registro e escrituração - Colunas A a G					Folha No	6		
LOCAL DO IMÓVEL:					Adotar numeração seguida Total de folhas:			
INCORPORADOR					Profissional Responsável:			
Nome:					Registro no CREA:			
Assinatura:								
Data:								
Designação da unidade (19)	ÁREA PRIVATIVA (PRINCIPAL)	OUTRAS ÁREAS PRIVATIVAS (accessórias)	ÁREA PRIVATIVA TOTAL (23) = (B + C)	ÁREA DE USO COMUM (28 + 35)	ÁREA REAL TOTAL (37) = (D + E)	COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDADE DE (31) G	QUANTIDADE (número de unidades idênticas)	OBSERVAÇÕES
TOTAIS								

Observação 1: Substituir este quadro pelo quadro IV-B-1 quando for exigida a discriminação de área de terreno de uso exclusivo.

Observação 2: As áreas das vagas de garagem devem constar:

- na coluna C, quando forem accessórias, conforme definido em 3.7.2.1.2;

- na coluna E, quando forem consideradas como área comum;

- quando forem consideradas unidades autônomas:

- a área principal da vaga será lançada na coluna B;

- a área comum, correspondente à vaga, lançada na coluna E;

- a área total da vaga, soma da área principal com a área comum, lançada na coluna F;

- o respectivo coeficiente de proporcionalidade, lançado na coluna G.

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO V - INFORMAÇÕES GERAIS

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII

Local do imóvel	Total de folhas:
	7
	Folha No
	7
INCORPORADOR	
Nome:	Profissional Responsável:
Assinatura:	Nome:
Data:	Assinatura:
	Data:
	Registro no CREA:

a) tipo de edificação (residencial, comercial, misto, garagem, etc.);

b) numero de pavimentos;

c) número de unidades autônomas por pavimento;

d) explicitação da numeração das unidades autônomas;

e) pavimentos especiais (situação e descrição):

- pilotis;

- pavimentos de transição;

- garagens;

- pavimentos comunitários;

- outros pavimentos;

f) data da aprovação do projeto e repartição competente;

g) outras indicações.

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO VI - Memorial Descritivo dos Equipamentos

Folha No 8

Local do imóvel: Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII
Total de folhas:

Profissional Responsável:

Nome:

Assinatura:

Data:

Nome:

Assinatura:

Data:

Registro no CREA:

EQUIPAMENTOS

TIPO (OU MARCA)

ACABAMENTO

DETALHES GERAIS

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO VII - MEMORIAL DESCRITIVO DOS ACABAMENTOS (Dependências de uso privativo)

Folha No 9

Local do imóvel: _____ Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII
Total de folhas: _____

INCORPORADOR Profissional Responsável: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Data: _____

Registro no CREA: _____

DEPENDÊNCIAS

PISOS

PAREDES

TETOS

OUTROS

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO VIII - MEMORIAL DESCRITIVO DOS ACABAMENTOS (Dependências de uso comum)	Folha No 10
Local do imóvel:	Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII
	Total de folhas:

INCORPORADOR Profissional Responsável:

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:
Data:	Data:

DEPENDÊNCIAS	PISOS	PAREDES	TETOS	OUTROS

ANEXO B – QUADROS DE ÁREAS DA NBR 12.721 PREENCHIDOS

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18

FOLHA Nº 1

LOCAL DO IMÓVEL:

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII

Total de folhas:

INCORPORADOR

Profissional Responsável:

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

Data:

Data:

Registro no CREA:

ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL

ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL

Pavimento	ÁREA PRIVATIVA					ÁREA DE USO COMUM					ÁREAS DE USO COMUM					ÁREA DO PAVIMENTO		QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)
	Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS		Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS		Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS		Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)	
		Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2+4)		Real	Equivalente	Real (7+8)	Equivalente em área de custo padrão (7+9)		Real	Equivalente	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
SUBSOLO		312,40	156,20	312,40	156,20		309,48	143,81	309,48	143,81						621,87	300,01	1,00
TÉRREO	170,43	100,95	50,48	271,38	220,90	129,57	293,55	121,22	423,12	250,80		173,35	104,01	173,35	104,01	867,85	575,71	1,00
MEZANINO						137,76	9,64	2,41	147,40	140,17		32,14	16,07	32,14	16,07	179,54	156,24	1,00
2° PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
3° PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
4° PAVIMENTO	500,14			500,14	500,14	32,30			32,30	32,30						532,44	532,44	1,00
5° PAVIMENTO	504,76			504,76	504,76	32,30			32,30	32,30						537,07	537,07	1,00
SÓTÃO	346,88			346,88	346,88	27,34			27,34	27,34						374,22	374,22	1,00
BARRILETE												34,78	17,39	34,78	17,39	34,78	17,39	1,00
RESERVATÓRIO												21,85	7,65	21,85	7,65	21,85	7,65	1,00
TOTAIS	2.522,48	413,35	206,67	2.935,82	2.729,15	423,89	612,66	267,44	1.036,55	691,33		262,12	145,12	262,12	145,12	4.234,50	3.565,60	

ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17)

4.234,50

ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 18)

3.565,60

OBSERVAÇÕES

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38

FOLHA Nº 2

LOCAL DO IMÓVEL:

Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII

Total de folhas:

INCORPORADOR

Profissional Responsável:

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

Data:

Data:

Registro no CREA:

