

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Caroline Feijó Nunes**

**UTILIZAÇÃO DA NBR 12.721 NA ELABORAÇÃO DE  
ESTIMATIVAS DE CUSTO: UM ESTUDO DE CASO**

Porto Alegre  
novembro 2015

**CAROLINE FEIJÓ NUNES**

**UTILIZAÇÃO DA NBR 12.721 NA ELABORAÇÃO DE  
ESTIMATIVAS DE CUSTO: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientadora: Luciani SomensiLorenzi**

Porto Alegre  
novembro 2015

**CAROLINE FEIJÓ NUNES**

**UTILIZAÇÃO DA NBR 12.721 NA ELABORAÇÃO DE  
ESTIMATIVAS DE CUSTO: UM ESTUDO DE CASO**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 20 de novembro de 2015

ProfaLucianiSomensiLorenzi  
Dra. em Engenharia Civil pela UFRGS  
Orientadora

**BANCA EXAMINADORA**

**ProfaLucianiSomensiLorenzi (UFRGS)**  
Dra. em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof Eduardo LuisIsatto (UFRGS)**  
Dr. em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Eng. Ricardo Locatelli (EMPRESA)**  
Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Flávio e Rosane, e à  
minha irmã Flavia, que sempre me mostraram o caminho  
certo, me apoiando e estando ao meu lado na realização  
dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha orientadora, professora Luciani Lorenzi, pela influência na escolha do tema e pelo incansável apoio durante a realização deste trabalho desde o início, disponibilizando sempre o seu tempo para nossas conversas sobre o estudo.

Agradeço aos professores da Escola de Engenharia, os quais ensinam muito mais que sermos bons alunos, mas também sermos bons profissionais. Em especial, à professora Carin Maria Schmitt, pelas críticas construtivas em todo o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, pela ajuda na execução deste estudo e pela companhia durante estes quase dois anos de estágio.

Agradeço aos meus colegas da Universidade, os quais tive a oportunidade de conhecer e dividir minhas alegrias, angústias e conhecimentos. Em especial, àqueles que estiveram comigo desde a primeira até a última aula, João Soliman Júnior e Yasmin Rama, e àquela que optou por aumentar seus conhecimentos “lá fora” e nos deixar por um tempo, Helena Strieder.

Agradeço aos demais amigos que conheci durante estes anos na Universidade e levarei para minha vida toda, com os quais desfrutei momentos que serão sempre lembrados e contados. Como muitos dizem, “as nossas zoeiras não têm fim”.

Agradeço aos meus familiares, tios, avós e primos, que estão sempre comigo, e entenderam minhas ausências durante alguns momentos importantes para todos nós.

Agradeço à minha prima, Júlia Dihl, por estar sempre ao meu lado, por me entender, me escutar e me fazer rir quando nada tem graça nem sentido.

Agradeço ao meu pai Flávio Nunes, pelo incentivo e dedicação durante minha formação profissional, não medindo esforços para que eu conseguisse chegar até aqui, seguindo o caminho certo. Obrigada por tudo!

Agradeço, em especial, à minha mãe, Rosane Nunes, pelo incentivo e todo apoio dado, além da paciência comigo durante os momentos difíceis.

Por fim, agradeço à minha irmã Flavia Nunes, minha primeira e eterna parceira de vida, por ter me incentivado a concluir meus sonhos e ter me ajudado a não desistir dos meus estudos, sendo sempre a minha inspiração. Obrigada mana!

Ninguém pode construir em teu lugar as pontes que  
precisarás passar para atravessar o rio da tua vida.  
Ninguém exceto tu, só tu. Existe no mundo um único  
caminho por onde só tu podes passar. Onde leva?  
Não perguntes, siga-o.

*Friedrich Nietzsche*

## RESUMO

Este trabalho propõe estimar o custo de três projetos de edificação com diferentes padrões de acabamentos e geometrias através da utilização do método da NBR 12.721 - Critérios Para Avaliação Dos Custos De Construção Para Incorporação Imobiliária e Outras Disposições Para Condomínios Edifícios: Procedimento, e comparar os resultados obtidos com as estimativas de custo desenvolvidas pelo setor de orçamentos da empresa responsável, verificando se é possível utilizar o método exposto na referida Norma para elaborar estimativas de custo confiáveis. Além disso, o presente trabalho discrimina e detalha as etapas necessárias para estimar o custo a partir do método desta Norma. Por meio da revisão da literatura, a qual aborda sobre Engenharia de Custos e processo de orçamentação, e conceitos presentes na NBR 12.721, adotaram-se critérios para as escolhas que devem ser tomadas para utilização da mesma. Primeiramente, classificou-se os projetos de edificação em estudo de acordo com os projetos-padrão estabelecidos pela NBR 12.721, para logo dividir as áreas em função do tipo de uso e determinar os coeficientes de equivalência de áreas de projetos-padrão. Com o preenchimento dos Quadros I e II dispostos na referida Norma, foram quantificadas as áreas reais e equivalentes totais dos três projetos de edificação em estudo. Logo, a partir do preenchimento do Quadro III, foram feitas as estimativas de custo total e unitário dos projetos, utilizando o Custo Unitário Básico como parâmetro de cálculo e incluindo percentuais de serviços e parcelas que não estão contempladas no mesmo. Analisando os resultados obtidos no presente trabalho, constatou-se que é aceitável para estimativas de custo primárias. Conclui-se, então, que é possível elaborar estimativas de custo a partir da utilização do método apresentado na NBR 12.721, principalmente na fase de verificação da viabilidade econômica de um projeto, o qual ainda não está totalmente desenvolvido. No entanto, é de suma importância que estimativas de custo mais detalhadas continuem sendo elaboradas, como o orçamento executivo, o qual é formado por composições de custo e levantamento de quantidades, uma vez que estas são fundamentais para um maior controle do custo final dos projetos.

Palavras-chave: Engenharia de Custos. Processo orçamentário de obras de edificação. NBR 12.721.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento da pesquisa .....	18
Figura 2 – Erro da estimativa orçamentária conforme o desenvolvimento do projeto ....	27
Figura 3 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto A .....	51
Figura 4 – Fachada do Projeto A .....	52
Figura 5 – Segundo subsolo do Projeto A .....	53
Figura 6 – Pavimento térreo do Projeto A .....	53
Figura 7 – Pavimento tipo do Projeto A .....	54
Figura 8 – Disposição dos ambientes do Projeto A .....	55
Figura 9 – Divisão de áreas do segundo subsolo do Projeto A .....	59
Figura 10 – Divisão de áreas do primeiro subsolo do Projeto A .....	59
Figura 11 – Divisão de áreas do pavimento térreo do Projeto A .....	60
Figura 12 – Divisão de áreas do segundo pavimento do Projeto A .....	61
Figura 13 – Divisão de áreas do pavimento tipo do Projeto A .....	61
Figura 14 – Divisão de áreas do volume superior do Projeto A .....	62
Figura 15 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto B .....	68
Figura 16 – Fachada do Projeto B .....	69
Figura 17 – Pavimento tipo da torre 1 do Projeto B .....	70
Figura 18 – Pavimento térreo do Projeto B .....	71
Figura 19 – Segundo pavimento do Projeto B .....	71
Figura 20 – Disposições dos ambientes da torre 2 do Projeto B .....	72
Figura 21 – Divisão de áreas do pavimento térreo do Projeto B .....	76
Figura 22 – Divisão de áreas do segundo pavimento do Projeto B .....	77
Figura 23 – Divisão de áreas do terceiro pavimento do Projeto B .....	78
Figura 24 – Divisão de áreas do pavimento-tipo e do volume superior da torre 1 do Projeto B .....	78
Figura 25 – Divisão de áreas do pavimento-tipo e do volume superior da torre 2 do Projeto B .....	79
Figura 26 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto C .....	84
Figura 27 – Fachada do Projeto C .....	85
Figura 28 – Segundo pavimento do edifício garagem do Projeto C .....	86
Figura 29 – Disposição dos ambientes das unidades de 2 dormitórios do Projeto C .....	86
Figura 30 – Disposição dos ambientes das unidades de 3 dormitórios do Projeto C .....	87
Figura 31 – Divisão de áreas do pavimento térreo da torre residencial do Projeto C .....	90
Figura 32 – Divisão de áreas da periferia da torre residencial do Projeto C .....	90

Figura 33 – Divisão de áreas do pavimento-tipo do Projeto C .....	91
Figura 34 – Divisão de áreas do volume superior do Projeto C .....	92
Figura 35 – Divisão de áreas do pavimento térreo do edifício-garagem do Projeto C ....	92
Figura 36 – Divisão de áreas do segundo pavimento do edifício-garagem do Projeto C	93
Figura 37 – Divisão de áreas do quarto pavimento do edifício-garagem do Projeto C ...	93
Figura 38 – Fluxograma do método orçamentário da empresa em análise .....	98
Figura 39 – Comparativo entre as estimativas de custo dos Projetos A, B e C .....	101
Figura 40 – Gráfico de variações percentuais para os Projetos A, B e C .....	102
Figura 41 – Faixa de variações das estimativas pela NBR 12.721 em relação aos tipos de orçamentos .....	103
Figura 42 – Custo unitário de construção para os Projetos A, B e C .....	105

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características principais do projeto-padrão R16-A .....	56
Quadro 2– Especificação dos acabamentos de projetos padrão alto .....	57
Quadro 3 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto A .....	58
Quadro 4 – Características principais do projeto-padrão R16-N .....	73
Quadro 5 – Especificação dos acabamentos de projetos-padrão normal .....	74
Quadro 6 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto B.....	76
Quadro 7 – Características principais do projeto-padrão R8-N .....	88
Quadro 8 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto C .....	89