Unidade	ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL										Cobertura de padrão diferente ou descoberta	Cobertura de padrão	ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL				ÁREA DA UNIDADE		QUANTIDADE (número de unidades idênticas)										
	ÁREA PRIVATIVA					ÁREA DE USO COMUM							ÁREAS DE USO COMUM				Real (23+28+35)	Equivalente em área de custo padrão (30+36)											
	Cobertura Padrão	Cobertura de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS		Cobertura Padrão	Cobertura de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS				Cobertura Padrão	Cobertura de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS													
		Real	Equivalente	Real (20+21)	Equivalente em área de custo padrão (20+22)		Real	Equivalente	Real (25+26)	Equivalente em área de custo padrão (25+27)				Real	Equivalente	Real (32+33)	Equivalente em área de custo padrão (32+34)												
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38										
SUBSOLO																													
Vagas																													
Vaga 201		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 203		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 204		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 301		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 302		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 304		25,11	12,55	25,11	12,55		23,54	9,53	23,54	9,53	22,09	0,006		1,69	0,94	1,69	0,94	50,33	23,03	1,00									
Vaga 401		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 402		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 404		24,00	12,00	24,00	12,00		23,54	9,53	23,54	9,53	21,53	0,006		1,65	0,91	1,65	0,91	49,19	22,44	1,00									
Vaga 501 c/ vaga de moto		28,17	14,09	28,17	14,09		23,54	9,53	23,54	9,53	23,62	0,007		1,81	1,00	1,81	1,00	53,52	24,62	1,00									
Vaga 502 c/ vaga de moto		28,12	14,06	28,12	14,06		23,54	9,53	23,54	9,53	23,59	0,007		1,81	1,00	1,81	1,00	53,47	24,59	1,00									
Vaga 504		39,00	19,50	39,00	19,50		23,54	9,53	23,54	9,53	29,03	0,008		2,23	1,23	2,23	1,23	64,77	30,26	1,00									
TÉRREO																													
Lojas																													
Loja 1	54,25			54,25	54,25						54,25	0,016		4,16	2,30	4,16	2,30	58,41	56,55	1,00									
Loja 2	40,82			40,82	40,82						40,82	0,012		3,13	1,73	3,13	1,73	43,95	42,55	1,00									
Loja 3	40,37			40,37	40,37						40,37	0,012		3,09	1,71	3,09	1,71	43,46	42,08	1,00									
Loja 4	34,99			34,99	34,99						34,99	0,010		2,68	1,48	2,68	1,48	37,67	36,47	1,00									
Vagas																													
Vaga 202		24,00	12,00	24,00	12,00		12,50	4,79	12,50	4,79	16,79	0,005		1,29	0,71	1,29	0,71	37,79	17,50	1,00									
Vaga 303		23,80	11,90	23,80	11,90		12,50	4,79	12,50	4,79	16,69	0,005		1,28	0,71	1,28	0,71	37,58	17,40	1,00									
Vaga 403		24,42	12,21	24,42	12,21		12,50	4,79	12,50	4,79	17,00	0,005		1,30	0,72	1,30	0,72	38,22	17,72	1,00									
Vaga 503 c/ vaga de moto		28,73	14,37	28,73	14,37		12,50	4,79	12,50	4,79	19,16	0,006		1,47	0,81	1,47	0,81	42,70	19,97	1,00									
2º PAVIMENTO																													
UH 201	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
UH 202	121,55			121,55	121,55	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,70	0,045		11,86	6,56	11,86	6,56	175,71	161,26	1,00									
UH 203	121,36			121,36	121,36	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,51	0,045		11,84	6,55	11,84	6,55	175,50	161,06	1,00									
UH 204	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
3º PAVIMENTO																													
UH 301	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
UH 302	121,55			121,55	121,55	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,70	0,045		11,86	6,56	11,86	6,56	175,71	161,26	1,00									
UH 303	121,36			121,36	121,36	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,51	0,045		11,84	6,55	11,84	6,55	175,50	161,06	1,00									
UH 304	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
4º PAVIMENTO																													
UH 401	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
UH 402	121,55			121,55	121,55	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,70	0,045		11,86	6,56	11,86	6,56	175,71	161,26	1,00									
UH 403	121,36			121,36	121,36	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	154,51	0,045		11,84	6,55	11,84	6,55	175,50	161,06	1,00									
UH 404	128,61			128,61	128,61	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	161,76	0,047		12,40	6,86	12,40	6,86	183,31	168,62	1,00									
5º PAVIMENTO																													
UH 501	304,62			304,62	304,62	33,90	17,51	8,37	51,41	42,26	346,88	0,101		26,58	14,72	26,58	14,72	382,61	361,60	1,00									
UH 502	121,55			121,55	121,55	33,90	17,51	8,37	51,41	42,26	163,81	0,048		12,55	6,95	12,55	6,95	185,51	170,76	1,00									
UH 503	213,68			213,68	213,68	24,78	17,51	8,37	42,30	33,15	246,84	0,072		18,91	10,47	18,91	10,47	274,89	257,31	1,00									
UH 504	211,79			211,79	211,79	33,90	17,51	8,37	51,41	42,26	254,05	0,074		19,47	10,78	19,47	10,78	282,67	264,83	1,00									
TOTAIS	2.522,48	413,35	206,67	2.935,82	2.729,15	423,89	612,66	267,44	1.036,55	691,33	3.420,48	1,00		262,15	145,03	262,15	145,03	4.234,53	3.565,51	36,00									
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 37)										ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 38)										3.565,51									

OBSERVAÇÕES

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)													
QUADRO IV A - Avaliação do Custo de Construção de cada Unidade Autônoma e cálculo do rrateio de Sub-rogação - Colunas 39 a 52											Folha Nº 4		
Designação da unidade	Custo de Construção da Unidade Autônoma			Rrateio do custo (quando houver unidade(s) dada(s) em pagamento do terreno)							Quantidade (número de unidades idênticas)		
	Área equivalente em área de custo padrão das unidades	CUSTO	Coefficiente de proporcionalidade (para rateio do custo da construção)	Coefficiente de proporcionalidade (das unidades que suportam o custo da construção)	Coefficiente de rateio de construção total (rrateio do coeficiente de proporcionalidade: incorpora coeficiente das unidades dadas em pagamento do terreno)	Área Equivalente em Área de Custo Padrão Total (rrateio das áreas equivalentes em área de custo: Área Própria + quota da Área Sub-rogada)	Custo de Construção total (rrateio do custo)	Custo da sub-rogação suportado por cada unidade	Área real das unidades sub-rogadas	Quota da área real dada em pagamento do terreno	Total (total de unidades idênticas sub-rogadas ou não)	Sub-rogadas	Diferença (unidades que suportam o custo da edificação)
(QII - 19)	(QII - 38)	(31 x item 13 QIII)	(QII - 31)	(42)	(43 / Σ43)	(44 x Σ40)	(44 x item 13 QIII)	(46 - 41)	(QII - 37)	(44 x Σ48)			(50 - 51)
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
SUBSOLO													
Vagas													
Vaga 201	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 203	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 204	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 301	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 302	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 304	23,03	53.310,27	0,00646	0,00646	0,00646	23,03	53.310,27				1,00		1,00
Vaga 401	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 402	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 404	22,44	51.989,89	0,00630	0,00630	0,00630	22,46	51.989,89				1,00		1,00
Vaga 501 c/ vag	24,62	57.023,83	0,00691	0,00691	0,00691	24,64	57.023,83				1,00		1,00
Vaga 502 c/ vag	24,59	56.941,31	0,00690	0,00690	0,00690	24,60	56.941,31				1,00		1,00
Vaga 504	30,26	70.062,56	0,00849	0,00849	0,00849	30,27	70.062,56				1,00		1,00
TÉRREO													
Lojas													
Loja 1	56,55	130.882,48	0,01586	0,01586	0,01586	56,55	130.882,48				1,00		1,00
Loja 2	42,55	98.450,69	0,01193	0,01193	0,01193	42,54	98.450,69				1,00		1,00
Loja 3	42,08	97.377,89	0,01180	0,01180	0,01180	42,07	97.377,89				1,00		1,00
Loja 4	36,47	84.421,68	0,01023	0,01023	0,01023	36,48	84.421,68				1,00		1,00
Vagas													
Vaga 202	17,50	40.519,10	0,00491	0,00491	0,00491	17,51	40.519,10				1,00		1,00
Vaga 303	17,40	40.271,53	0,00488	0,00488	0,00488	17,40	40.271,53				1,00		1,00
Vaga 403	17,72	41.014,25	0,00497	0,00497	0,00497	17,72	41.014,25				1,00		1,00
Vaga 503 c/ vag	19,97	46.213,23	0,00560	0,00560	0,00560	19,97	46.213,23				1,00		1,00
2° PAVIMENTO													
UH 201	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
UH 202	161,26	373.254,39	0,04523	0,04523	0,04523	161,27	373.254,39				1,00		1,00
UH 203	161,06	372.759,25	0,04517	0,04517	0,04517	161,05	372.759,25				1,00		1,00
UH 204	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
3° PAVIMENTO													
UH 301	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
UH 302	161,26	373.254,39	0,04523	0,04523	0,04523	161,27	373.254,39				1,00		1,00
UH 303	161,06	372.759,25	0,04517	0,04517	0,04517	161,05	372.759,25				1,00		1,00
UH 304	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
4° PAVIMENTO													
UH 401	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
UH 402	161,26	373.254,39	0,04523	0,04523	0,04523	161,27	373.254,39				1,00		1,00
UH 403	161,06	372.759,25	0,04517	0,04517	0,04517	161,05	372.759,25				1,00		1,00
UH 404	168,62	390.254,26	0,04729	0,04729	0,04729	168,61	390.254,26				1,00		1,00
5° PAVIMENTO													
UH 501	361,60	836.872,15	0,10141	0,10141	0,10141	361,58	836.872,15				1,00		1,00
UH 502	170,76	395.205,67	0,04789	0,04789	0,04789	170,75	395.205,67				1,00		1,00
UH 503	257,31	595.490,53	0,07216	0,07216	0,07216	257,29	595.490,53				1,00		1,00
UH 504	264,83	612.903,01	0,07427	0,07427	0,07427	264,81	612.903,01				1,00		1,00
TOTAIS	3.565,51	8.252.445,78	1,00001	1,00001	1,00001	3.565,51	8.252.445,78				36,00		36,00
OBSERVAÇÃO - INDICAR UNIDADES SUB-ROGADAS:													
1. Para obtenção dos totais das colunas 40 a 42, utiliza-se o número total de unidades idênticas (50).													
2. Para obtenção dos totais das colunas 43 a 47 e 49, utiliza-se o número de unidades que suportam o custo da edificação (52).													
3. Quando houver unidade(s) dada(s) em pagamento do terreno e o resultado da coluna 52 for nulo, a(s) linha(s) correspondente(s) deverá(ão) ser nula(s) também nas colunas 43 a 47 e 49.													
4. Para obtenção do total da coluna 48, utiliza-se o número de unidades sub-rogadas (51).													