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coeficientes médios de equivalência adotados pela NBR 12.721 .....	45
Tabela 2 – Coeficientes de equivalência estimados por Mascaró .....	45
Tabela 3 – Áreas reais do Projeto A por pavimento .....	58
Tabela 4 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto A .....	63
Tabela 5 – Resumo das áreas do Projeto A contidas no Quadro I da NBR 12.721 .....	65
Tabela 6 – Resumo das áreas do Projeto A contidas no Quadro II da NBR 12.721 .....	66
Tabela 7 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto A .....	67
Tabela 8 – Áreas reais do Projeto B por pavimento .....	75
Tabela 9 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto B .....	80
Tabela 10 – Resumo das áreas do Projeto B contidas no Quadro I da NBR 12.721 .....	81
Tabela 11 – Resumo das áreas do Projeto B contidas no Quadro II da NBR 12.721 .....	82
Tabela 12 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto B .....	83
Tabela 13 – Áreas reais do Projeto C por pavimento .....	89
Tabela 14 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto C .....	94
Tabela 15 – Resumo das áreas do Projeto C contidas no Quadro I da NBR 12.721 .....	95
Tabela 16 – Resumo das áreas do Projeto C contidas no Quadro II da NBR 12.721 .....	96
Tabela 17 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto C .....	97
Tabela 18 – Custo final de construção para os Projetos em estudo .....	100
Tabela 19 – Percentual de variação das estimativas de custo para os Projetos A, B e C ..	101

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

CUB – Custo Unitário Básico

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado

INCC – Índice Nacional de Custo da Construção

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil

TCPO – Tabelas de Composições de Preços para Orçamento

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA.....</b>	<b>16</b>
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	16
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	16
<b>2.2.1 Objetivo principal .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Objetivo secundário .....</b>	<b>16</b>
2.3 PRESSUPOSTO .....	16
2.4 PREMISA .....	17
2.5 DELIMITAÇÕES .....	17
2.6 LIMITAÇÕES.....	17
2.7 DELINEAMENTO .....	18
<b>3 ENGENHARIA DE CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
3.1 DEFINIÇÃO DE ENGENHARIA DE CUSTOS .....	20
3.2 CUSTO DIRETO E INDIRETO .....	21
3.3 CUSTO, PREÇO E VALOR .....	22
3.4 ORÇAMENTAÇÃO .....	24
3.5 TIPOS DE ORÇAMENTO .....	29
<b>3.5.1 Orçamento expedito .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.2 Orçamento preliminar .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5.3 Orçamento discriminado .....</b>	<b>33</b>
<b>4 NBR 12.721 .....</b>	<b>39</b>
4.1 DEFINIÇÕES .....	41
<b>4.1.1 Definições gerais .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.2 Definições de áreas .....</b>	<b>41</b>
4.1.2.1 Classificação em relação ao uso .....	42
4.1.2.2 Classificação em relação à equivalência com áreas padronizadas .....	42
4.1.2.3 Classificação em relação à forma de distribuição .....	42
<b>4.1.3 Definições de custo .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.4 Coeficientes de equivalência entre áreas .....</b>	<b>43</b>
4.2 CUSTO UNITÁRIO BÁSICO .....	46
<b>5 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>50</b>
5.1 PROJETO A .....	50
<b>5.1.1 Descrição das características .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1.2 Classificação do Projeto A de acordo com os projetos-padrão .....</b>	<b>55</b>

<b>5.1.3</b>	<b>Divisão das áreas .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Escolha dos coeficientes de equivalência .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Preenchimento do Quadro I .....</b>	<b>64</b>
<b>5.1.6</b>	<b>Preenchimento do Quadro II .....</b>	<b>65</b>
<b>5.1.7</b>	<b>Preenchimento do Quadro III .....</b>	<b>66</b>
<b>5.2</b>	<b>PROJETO B .....</b>	<b>68</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Descrição das características .....</b>	<b>68</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Classificação do Projeto B de acordo com os projetos-padrão .....</b>	<b>73</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Divisão das áreas .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Escolha dos coeficientes de equivalência .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Preenchimento do Quadro I .....</b>	<b>80</b>
<b>5.2.6</b>	<b>Preenchimento do Quadro II .....</b>	<b>81</b>
<b>5.2.7</b>	<b>Preenchimento do Quadro III .....</b>	<b>82</b>
<b>5.3</b>	<b>PROJETO C .....</b>	<b>83</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Descrição das características .....</b>	<b>84</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Classificação do Projeto C de acordo com os projetos-padrão .....</b>	<b>87</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Divisão das áreas .....</b>	<b>88</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Escolha dos coeficientes de equivalência .....</b>	<b>93</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Preenchimento do Quadro I .....</b>	<b>94</b>
<b>5.3.6</b>	<b>Preenchimento do Quadro II .....</b>	<b>95</b>
<b>5.3.7</b>	<b>Preenchimento do Quadro III .....</b>	<b>96</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>98</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>106</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>109</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>112</b>
	<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>114</b>
	<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>116</b>
	<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>118</b>
	<b>APÊNDICE E .....</b>	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE F .....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE G .....</b>	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE H .....</b>	<b>126</b>
	<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>130</b>
	<b>APÊNDICE J .....</b>	<b>132</b>
	<b>ANEXO A .....</b>	<b>134</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Caracterizada por um mercado econômico cíclico, a construção civil apresenta momentos de baixa procura por imóveis, exigindo que os mesmos tenham um preço mínimo e atrativo, e momentos aquecidos de venda, os quais necessitam de produtos competitivos para fomentar a economia. Durante a última década, com o crescimento do mercado da indústria da construção civil e a demanda por obras cada vez maiores e com prazos menores, um dos grandes desafios na área de gerenciamento de projetos é o processo de orçamentação. Segundo Cordeiro (2007, p. 8), o sucesso de um empreendimento está ligado, principalmente, ao sucesso do estudo de viabilidade econômica do mesmo. Dias (2004, p. 10) salienta que, com o aumento da competição na Engenharia Civil, os conceitos da Engenharia de Custo estão se tornando cada vez mais importantes e aplicáveis em busca de um preço competitivo e mínimo para o produto. Sendo assim, construtoras estão trabalhando continuamente com o aperfeiçoamento de orçamentos e do controle do custo durante a execução de seus empreendimentos.

Para Marchesan (2001), os sistemas de custeio, os quais são baseados nos orçamentos, geram informações que auxiliam na gestão da produção e nos processos produtivos. Por esse motivo, a orçamentação se torna um dos processos de gerenciamento a ser estudado com bastante rigorosidade, para que, no futuro, não haja surpresas negativas do empreendimento. Essa não é uma tarefa fácil, pois a previsão do custo real de um empreendimento está diretamente ligada com o grau de detalhamento de um orçamento, sendo a mesma utilizada em todas as principais etapas de projeto e de execução como forma de controle.

Sabe-se que muitos fatores não podem ser quantificados nem mensurados dentro do processo, pois dependem do local, da realidade do momento, da premissa de cálculo usada e até mesmo da ampla defasagem de tempo entre o momento da orçamentação e o da execução da obra. Mesmo tendo essa margem de incerteza na orçamentação, não se deve analisar um orçamento como uma tabela de números retirada de um manual que converge para um custo final, mas sim como um retrato da realidade do projeto futuro (MATTOS, 2006, p.24). Para Fontenelle (2002, p. 4), nem todas as empresas dão a importância realmente necessária para fase de projetos, a qual está ligada diretamente com o processo de orçamentação, havendo uma

dissociação entre a construção e essa fase inicial e, por conseguinte, reflexos negativos na qualidade final e baixos resultados econômicos e financeiros.

No processo orçamentário, um orçamento pode ser classificado de acordo com o grau de detalhamento que possui e da fase que o projeto está, sendo dividido em orçamento: expedito, preliminar e discriminado. No orçamento expedito, conhecido também por pré-orçamento, o custo final do projeto é baseado por dados históricos da empresa sobre empreendimentos em fase de execução ou finalizado, além da comparação com projetos similares. Para obras de edificações, o custo do metro quadrado construído é bastante utilizado nessa classificação, tendo o CUB – Custo Unitário Básico – como fonte de referência desse parâmetro (MATTOS, 2006). O uso desse tipo de orçamento se destaca no estudo da viabilidade econômica de um projeto de edificação. Diferentemente, o orçamento analítico, também chamado de orçamento discriminado, é baseado em extensas pesquisas de preços, os quais fazem parte de composições de custos, apresentando um menor grau de incerteza e uma maior proximidade do custo real, constituindo a forma mais detalhada e precisa para a previsão do custo, ou seja, a mais próxima do custo real (MATTOS, 2006).

Independente da situação do mercado econômico, acredita-se que o processo orçamentário engloba uma etapa fundamental dentre todas as outras da construção civil, pois é sempre necessário definir o custo de um Projeto com transparência e precisão para a obtenção do lucro esperado e para a definição de um preço de venda viável para o empreendimento e atrativo para os compradores.

Assim, o trabalho objetiva-se verificar se é possível utilizar o método da NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) para estimar o custo de projetos de edificação com confiabilidade. Essa verificação será feita a partir da comparação dos resultados obtidos com as estimativas de custo desenvolvidas pelo setor de orçamentos da empresa responsável pelos projetos de edificação analisados.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: É possível estimar o custo final de projetos de edificação a partir da utilização do método estabelecido na NBR 12.721 com confiabilidade?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho é verificar a possibilidade de utilizar o método estabelecido na NBR 12.721 para elaboração de estimativas de custo de projetos de edificação confiáveis, a partir de um estudo de caso.

#### **2.2.2 Objetivo secundário**

O objetivo secundário do trabalho é a descrição e o detalhamento das etapas e princípios que compõem o uso da NBR 12.721 para a elaboração da estimativa de custo.

### **2.3 PRESSUPOSTO**

O trabalho tem por pressuposto que os projetos de edificações em estudo podem ser comparados com os projetos-padrão estabelecidos pela NBR 12.721:2006 – Critérios Para Avaliação Dos Custos De Construção Para Incorporação Imobiliária e Outras Disposições Para Condomínios Edilícios: Procedimento, e que o CUB pode ser utilizado para que se obtenha a estimativa de custo por meio do procedimento estabelecido por esta Norma.

## 2.4 PREMISSA

Considerando que o mercado econômico da construção civil necessita de estimativas de custo próximas do custo real, o trabalho tem como premissa que é fundamental o emprego de métodos orçamentários precisos, para que os mesmos possam ser utilizados em diferentes etapas.

## 2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a elaboração da estimativa de custo pela NBR 12.721 para três tipos de projetos de edificação de padrões diferentes.