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS

(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)

QUADRO IV B - Resumo das áreas reais para os atos de registro e escrituração - Colunas A a G

Folha N° 5

ÁREAS REAIS							QUANTIDADE (Número de unidades Idênticas)	OBSERVAÇÕES FRAÇÃO IDEAL (%)
Designação da unidade (19)	ÁREA PRIVATIVA (PRINCIPAL)	OUTRAS ÁREAS PRIVATIVAS (acessórias)	ÁREA PRIVATIVA TOTAL (23) = (B + C)	ÁREA DE USO COMUM (28 + 35)	ÁREA REAL TOTAL (37) = (D + E)	COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDA- DE (31)		
A	B	C	D	E	F	G		
SUBSOLO								
Vagas								
Vaga 201	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 203	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 204	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 301	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 302	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 304	25,11		25,11	25,23	50,33	0,00646	1,00	0,6%
Vaga 401	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 402	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 404	24,00		24,00	25,19	49,19	0,00630	1,00	0,6%
Vaga 501 c/ vaga de mot	28,17		28,17	25,35	53,52	0,00691	1,00	0,7%
Vaga 502 c/ vaga de mot	28,12		28,12	25,35	53,47	0,00690	1,00	0,7%
Vaga 504	39,00		39,00	25,77	64,77	0,00849	1,00	0,8%
TÉRREO								
Lojas								
Loja 1	54,25		54,25	4,16	58,41	0,01586	1,00	1,6%
Loja 2	40,82		40,82	3,13	43,95	0,01193	1,00	1,2%
Loja 3	40,37		40,37	3,09	43,46	0,01180	1,00	1,2%
Loja 4	34,99		34,99	2,68	37,67	0,01023	1,00	1,0%
Vagas								
Vaga 202	24,00		24,00	13,79	37,79	0,00491	1,00	0,5%
Vaga 303	23,80		23,80	13,78	37,58	0,00488	1,00	0,5%
Vaga 403	24,42		24,42	13,80	38,22	0,00497	1,00	0,5%
Vaga 503 c/ vaga de mot	28,73		28,73	13,97	42,70	0,00560	1,00	0,6%
2° PAVIMENTO								
UH 201	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
UH 202	121,55		121,55	54,16	175,71	0,04523	1,00	4,5%
UH 203	121,36		121,36	54,14	175,50	0,04517	1,00	4,5%
UH 204	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
3° PAVIMENTO								
UH 301	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
UH 302	121,55		121,55	54,16	175,71	0,04523	1,00	4,5%
UH 303	121,36		121,36	54,14	175,50	0,04517	1,00	4,5%
UH 304	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
4° PAVIMENTO								
UH 401	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
UH 402	121,55		121,55	54,16	175,71	0,04523	1,00	4,5%
UH 403	121,36		121,36	54,14	175,50	0,04517	1,00	4,5%
UH 404	128,61		128,61	54,70	183,31	0,04729	1,00	4,7%
5° PAVIMENTO								
UH 501	304,62		304,62	77,99	382,61	0,10141	1,00	10,1%
UH 502	121,55		121,55	63,96	185,51	0,04789	1,00	4,8%
UH 503	213,68		213,68	61,21	274,89	0,07216	1,00	7,2%
UH 504	211,79		211,79	70,88	282,67	0,07427	1,00	7,4%
TOTAIS	2.935,82		2.935,82	1.298,70	4.234,53	1,00001	36,00	