## 2.6 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

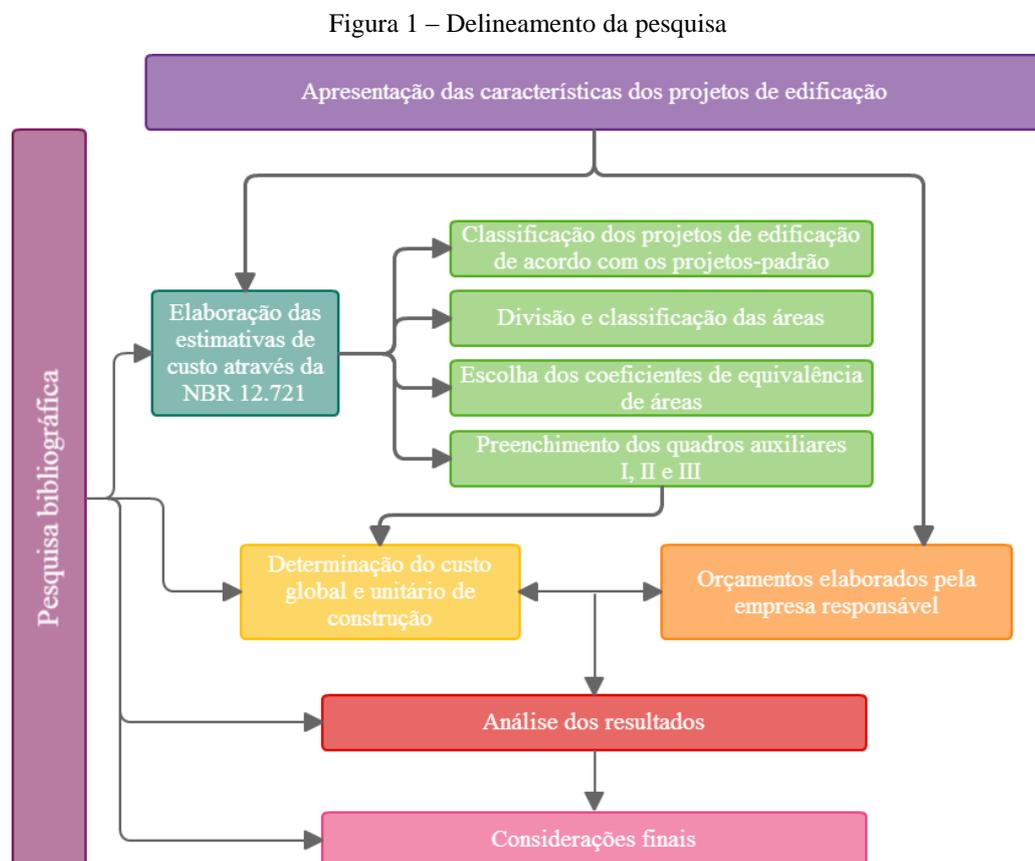
- a) os projetos de edificação em estudo não foram elaborados pela autora;
- b) os projetos de edificação foram classificados como edificação residencial multifamiliar pela NBR 12.721;
- c) a estimativa de custo pelo método descrito na NBR 12.721 utilizou como custo unitário o CUB/RS de agosto de 2015;
- d) apenas os Quadros I, II e III da NBR 12.721 foram preenchidos para cada um dos projetos de edificação em estudo. Os demais Quadros (IV a VIII) são utilizados apenas como resumo de áreas e descrição de especificações;
- e) as estimativas de custo feitas pela empresa responsável não foram discriminadas neste presente trabalho, utilizando apenas os resultados finais;
- f) as estimativas de custo elaboradas pela empresa responsável para cada um dos projetos de edificação foram atualizadas, sendo as mesmas levadas ao presente com uso do CUB;
- g) alguns percentuais de custo de equipamentos e serviços utilizados no preenchimento do Quadro III foram definidos junto à empresa responsável, pelo fato de não encontrá-los na bibliografia.

## 2.7 DELINEAMENTO

O trabalho será realizado através das etapas apresentadas a seguir:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) apresentação das características dos projetos de edificação;
- c) elaboração das estimativas de custo através da NBR 12.721,
  - classificação dos projetos de edificação de acordo com os projetos-padrão;
  - divisão e classificação das áreas;
  - escolha dos coeficientes de equivalência de áreas;
  - preenchimento dos Quadros auxiliares I, II e III;
  - determinação do custo global e unitário;
- d) orçamentos elaborados pela empresa responsável;
- e) análise dos resultados;
- g) considerações finais.

Na figura 1, está apresentado o delineamento da pesquisa.



(fonte: elaborada pela autora)

A primeira etapa do trabalho compreende a pesquisa bibliográfica, elaborada nos capítulos 3 e 4. Neste capítulo foram abordados os conceitos da Engenharia de Custos e da Orçamentação. Foram também apresentados os aspectos referentes à NBR 12.721, Norma esta utilizada para avaliar e estimar o custo de construção dos projetos de edificação, discriminando os principais conceitos utilizados pela mesma. Ainda sobre a pesquisa bibliográfica, explanou-se acerca do indicador de custo amplamente utilizado no Brasil, o Custo Unitário Básico, relatando as controvérsias e vantagens do uso deste custo unitário no processo orçamentário, o qual também é utilizado pela Norma.

A segunda etapa do trabalho, a qual compreende o capítulo 5, remete-se à elaboração da estimativa de custo dos projetos com o uso da NBR 12.721, ou seja, faz-se o estudo de caso. Para cada um dos projetos de edificação estudados, as características locais e geométricas foram apresentadas. A partir destas características foi possível elaborar as estimativas de custo com o uso da Norma, discriminando o motivo pelo qual classificou-se cada um dos projetos de acordo com os projetos-padrão adotados pela base tomada. Após esta classificação, dividiram-se as áreas dos projetos em relação ao uso e tipo de cada local, para que as mesmas pudessem ser quantificadas. A adoção dos coeficientes de equivalência foi tomada logo que tinham-se as divisões de áreas. Nesta etapa, trabalhou-se com a escolha dos coeficientes para serem utilizados sobre as áreas reais, majorando ou minorando as mesmas, de acordo com o padrão de acabamento do local em estudo. Por fim, o preenchimento dos Quadros I, II e III foi feito para todos os projetos do estudo, para que o custo global de cada um fosse estimado.

Representada pela terceira e última parte do desenvolvimento do trabalho, o capítulo 6 mostra a comparação entre as estimativas de custo elaboradas pelo método da NBR 12.721 para os projetos em análise e os orçamentos desenvolvidos pela empresa responsável. Por meio da comparação, é feita a análise dos resultados obtidos, verificando se os objetivos definidos inicialmente foram ou não alcançados frente à pesquisa bibliográfica realizada ao longo de todo o trabalho.

Por fim, o capítulo 7 destina-se às considerações finais. Neste capítulo, está a fase de conclusão do trabalho, fase esta necessária para verificar se os resultados obtidos são de suma importância no processo orçamentário. Além disso, neste capítulo sugere-se alguns assuntos que poderão ser tratados ao longo de trabalhos futuros que englobam o assunto.

### 3 ENGENHARIA DE CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO

No presente capítulo serão abordadas as definições sobre a Engenharia de Custos, além de diferenças entre conceitos tratados neste trabalho, como a diferença entre custos diretos e indiretos e entre custo, preço e valor. Além destes assuntos, o capítulo três apresenta conceitos sobre o processo de orçamentação.

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE ENGENHARIA DE CUSTOS

A Engenharia de Custos é a área da engenharia que utiliza a experiência do profissional, normas estabelecidas, critérios definidos e princípios para estimar o custo de um projeto, avaliando o mesmo sob o aspecto econômico e gerencial, além de auxiliar na resolução de problemas de planejamento e controle de empreendimentos na fase de construção, reafirmando os critérios utilizados, e manutenção dos mesmos, colhendo subsídios mais apurados para serem usados no futuro, não sendo utilizada apenas na fase de projetos e estudos de previsões de custos. Além disso, a engenharia de custo serve também para a montagem do banco de dados das empresas, utilizando o mesmo para estimativas de projetos futuros, com base nas obras que já foram executadas (DIAS, 2004, p. 9).

De acordo com a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 4), Engenharia de Custos é o “Conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de custos de bens e serviços.”. Para Taves (2014), a Engenharia de Custos, quando aplicada à área da construção civil, é a única disciplina capaz de auxiliar e dar suporte à formação do preço e ao controle de custo de obras. Além disso, o autor destaca que as principais finalidades da Engenharia de Custos são os serviços de construção, tendo como foco a dinâmica de processos, a qual incorpora fluxos de materiais e de trabalho com os fluxos financeiros, atendendo, assim, as necessidades da construção quanto ao uso da tecnologia.

Dias (2004) acredita que os princípios da Engenharia de Custos estão sendo aplicados conscientemente pelos profissionais devido ao aumento da competição na área de Engenharia Civil, ocasionada não apenas pela redução do mercado, mas também pelo surgimento de

novas empresas com grandes experiências na apropriação dos custos e na elaboração dos seus orçamentos. Assim, como responsabilidade do profissional, destaca-se a correta preparação de um orçamento com um preço competitivo e mínimo, desenvolvendo o mesmo em um curto período de tempo e com a aplicação de métodos atuais de execução.

A Engenharia de Custos compreende a concepção e concretização do empreendimento, atuando diretamente na verificação da viabilidade técnico-econômica, a partir da realização de análises, diagnósticos e prognósticos (TAVES, 2014). Para Limmer (1997), a viabilidade técnico-econômica é a fase em que avalia se o projeto em estudo é passível de execução, tendo como consideração os recursos disponíveis de acordo com a relação custo-benefício, a qual é obtida a partir da utilização do produto resultante do projeto em estudo. O autor destaca que é nessa fase que se desenvolve um modelo preliminar do projeto, sendo o mesmo composto por um conjunto de projetos (arquitetônicos, estruturais, de instalações) ou até mesmo por descrições capazes de definir os elementos que fazem parte do projeto, sendo indispensável o conhecimento das características de execução. Mattos (2006, p. 32) define a viabilidade econômico-financeira como sendo “[...]o balanço entre os custos e as receitas mensais que fornecem uma previsão da situação financeira da obra ao longo dos meses.”.

### 3.2 CUSTO DIRETO E INDIRETO

Limmer (1997, p. 87) define custo direto como o “[...] gasto feito com insumos como mão de obra, materiais e, ainda, equipamentos e meios, incorporados ou não ao produto.”. Já para Mattos (2006) o custo direto é o resultado das composições de custos unitários dos serviços, sendo função direta de uma quantidade produzida e podendo ser chamado também de custos dos serviços.

Seguindo o mesmo conceito, a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 3) define custo direto de produção como sendo os “Gastos com insumos, inclusive mão-de-obra, na produção de um bem.”. O mesmo órgão conceitua custo indireto como as “Despesas administrativas e financeiras, benefícios e demais ônus e encargos necessários à produção de um bem.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 3).

O conceito de custo indireto se torna menos específico quando Mattos (2006) admite que o mesmo pode ser definido por exclusão, ou seja, considera-se custo indireto todos os custos que não foram computados nas composições de custo participantes do orçamento. Para Limmer (1997, p. 87), custo indireto pode ser definido como:

[...] somatório de todos os gastos com elementos coadjuvantes necessários à correta elaboração do produto ou, então, de gastos de difícil alocação a uma determinada atividade ou serviço, sendo por isso diluídos por certo grupo de atividades ou mesmo pelo projeto todo.

Muitas empresas estimam o custo indireto como sendo um percentual sobre o custo direto orçado. Porém esse método não é confiável, pois é necessário analisar os detalhes que compõem os custos indiretos, não havendo nenhuma omissão (MATTOS, 2006). Além disso, o custo indireto é influenciado por diversos fatores, como por exemplo, a localização que o projeto será executado, a política adotada pela empresa a cerca das faixas salariais e quantidades de equipamentos, o prazo contemplado para o projeto, pois as despesas administrativas crescem à medida que o prazo aumenta, além da complexidade, uma vez que projetos mais detalhados e específicos exigem um maior apoio de pessoas qualificadas tecnicamente.

Como itens pertencentes ao custo indireto de uma obra, pode-se citar (MATTOS, 2006):

- a) equipe técnica, equipe de suporte e equipe administrativa;
- b) mobilização e desmobilização de obra;
- c) equipamentos de canteiro, caso não estejam incluídos na composição de custo do serviço;
- d) equipamentos de proteção coletiva e individual;
- e) despesas correntes;
- f) despesas com pessoal, como alimentação e transporte;
- g) serviços terceirizados;
- h) taxas e emolumentos.

### 3.3 CUSTO, PREÇO E VALOR

Outra diferença que cabe destacar refere-se aos conceitos de custo, preço e valor.

Custo é, em síntese, a soma de todos os gastos, dispêndios necessários no processo de produção de um bem ou em prestação de serviços. A NBR NBR14.653-1 (ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 3) define custo como o “Total dos gastos diretos e indiretos necessários à produção, manutenção ou aquisição de um bem, numa determinada data e situação.”. Dias (2004) ressalta em sua obra que todo e qualquer custo, independente do tipo de produção, é considerado regionalizado, pois os componentes que o compõe, como, por exemplo, mão de obra, material, impostos e benefícios, apresentam características regidas pela região.

Diferentemente de custo, preço é uma expressão quantitativa dos bens. Para Moreira (1997, p. 29) preço é definido como “[...] a quantia paga pelo comprador ao vendedor.”. A mesma expressão é conceituada pela NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5) como sendo a “Quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele.”.

De acordo com Moreira (1997), valor é uma expressão que se relaciona ao desejo de se obter, de estabelecer propriedade, sendo assim, de difícil definição, uma vez que o tempo, o lugar e a finalidade entre as partes que tem interesse influenciam e modificam a forma de medir o valor de propriedade. Seguindo esta mesma linha, Sollero Filho e Cançado (1998, p. 176) contribuem para a afirmação do autor anterior, ressaltando que existem divergências na conceituação do termo valor, já que “O valor de um bem decorre sempre de sua utilidade, de sua capacidade de produzir renda ou de ser capaz de atender a uma necessidade ou um desejo.”. Assim, o valor de um bem varia de acordo com o desejo de compra e, principalmente, com a condição física e financeira de cada comprador e vendedor, aumentando cada vez mais a subjetividade.

Segundo a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5), define-se valor de mercado como sendo a “Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.”. Para Aguiar (1998), independente do objetivo de qualquer avaliação, o valor é único num determinado instante e, caso o mercado fosse de concorrência perfeita, ou seja, um mercado homogêneo, onde compradores e proprietários não influenciam na alteração deste, este valor corresponderia também ao preço. A imperfeição e a heterogeneidade do mercado podem ser explicadas e entendidas no momento em que se estuda, no âmbito econômico, a lei da oferta e da procura, a qual explicita que o valor de um bem aumenta quanto maior for a procura e a demanda pelo mesmo, ou seja, quanto maior a

necessidade e o desejo de possuir este bem, mais raro e mais caro ele se torna. Consequentemente, caso a procura ou a demanda diminuam ou a produção do bem aumentar e a quantidade ofertada também, o valor do mesmo tende a diminuir. No entanto, existe um equilíbrio entre os fatores, fazendo com que a oferta e a demanda se estabilizem.

Em suma, para Abunahman (1999) o valor de mercado de um bem ou produto é o valor mais condizente e provável que o mesmo deverá atingir na estabilidade de algum tipo de transação delimitada em um intervalo de tempo, enquanto o preço é o quanto o comprador irá desembolsar para o vendedor em troca daquele bem ou produto, sendo que este preço pode não ser igualado ao valor pelo fato do mercado ser instável e temporal.

### 3.4 ORÇAMENTAÇÃO

Limmer (1997, p. 86) define um orçamento como “A determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido, gastos esses traduzidos em termos quantitativos.”. Além disso, o autor destaca como objetivos de um orçamento a definição do custo para executar as atividades e serviços, a realização de um contrato, o qual pode ser utilizado em caso de dúvidas ou omissões quanto aos pagamentos, além da utilização como referência na avaliação dos rendimentos e como instrumento de controle na execução do projeto, sendo possível o desenvolvimento de coeficientes confiáveis que possam aperfeiçoar a capacidade técnica da empresa.

Mattos (2006) esclarece alguns conceitos que não podem ser definidos erroneamente. A definição de orçamento não deve ser confundida com a definição de orçamentação. Orçamento é o produto e orçamentação é o processo de determinação dos custos prováveis para a execução de uma obra em estudo.

Definido por Moura e Concourd (2011), orçamento é uma previsão antecipada do custo, a qual possui diferentes interpretações de especialistas, mas todos com o mesmo princípio de que não se pode prever um custo com uma exatidão real de 100%, mas sim com uma pequena probabilidade de incerteza.

Pelo fato de um orçamento ser baseado em previsões, o mesmo é aproximado e não exato, pois sempre há uma estimativa associada, mesmo levando em consideração todas as variáveis. Porém, um orçamento não precisa ser exato e sim preciso, não necessitando acertar o custo

sem nenhuma margem de erro, mas sim com um pequeno desvio do que efetivamente irá custar. Para isso acontecer, a orçamentação deve ser apurada e criteriosa para que não existam lacunas nas composições nem considerações errôneas, diminuindo a chance de apresentar uma margem de erro grande. Além disso, um orçamento não pode ser generalizado e aplicado em diferentes tipos de projetos, pois todo orçamento deve ser específico, adaptando-o de acordo com as condições que o projeto exige. Por último, o orçamento não pode ser utilizado numa janela temporal muito extensa, pelo fato de muitos fatores necessitarem de ajustes, de acordo com o mercado econômico e tecnológico, uma vez que muitas técnicas, equipamentos e materiais surgem e, junto deles, novos custos para os serviços orçados (MATTOS, 2006).

Oliveira (2005) retrata que o orçamento é o marco inicial para todo e qualquer empreendimento. O autor justifica a grande importância do orçamento para o setor da construção civil devido às características que a mesma apresenta, como, por exemplo, o uso de insumos de diferentes tipos, a necessidade de mão de obra especializada e específica para cada serviço, além do longo período de execução e diversas fases de produção necessária. Porém, por ser um dos primeiros processos realizados em fase de concepção de um projeto, um orçamento não pode ser elaborado com um alto grau de incerteza e margem de erro. Assim, ressalta-se que “Orçar é fazer uma previsão dos custos de um empreendimento o mais próximo possível dos custos reais” (OLIVEIRA, 2005 p. 34).

A tarefa de elaborar um orçamento pode ser caracterizada pelo seu alto grau de complexidade, principalmente em projetos da construção civil. Esta afirmação apresenta como causas, aumentando cada vez mais esta complexidade referida, os seguintes fatores (LIMMER, 1997, p. 91):

- a) baixa especialização da mão de obra, dificultando a obtenção de níveis uniformes de produtividade;
- b) falhas e omissões na engenharização dos projetos, gerando frequentes alterações no planejamento da sua execução, nos tipos e quantitativos de materiais e nos tipos de mão de obra;
- c) grande número de atividades a serem executadas, gerando diferentes tipos de trabalho de difícil quantificação;
- d) variação contínua de preços de insumos, sendo esta variação de preços devida a dois fatores: o da escalada de preços (aumento de preço em função da demanda de mercado) e o da inflação (aumento de preço devido à deterioração do valor da moeda).

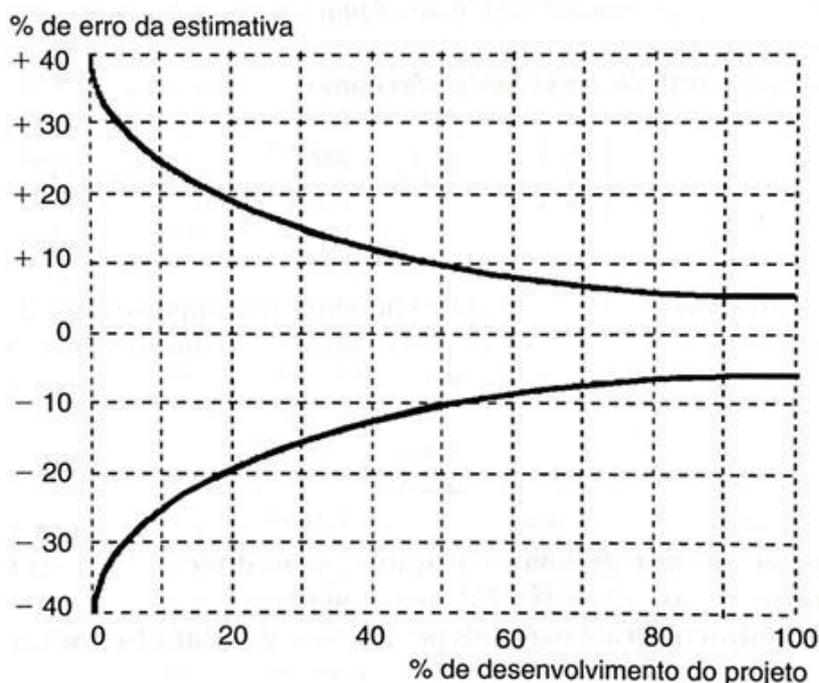
Para Knolseisen (2003), o orçamento explicita o que a administração central da empresa deseja de cada setor interno, principalmente os fatores que se relacionam com os custos programados e com os faturamentos previstos. Assim, o orçamento é indispensável tanto no planejamento de uma obra de construção civil, quanto no controle e na programação da mesma, a partir de metas estabelecidas e divulgadas, as quais devem ser cumpridas. A autora ainda destaca que, a partir do orçamento de uma obra, é possível fazer o levantamento dos materiais e serviços que serão utilizados, avaliar a viabilidade técnico-econômica do empreendimento, realizar cronogramas físicos, além de acompanhamentos através de sistemas do uso da mão de obra e dos materiais para cada etapa das atividades, com o conhecimento da quantidade de operários necessários.

Um orçamento consiste na determinação do custo de uma obra ainda em fase de projeto, ou seja, antes de sua realização física, o qual é elaborado com bases teóricas em documentos específicos, como, por exemplo, o uso de projetos e memoriais descritivos. Como processo de montagem de um orçamento, é necessário ter conhecimento de coeficientes de produtividades, consumos de materiais e serviços utilizados na execução. Além disso, é necessário o envolvimento dos custos diretos e indiretos, as condições que definem os contratos e também os demais fatores que influenciam no custo total do orçamento, requerendo, portanto, uma série de tarefas sucessivas e ordenadas, com uma abordagem individualizada. Para estudo de um determinado projeto, o empreendedor deseja, muitas vezes, conhecer primeiramente o orçamento do mesmo, para saber se o empreendimento será viável economicamente ou não, mesmo que o fim lucrativo não tenha importância. A utilidade do uso de um orçamento durante a fase de execução está diretamente relacionada com os critérios de especificações adotados durante sua elaboração, pois quanto maior o número de informações disponibilizadas, maior a facilidade de controlar o custo, possibilitando a avaliação de quantidades e de consumos (CORDEIRO, 2007).

Mattos (2006, p. 28) ressalta em sua obra a grande importância que deve ser dada no momento da identificação dos serviços que compõem o orçamento, pois “Um orçamento, por mais cuidadoso que seja feito, estará longe de ser completo se excluir algum serviço requerido pela obra.”. Além disso, o autor destaca que “Cada serviço identificado precisa ser quantificado. O levantamento de quantitativos é uma das principais tarefas do orçamentista, isso no caso de o projetista não os fornecer detalhadamente.”.

Para Limmer (1997), no momento da elaboração de um orçamento, as informações disponibilizadas ainda estão na fase inicial, sem um grande grau de detalhamento, uma vez que os projetos utilizados são básicos e podem sofrer alterações. O autor ainda salienta que o erro apresentado por uma estimativa orçamentária nunca é nulo devido às incertezas do momento da elaboração, porém o mesmo será tanto menor quanto melhor a qualidade das informações, as quais dependem do grau de detalhamento de um projeto, conforme figura 2.

Figura 2 – Erro da estimativa orçamentária conforme o desenvolvimento do projeto



(fonte: LIMMER, 1997, p.89)

Para Mattos (2006, p. 22), a orçamentação se destaca na área da construção pelo fato de a mesma ser responsável pelo preço dos projetos que serão executados. Além disso, o autor garante como grande característica de um orçamentista, o detalhismo dos serviços, mesmo que existam incertezas em alguns fatores:

Por ser a base da fixação do preço do projeto, a orçamentação torna-se uma das principais áreas no negócio da construção. Um dos requisitos básicos para um bom orçamentista é o conhecimento detalhado do serviço. A interpretação aprofundada dos desenhos, planos e especificações da obra lhe permite estabelecer a melhor maneira de atacar a obra e realizar cada tarefa, assim como identificar a dificuldade de cada serviço e conseqüentemente seus custos de execução. Ainda assim, alguns parâmetros não podem ser determinados com exatidão, como é o caso de chuvas, condições do solo, disponibilidade de materiais, flutuações na produtividade dos operários e paralisações.

Gehbauer et al. (2002, p. 53), afirmam que o custo de uma obra pode ser estimado nas diversas etapas de elaboração dos projetos. Porém, quanto mais detalhado o projeto estiver, menor é o erro do orçamento comparado ao custo final. Por esse motivo, o autor destaca:

O gerenciamento de custos deve ser feito desde o início do empreendimento, Recomenda-se fazer, ao fim de cada fase de projeto, uma nova estimativa de custos, considerando-se que o volume de informações torna-se cada vez maior, e essas cada vez mais precisas, permitindo cálculos mais detalhados e, por isso, mais próximos do custo final real.

A elaboração de um orçamento justo e coerente, segundo Dias (2004), só será possível caso o mesmo esteja baseado em um projeto executivo completo, ou seja, todas as fases da obra, como, fundações, estruturas, instalações, acabamentos, estão definidas e especificadas nos projetos, sendo de fácil identificação os serviços e materiais necessários. O autor afirma que caso isso não ocorra, isto é, caso o orçamentista só tenha alcance aos projetos básicos, o erro na estimativa de custo elaborada sobre estes projetos é de 20 a 30% maior em relação ao projeto executivo.

Para elaborar um orçamento, Mattos (2006), divide o mesmo em três etapas: estudo das condições de contorno, composições de custos e determinação do preço. A primeira etapa refere-se ao estudo dos projetos, básicos ou executivos, sendo este o ponto de partida de um orçamento, pois é a partir dos projetos que se verifica o grau de dificuldade de execução, além da incompatibilidade com interferências entre os mesmos. Para análise das condicionantes, deve-se ler e interpretar os projetos e as especificações técnicas, o que depende da experiência e da familiaridade por parte do orçamentista com cada tipo de obra, realizar uma visita técnica ao local onde a obra será realizada, avaliando o terreno, vias de acesso, e a disponibilidade de determinados recursos necessários. A segunda etapa contempla a identificação dos serviços, devendo tomar cuidado para não se esquecer de nenhum deles, o levantamento dos quantitativos, realizados sobre os projetos, e a discriminação dos custos, baseados em cotações de preços do mercado. Definida como a última etapa, a determinação do preço de uma obra adiciona à estimativa de custo calculado pelo orçamento a lucratividade, levando em consideração, principalmente, os riscos e a concorrência. Este percentual aplicado ao fechamento do orçamento é conhecido por BDI (benefícios e despesas indiretas), o qual majora o custo final encontrado a partir das composições dos serviços.

Para Goldman (2004, p. 105), para estudar um projeto, uma das primeiras informações que deve ser passada ao empreendedor é o orçamento, uma vez que a demanda de investimento é

consideravelmente alta e, além disso, deve ser avaliado se o empreendimento é considerável viável ou não. O autor acredita, ainda, que, pelo fato de elaborar um orçamento com especificações ainda não definidas e projetos não acabados, o mesmo não pode apresentar um bom detalhamento.

A função de um orçamento não está ligada somente à definição de custo para um projeto. Um orçamento serve também como auxílio a diferentes tarefas, como por exemplo, a descrição e quantificação de materiais e serviços de acordo com o método de execução escolhido, a determinação de indicadores para orçamentos futuros e para o controle durante a execução, como cronogramas físicos e financeiros, a criação de metas para as equipes executantes e a quantificação de operários para cada serviço, conforme o índice de homem-hora orçado. Além disso, um orçamento pode ser facilmente modificado e revisado no momento em que os preços de material e de mão de obra e as produtividades são alteradas, pois muitos campos são preenchidos automaticamente por operações aritméticas simples (MATTOS, 2006, p. 32).

### 3.5 TIPOS DE ORÇAMENTO

Para Mattos (2006), um orçamento é classificado de acordo com o grau de detalhamento que o mesmo apresenta. Para o autor, os três tipos existentes são: orçamento expedito, orçamento preliminar e orçamento analítico ou discriminado, também conhecido como orçamento executivo. Com uma maior exatidão, este último é considerado a aproximação mais próxima do custo real, apresentando uma margem de incerteza reduzida comparada aos outros tipos. Contrariamente, as estimativas de custos, as quais são elaboradas sobre conhecimentos históricos de outros projetos finalizados, apresentam-se com uma menor precisão, fornecendo apenas uma ordem de grandeza do custo aproximado.

Pelo fato de todo orçamento ser considerado uma estimativa do custo, podendo variar a precisão e a incerteza, neste trabalho, os orçamentos determinados por Mattos (2006) como estimativas de custo serão denominados de Pré-Orçamento ou Orçamento Expedito. Já para os conceitos de orçamento analítico ou discriminado, chamados assim pelo autor, serão trabalhados e denominados como Orçamento Executivo.

### 3.5.1 Orçamento expedito

O orçamento expedito é utilizado quando se precisa determinar um custo para o projeto em estudo num curto período de tempo e com poucas informações disponíveis, ou seja, apenas para verificar se a execução do projeto é viável ou não, porém sem tempo hábil para isso (GOLDMAN, 2004). Mattos (2006) embasa este tipo de orçamento a partir de critérios genéricos, utilizando-o apenas para abordagens primárias de custo, não eliminando a necessidade de realizar um orçamento discriminado.

Taves (2014, p. 17) define orçamento expedito como “[...] um orçamento aproximado, adequado às verificações iniciais, como estudos de viabilidade ou consultas rápidas de clientes.”. Para o autor, caso não haja projetos iniciais para embasamento, o custo pode ser estimado por indicadores de áreas e volumes de obras anteriores ou disponibilizados por outros organismos.

Schmitt (1987, p. 16) reforça a definição de orçamento expedito: “É a estimativa de custo de menor precisão e utiliza poucos dados próprios da obra de edificação que se pretende orçar, mas que são os únicos a que se tem acesso na fase de anteprojeto.”. A autora salienta que este tipo de estimativa pode ser facilmente utilizado por não necessitar de informações específicas do projeto. Além disso, pelo fato de utilizar o orçamento expedito para o estudo de viabilidade, é preciso que a estimativa possa ser alterada de acordo com novas especificações de projeto, sem tornar a mesma não operável. Oliveira (2005, p. 35) trata este tipo de estimativa primária da seguinte forma: “Baseia-se na aplicação de índices de correção de custos sobre dados históricos obtidos em uma obra similar já executada, levando a um valor global, uma vez que dispõe apenas das características gerais do projeto (anteprojeto).”. Para o autor, “Normalmente, a técnica consiste em multiplicar o custo unitário médio pela área total prevista já que nesta fase tem-se apenas o anteprojeto.”.

Schmitt (1987, p. 17) relata que, para o mercado da construção civil, existem índices específicos utilizados na previsão do custo, porém para obtenção de resultados coerentes, os mesmos devem ser adotados somente sobre projetos-padrão. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2006, p. 2), projetos-padrão são definidos como:

Projetos selecionados para representar os diferentes tipos de edificações, que são usualmente objeto de incorporação para construção em condomínio e conjunto de edificações, definidos por suas características:

- a) número de pavimentos;
- b) número de dependências por unidade;
- c) áreas equivalentes à área de custo padrão privativas das unidades autônomas;
- d) padrão de acabamento da construção;
- e) número total de unidades.

Goldman (2004) cita como método para estimar o custo por orçamento expedito um cálculo simples, o qual é obtido através do levantamento de áreas reais com padrões de especificação diferentes, as quais são multiplicadas pelo custo unitário do metro quadrado da construção. Este orçamento é realizado através dos critérios que a NBR 12.721 estabelece, a qual utiliza o CUB como indicador genérico. Pelo fato de que o presente trabalho utiliza a NBR 12.721 em grande parte do seu desenvolvimento, assim como o Custo Unitário Básico, definiu-se tratar destes dois tópicos em um capítulo separado. Assim, o capítulo 5 tratará somente dos conceitos e das definições presentes nesta Norma de avaliação de custos.

### **3.5.2 Orçamento preliminar**

Schmitt (1987, p. 17) denomina este tipo de orçamento como estimativa pelo custo dos elementos construtivos. Para a autora, “Este tipo de estimativa considera a edificação decomposta em elementos de fácil identificação. Estes elementos podem atender a diversos níveis de agregação.”. Assim, um orçamento preliminar pode utilizar o projeto de edificação decomposto em serviços de acordo com a necessidade de cada. Muitas vezes, o mesmo divide a edificação com base nos itens de maior relevância e custo que o orçamento discriminado contempla. Como método de elaboração de uma estimativa por orçamento preliminar, a Schmitt (1987, p. 18) destaca que “Possuindo uma série de dados históricos das várias tipologias de projeto é possível detectar a participação de cada grande item no custo total, expressa em termos percentuais.”. O uso deste orçamento se insere ainda na fase de estudo de viabilidade de um projeto, porém o mesmo consegue definir um custo com uma maior assertividade quando comparado ao estimado por um orçamento expedito.

O orçamento preliminar apresenta um grau de detalhamento maior que o orçamento expedito, pois o mesmo é elaborado a partir do levantamento de algumas quantidades relevantes, atribuindo um custo para os serviços de maiores destaques, os quais são determinados por

uma base de dados históricos oriundos da execução de obras de edificações similares à estudada, porém já finalizadas (GIESELER, 2009).

Para Mattos (2006, p. 39), o orçamento preliminar apresenta um menor grau de incerteza quando comparado ao orçamento expedito, estando “[...] um degrau acima da estimativa de custos [...]”. O mesmo autor salienta que:

No orçamento preliminar, trabalha-se com uma quantidade maior de indicadores, que representam um aprimoramento da estimativa inicial. Os indicadores servem para gerar pacotes de trabalho menores, de maior facilidade de orçamentação e análise de sensibilidade de preços.

Em obras similares, a construtora pode ir gerando seus próprios indicadores. Embora os prédios tenham projetos arquitetônicos distintos e acabamentos diferentes, nota-se que os indicadores não flutuam muito. [...] Embora cada prédio tenha seu projeto particular, a relação entre os quantitativos dos principais serviços obedece a um comportamento geral.

A estimativa inicial, elaborada pelo orçamento expedito, pode ser decomposta, ainda, de acordo com as etapas de obra, considerando um percentual que cada uma destas etapas representa no custo final total. Estes percentuais são resultado de um levantamento das obras similares executadas, sendo os mesmos apresentados em intervalos de valores. Como importância deste tipo de estimativa, pode-se citar a apresentação de valores relativos interligados, além da dimensão representada por cada etapa especificada. Esta estimativa pode ser amplamente utilizada no momento em que as cotações de preços estão sendo feitas, verificando se as mesmas estão ou não dentro do esperado. No entanto, deve-se ter cuidado de não associar este tipo de estimativa em obras muito diferenciadas daquelas diagnosticadas como típicas, pois os valores não serão referenciais para as mesmas (MATTOS, 2006).

Goldman (2004, p. 107) define o orçamento preliminar como uma estimativa baseada nos principais itens e serviços de construção. Neste tipo, o custo pode ser estimado de forma rápida e mais simplificada que um orçamento discriminado. Mas para isso acontecer, segundo o mesmo autor, “[...] é necessário um arquivo com valores unitários históricos e atuais de determinados serviços, a fim de que os cálculos unitários não sejam trabalhosos, pois, caso contrário, tal solução não atenderá aos objetivos desejados.”. O autor divide o orçamento preliminar em 21 serviços: projetos, instalação da obra, serviços gerais, trabalhos em terra, fundações, estrutura, instalações, alvenaria, cobertura, tratamentos, esquadrias, revestimentos, pavimentação, rodapé, soleira e peitoril, ferragens, pintura, vidros, aparelhos, complementação, limpeza e remuneração da construtora.

Diferentemente dos autores citados anteriormente, Tisaka (2006) aborda o conceito de orçamento preliminar de uma forma distinta. O autor destina o uso deste tipo de orçamento de maneira a diminuir o risco dos erros orçamentários, podendo desenvolver a estimativa segundo diferentes métodos, de acordo com o objetivo de cada profissional. Assim, o processo utilizado para elaborar um orçamento preliminar divide-se em cinco categorias (TISAKA, 2006, p. 146):

- a) percentual sobre o valor das obras;
- b) listagem de atividades e determinação das quantidades de horas aplicadas;
- c) contagem de documentos a serem produzidos;
- d) importância do serviço no empreendimento;
- e) preço de serviços semelhantes.

Ainda, Tisaka (2006) destaca que a primeira categoria, na qual o orçamento preliminar é baseado no percentual sobre o valor das obras, não deve ser confundida com a quinta categoria, que leva em consideração o preço de produtos semelhantes. A diferença entre as duas é relevante, pois a primeira permite a correlações entre os valores finais aproximados de obras já finalizadas com a mesma tipologia, não se aplicando na simulação daquelas com extrema variedade e com identidade própria. Já o método que se baseia no preço de serviços semelhantes permite correlacionar obras ainda não finalizadas, sem o referido valor final, mas que possuem alguns serviços com preços definidos ou com base em informações de publicações especializadas.

### **3.5.3 Orçamento discriminado**

Também conhecido por orçamento analítico ou executivo, o orçamento discriminado tem como principal característica uma estimativa de custo mais próxima do real, com uma pequena margem de erro, quando comparada com as estimativas elaboradas por outros tipos de orçamento. Schmitt (1987) define um orçamento discriminado como a estimativa de custos dos serviços. A autora afirma que o custo de cada serviço do projeto é relacionado a uma composição unitária, sendo esta, resultado de diversos insumos com consumos unitários para cada um.

O orçamento discriminado, segundo Mattos (2006, p. 42, grifo do autor) “[...] constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra. Ele é efetuado a partir de custos e cuidadosa pesquisa de preços dos insumos. Procura chegar a um valor bem próximo do custo **real**”. Para cada serviço necessário para executar o projeto de edificação, tem-se uma composição de custos unitários, os quais contemplam a mão de obra, o material e o equipamento (Mattos, 2006). O processo de orçar uma obra pelo método discriminado é considerado por Gieseler (2009) trabalhoso e requer um tempo relativamente longo, pois o mesmo necessita da especificação e compreensão de todos os insumos que compõem os serviços necessários para que a obra possa ser executada.

Para Goldman (2004, p. 69), o orçamento discriminado “[...] é, sem dúvida, a mais importante ferramenta para o planejamento e acompanhamento dos custos de construção.”. O autor baseia a elaboração da estimativa por meio do orçamento discriminado com o uso dos projetos arquitetônicos completos, além da necessidade dos projetos de cálculo estrutural, de instalações, especiais e complementares, e, ainda, o memorial descritivo das especificações técnicas e acabamentos da obra.

Gehbauer et al. (2002) caracterizam o terceiro nível de orçamentação, denominado aqui orçamento discriminado, pela precisão nos cálculos dos custos dos serviços a serem executados, sendo estes definidos já no planejamento e cronograma da obra, além de definições específicas para os métodos utilizados na execução, os materiais que serão empregados, assim como os fornecedores e empreiteiras escolhidas. Ainda, os autores retratam que com este tipo de orçamento, preciso e baseado no planejamento, pode-se fazer o controle de custos, comparando durante e após a execução os custos planejados e realizados.

Schmitt (1987) define os serviços na execução de um projeto de edificação como sendo a união de operações de uma mesma categoria. A autora cita, como exemplo de serviço, a alvenaria de tijolos, a qual contempla a execução de diversas atividades pelos operários, resultando em operações restritas agregadas a cada lote, ou seja, num projeto de edificação vertical, a cada pavimento.

O levantamento dos serviços a serem realizados é de responsabilidade do orçamentista, o qual realiza esta etapa sobre os projetos executivos já definidos e que não sofrerão mais alterações, uma vez que os mesmos são utilizados para as demais tarefas, como a listagem dos custos unitários e o levantamento das quantidades (DIAS, 2004).

Todos os serviços que compõem um orçamento são listados em uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), também conhecida por discriminação orçamentária. Esta, segundo a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 74), classifica e discrimina todos os serviços que podem ocorrer em um projeto de edificação, e seu objetivo é “[...] sistematizar o roteiro a ser seguido na execução de orçamentos, de modo que não seja omitido nenhum dos serviços, que, em cada caso particular, forem necessários ao pleno funcionamento e utilização do empreendimento [...]”. A referida Norma apresenta uma lista padrão com os principais serviços da construção civil. A mesma reforça que a discriminação orçamentária deve ser elaborada conforme o Projeto Aprovado e as especificações técnicas transcritas nos memoriais descritivos e, caso necessário, esta lista discriminada pode ser estipulada e descrita de acordo com as necessidades e particularidades de cada caso. Schmitt (1987, p.21) define discriminação orçamentária como sendo a “[...] relação de todos os serviços a serem orçados para execução de uma obra.”.

Goldman (2004) define uma estrutura analítica, chamando-a de plano de contas da construção, como a discriminação organizada de todos os insumos (materiais, mão de obra e equipamentos) utilizados em todas as fases de execução da obra. O autor salienta, ainda, que a ferramenta é utilizada por todos os setores. Por este fato, a mesma deve ser dinâmica, a fim de poder ser atualizada com o tempo. Além disso, a estrutura varia de uma obra para outra, dependendo do tipo de trabalho que será empregado e conforme o nível de importância que cada um tem.

A discriminação orçamentária varia também entre empresas, pois cada uma elabora a sua, visando sempre atender a necessidade de detalhar os serviços que precisam de um maior controle. Esta afirmação é salientada por Goldman (2004, p. 27, grifo do autor):

É importante ressaltar que o plano de contas tem uma estrutura de modo a se adequar às construções em geral, mas esta deve ser modelada, detalhada a cada caso, a cada empresa junto às suas necessidades e nas diversas formas de trabalho. É em função do plano de contas que obteremos a distribuição da obra em serviços, sendo mais específicos quanto mais detalhadamente se quiser controlar a obra. Através do plano de contas obteremos a sistemática do controle dos materiais por serviço e, finalmente, a integralização dos custos e materiais, que é sobretudo **abrir de portas** para todas as possibilidades de planejamento, apropriação e controle de obras.

Mattos (2006, p. 44, grifo do autor) afirma que “O início da orçamentação requer o conhecimento dos diversos serviços que a compõe. Não basta saber **quais** os serviços, é

preciso saber também **quanto** de cada um deve ser feito.”. Assim, seguindo a linha de pensamento do autor, é importante, além da discriminação orçamentária, a qual identifica e descreve corretamente todos os serviços, levantar de forma clara e precisa a quantidade de cada serviço que será feito para executar o projeto orçado. Esta atividade, segundo o mesmo autor, “[...] é uma das que intelectualmente mais exigem do orçamentista, porque demanda leitura de projeto, cálculo de áreas e volumes, consulta a tabelas de engenharia, tabulação de números, etc.”. Assim, a quantificação necessita dos projetos com dimensões especificadas e das características de cada material empregado. Pode citar, como exemplo, o levantamento da quantidade de revestimentos cerâmicos, o qual depende do tamanho da peça empregada em cada local (MATTOS, 2006).

Limmer (1997) destaca em sua obra que a quantificação dos insumos necessários para a execução de toda a obra, tanto na fase de projeto, quanto na fase de execução, pode ser dividida em três grupos: mão de obra, material e equipamentos. Os materiais são levantados com base nos projetos e nas especificações, porém, muitas vezes, alguns destes são difíceis de mensurar corretamente pelo fato de se ter um percentual de perda, a qual pode ocorrer quando há o transporte destes materiais ou pela qualidade, tanto do próprio material, quando da mão de obra utilizada no emprego deste. Já, para o autor, os grupos de mão de obra e equipamentos tendem a ter uma margem de erro maior quando comparada ao grupo de material, pois os mesmos estão interligados a fatores de difícil previsão (variação de produtividade, clima, desempenho de cada equipamento) e da escolha de execução do projeto.

Caso haja a necessidade de realizar conferências nos levantamentos realizados, requer-se que as quantidades levantadas de cada projeto estejam tabeladas com certo grau de padronização, pois se um projeto é modificado, e o levantamento tende a ser repetido com novos critérios de medição, ou se queira revisar as medidas feitas, a memória de cálculo pode ser utilizada facilmente por outras pessoas (MATTOS, 2006).

Para haver coerência entre o levantamento das quantidades de serviços e os itens contemplados nas composições, utiliza-se a forma unitária. A partir das composições unitárias, as quais serão representadas por uma unidade de medida, pode-se estabelecer valores para as quantidades levantadas do projeto por meio de cálculos simples, os quais multiplicam a quantidade pelo custo unitário (SCHMITT, 1987). A afirmação é reforçada por Goldman (2004, p. 70):

Nos orçamentos, as composições de serviços são apresentadas sob a forma de composições de custos, onde cada um de seus insumos apresenta um índice de consumo por unidade de serviço que, multiplicado pelo respectivo custo unitário, resulta no valor unitário do insumo para a execução da unidade daquele serviço.

Porém, para serviços que não possam ser transcritos em uma unidade mensurável, ou seja, que possa ser medida, como, por exemplo, paisagismo ou sinalizações, utiliza-se composições de custos em forma de verba (MATTOS, 2006).

Limmer (1997) afirma que as composições de custos são baseadas a partir da dissociação em partes do projeto que será executado, sobre a EAP criada, podendo a mesma ser à nível de pacotes de trabalho planejados ou de serviços orçados. Para o autor, estas composições devem apresentar uma proporcionalidade entre o custo total do serviço e a quantidade produzida, sendo este custo unitário válido para qualquer quantidade, independente da faixa que está inserida.

Goldman (2004) define composição de custo, para cada serviço, como sendo a união dos insumos de materiais, mão de obra, equipamentos e ferramentas, os quais participam diretamente na execução da atividade. A criação destas composições são justificadas, pelo mesmo autor, como uma forma de agilizar e tornar a tarefa de orçar os projetos mais simples e com maior facilidade, permitindo que o custo de cada serviço seja feito apenas com o levantamento das quantidades e com o conhecimento do preço unitário dos insumos que participam dessas composições. Porém, para que se tenha um grau de confiabilidade no uso das composições de custos formadas, deve-se tomar conhecimento de como as mesmas foram elaboradas, e, além disso, utilizar corretamente de acordo com cada serviço específico. Já para Mattos (2006, p. 62) composição de custo é:

[...] processo de estabelecimento dos custos incorridos para a execução do serviço ou atividade, individualizado por insumo e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos. A composição lista todos os insumos que entram na execução do serviço, com suas respectivas quantidades, e seus custos unitários e totais.

As composições de custos unitárias são formadas por índices elaborados pelas empresas, baseados pelas experiências vividas em obras anteriores, a partir de erros e acertos encontrados e computados durante o controle, ou por coeficientes de consumos retirados de publicações específicas (LIMMER, 1997). O mercado da construção civil adota, principalmente, as composições de custos obtidas por meio de (GOLDMAN, 2004, p. 70):

- a) apropriações de serviços feitos pela própria empresa em diversas obras;
- b) utilização de composições de revistas técnicas tradicionais no mercado;
- c) utilização de composições de livros técnicos tradicionais no mercado;
- d) utilização de composições de empresas de consultoria especializadas em planejamento e custos de construção.

Schmitt (1987) ressalta que as composições unitárias são oriundas de observações feitas em obras que estão executando o mesmo serviço que se quer quantificar e elaborar a composição. No entanto, para que estas observações sejam validas e os dados obtidos estejam corretos, devem-se definir regras e critérios de medições, sendo as mesmas utilizadas tanto no momento do levantamento de quantitativos pelos projetos, quanto no momento de aferir o que foi feito no canteiro de obras para efetuar os pagamentos aos contratados. A autora reforça, ainda, que deve-se tomar cuidado na utilização de composições genéricas, pois, as composições incluem mão de obra, materiais e equipamento, fazendo com que a mão de obra, principalmente, não possa ser tratada igualmente por todas as empresas, sendo necessário tratar cada serviço de forma particular, se possível.

Para que a elaboração das composições unitárias de custo seja feita de forma correta, necessita-se conhecer, na forma de unidade de cada serviço (TISAKA, 2006):

- a) tipo e quantidade de cada material utilizado;
- b) quantidade de horas de mão de obra qualificada;
- c) quantidade de horas de mão de obra desqualificada;
- d) quantidade de horas de equipamentos necessários.

A partir dos conhecimentos da contribuição de cada um destes itens listados acima na composição, define-se o custo do serviço. No mercado da construção civil, existem literaturas específicas de composições, contendo indicadores de inúmeros serviços utilizados, sendo a mais utilizada no Brasil a da editora Pini, conhecida como TCPO – Tabela de Composições de Preços. Muitas empresas utilizam esta literatura com algumas modificações baseadas nas suas obras já executadas e que realizam um controle de custos correto (TISAKA, 2006).

## **4NBR 12.721**

A partir da necessidade de normatizar o cálculo dos custos imobiliários e disciplinar as incorporações, ao atendimento da Lei 4.591/64, elaborou-se a Norma Brasileira NB140, a qual fixava as exigências necessárias para avaliar os custos unitários e preparar orçamentos. Em 1992, a Associação Brasileira de Normas Técnicas atualizou os acabamentos definidos para cada projeto-padrão e incorporou alguns lotes básicos de insumos, mantendo os mesmos projetos-básicos definidos na década de 60. A esta atualização, definiu-se a nova norma NBR 12.721. Após sete anos, em 1999, introduziram-se novos projetos, agora comerciais, casas populares e galpões industriais. Em 2006, sofrendo a maior alteração desde sua criação, a NBR 12.721 passou por um grande processo de revisão, representando um grande avanço para a construção civil. Novos insumos, técnicas e índices de produtividades foram adotados, adaptando-se a antiga Norma aos padrões construtivos atuais e inserindo novos tipos de projetos-padrão, além da atualização dos projetos conforme as novas legislações urbanas (SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2007).

A atividade de viver em propriedades partilhadas surgiu no momento em que a insegurança em unidades unifamiliares não estava sendo combatida e o espaço físico disponível se tornou escasso nos grandes núcleos residenciais. Diante dessa nova rotina, apenas em 1964, criou-se uma legislação capaz de regimentar e disciplinar a atividade de moradias compartilhadas. Assim, surgiu em 1965 a Norma Brasileira NB140, atual NBR 12.721, na qual continha o método a ser adotado no cálculo para preenchimento de quadros que serviriam de referência técnica de especificação e individualização das unidades, sendo os mesmos utilizados no momento da matrícula, documento o qual torna perpétua a área individual de cada unidade no âmbito jurídico e fiscal, minimizando qualquer tipo de interferência que possa ocorrer num processo judicial, desde que seja feito um memorial de incorporação racial, de acordo com as áreas apresentadas (SANTOS, 2013). De acordo com Tutikian (2004), a NB 140, em atendimento à legislação, classificou padrões residenciais conforme o grau de acabamento, o número de dormitórios por unidade e o número de pavimentos da edificação, definindo termos técnicos e comparando os imóveis dentre suas variadas características geométricas e especificações dos materiais, podendo aplicar o método de estimativa de custo corretamente

nas áreas, conforme a Lei. O autor salienta ainda que os vinte e quatro projetos-padrão eram apenas prédios habitacionais, não sendo considerados prédios comerciais nem residências unifamiliares.

Os objetivos apresentados pela Norma, em atendimento a Lei 4.591/64 , segundo Tutikian (2004, p. 54), são:

- a) regimentar e definir os rateios referentes às áreas de uso dos condôminos das unidades individuais;
- b) fornecer critérios para realizar o orçamento expedito, a partir da comparação entre projetos-padrão com o projeto em estudo, uma vez que o mesmo ainda está em fase de concepção;
- c) criar um padrão para apresentar as áreas do projeto;
- d) destacar e recomendar itens que devem estar contemplados no memorial descritivo dos projetos.

Como principal objetivo, a NBR 12.721 visa estabelecer critérios para avaliação do custo de construção para incorporação imobiliária, utilizando o Custo Unitário Básico como parâmetro do cálculo do custo. A última revisão feita na NBR 12.721, em 2006, atualizando a versão de 1999, mantém alguns conceitos básicos teóricos, porém profundas mudanças são feitas seguindo os critérios obrigatórios na legislação e adaptando-se aos novos padrões arquitetônicos praticados no mercado. Entre as principais mudanças introduzidas, a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) destaca:

- a) inclusão de diferentes projetos-padrão, considerando nesta revisão subsolos e novos tipos de acabamento;
- b) projetos-padrão regionalizados;
- c) orçamento dos novos projetos-padrão, os quais necessitam de novos lotes básicos de insumos atualizados mensalmente;
- d) alterações nos quadros existentes e criação de novos quadros, de forma a explicitar as áreas de maneira mais detalhada;
- e) nova forma de apresentação das áreas sub-rogadas, isto é, áreas a serem entregues como forma de pagamento do terreno.

Mesmo com a revisão feita em 2006 na NBR 12.721, muitas mudanças e correções ainda deverão ser tomadas, uma vez que novas técnicas foram implementadas no processo de construção, desde a racionalização até o uso de novos materiais disponíveis no mercado (TUTIKIAN, 2004). O mesmo autor destaca algumas revisões que deveriam ser tomadas

novamente, como é o caso dos projetos-padrão, a forma de apurar o preço dos insumos pertencentes ao CUB, assim como a especificação detalhada de cada insumo e a homogeneização dos preços dos mesmos.

## 4.1 DEFINIÇÕES

Ao utilizar a NBR 12.721 para avaliar o custo de construção de projetos imobiliários, é necessário o conhecimento de definições de tipos de áreas, de custos, entre outras. Assim, nos próximos itens serão apresentadas as definições dos termos utilizados pela NBR 12.721 para melhor entendimento do processo utilizado na elaboração do custo.

### 4.1.1 Definições gerais

Para que as definições seguintes possam ser entendidas, é necessário conceituar, a partir do estabelecido na NBR 12.271 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 2):

- a) **projetos-padrão:** projetos escolhidos como forma de representar os diferentes tipos de edificações de incorporação, com número de pavimentos, número de dependências por unidade, área real e equivalente, padrão de acabamento e construção e número total de unidade já definidas;
- b) **pavimento:** parte coberta da edificação situada entre dois planos de distância igual ou maior ao pé direito mínimo, ou parte descoberta da edificação definida pela sua área;
- c) **andar:** pavimento situado acima ou abaixo do pavimento térreo, de diferentes nomes;
- d) **unidade autônoma:** parte da edificação que possui vínculo a fração ideal do terreno, sujeita a limitações impostas por leis, composta pelas dependências de uso privativo e da parcela de uso comum da edificação, podendo ter fins residenciais ou não e representada por números ou letras para discriminar e identificar cada uma.

### 4.1.2 Definições de áreas

De acordo com a NBR.12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), a área de um projeto pode ser classificada em relação ao uso, em relação à equivalência com áreas padronizadas ou em relação à forma de distribuição. Primeiramente, a

área real do projeto, ou seja, a medida de superfície tomada a partir do Projeto Arquitetônico, deve ser diferenciada em dois tipos:

- a) **área real:** medida da superfície de qualquer dependência, coberta ou descoberta, incluindo as projeções das paredes, dos pilares e de todos os elementos construtivos;
- b) **área real total do pavimento:** somatório das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento;
- c) **área real total da unidade autônoma:** somatório das áreas cobertas e descobertas reais condominiais que definem a área total da unidade autônoma em estudo;
- d) **área real global:** somatório das áreas reais cobertas e descobertas, de todos os pavimentos.

#### 4.1.2.1 Classificação em relação ao uso

- a) **área de uso privativo:** área coberta ou descoberta que faz parte de um conjunto de dependências e instalações da unidade autônoma, cujo uso é privado aos seus respectivos titulares de direito;
- b) **área de uso comum:** área coberta ou descoberta situada nos pavimentos, fora dos limites de uso privativo, a qual pode ser usada em comum por todos ou em parte pelos titulares de direito das unidades autônomas.

#### 4.1.2.2 Classificação em relação à equivalência com áreas padronizadas

- a) **área padrão:** área coberta ou descoberta que possui áreas de padrão de acabamento semelhantes às respectivas áreas dos projetos-padrão definidos pela NBR 12.721;
- b) **área de padrão diferente:** área coberta ou descoberta que possui áreas de padrão de acabamento inferior ou superior ao tipo adotado entre os projetos-padrão definidos pela NBR 12.721.

#### 4.1.2.3 Classificação em relação à forma de distribuição

- a) **área de divisão proporcional:** área de uso comum em que a construção é de responsabilidade dos titulares de direito das unidades autônomas que compõem a edificação proporcionalmente às áreas equivalentes de divisão não proporcional;
- b) **área de divisão não proporcional:** área privativa ou de uso comum com função atribuída à responsabilidade dos titulares de direito, podendo pertencer a uma ou mais unidade autônoma, sem relação de proporcionalidade com as áreas privativas.

Cabe salientar que, para a divisão de áreas de uso privativo e de uso comum, as faces das paredes externas que fazem a divisão entre as áreas privativas e comuns são consideradas de uso privativo. Caso contrário, ou seja, paredes que fazem divisão entre duas dependências de uso privativo de unidades autônomas contíguas, dividem-se no eixo, cabendo a cada unidade considerada metade da parede (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 7).

### 4.1.3 Definições de custo

Como objetivo principal, a NBR 12.721 apresenta a avaliação do custo de construção de empreendimentos imobiliários. Por este motivo, necessita-se diferenciar os tipos de custo que os quadros auxiliares desta Norma trabalham. De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 5), os tipos de custo são:

- a) **custo global da construção:** valor mínimo que pode ser atribuído à construção da edificação, calculado a partir do uso do CUB, o qual é multiplicado pelo somatório de todas as áreas equivalentes à área de uso padrão, adicionando as despesas que não estão incluídas no custo unitário básico;
- b) **custo unitário da construção:** também conhecido por valor por metro quadrado de construção, é a divisão do custo global de construção pela área equivalente em área de padrão global;
- c) **custo de construção da unidade autônoma:** custo atribuído à parcela da unidade autônoma, calculado a partir do produto da área equivalente em área de custo padrão da unidade autônoma pelo custo unitário de construção.

Além dos custos apresentados acima, o custo unitário básico é amplamente conhecido e utilizado pela NBR 12.721. Por este motivo, a divisão 4.2 tratará acerca deste parâmetro individualmente.

### 4.1.4 Coeficientes de equivalência entre áreas

De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 8) a área em estudo pode não ser igual à área real padrão, ou seja, o custo de construção dessa área, chamada de área virtual, deve ser majorado ou minorado por um coeficiente, o qual deve multiplicar a área real, uma vez que o custo é diferente do custo

unitário básico de construção adotado como referência de acordo com o projeto-padrão escolhido. Nestes casos, utilizam-se os coeficientes de equivalência.

Os coeficientes de equivalência de custo, de acordo com o custo padrão de construção devem ser calculados, para cada dependência que os mesmos forem empregados, a partir do custo real efetivo orçado ou estimado, adotando os critérios de acabamento efetivamente empregados. Este custo, dividido pela área de cada dependência, sendo a mesma calculada com a inclusão das paredes externas não confrontantes com outra área construída ou, caso seja confrontante, apenas metade destas, define o custo unitário equivalente de cada uma das dependências consideradas não padrão (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006).

Assim, o coeficiente de equivalência entre áreas é obtido a partir da divisão entre o custo unitário equivalente de cada dependência pelo custo unitário básico admitido para o projeto-padrão escolhido. Muitas vezes, o cálculo dos coeficientes de equivalência não pode ser realizado pela falta de informações e preços dos acabamentos a ser utilizados, já que a estimativa de custo a partir da NBR 12.721 é feita principalmente baseada em anteprojetos, os quais poderão sofrer alterações. Por esse motivo, a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p.8) trata dos coeficientes médios, os quais foram usados no cálculo de equivalência dos projetos-padrão e que podem ser utilizados na falta das demonstrações necessárias para o cálculo dos mesmos para cada um dos projetos. A seguir, a tabela 1 apresenta o intervalo de coeficientes médios definidos pela Norma, os quais podem ser utilizados quando não há o cálculo exato de cada coeficiente de equivalência.

Tabela 1 – Coeficientes médios de equivalência adotados pela NBR 12.721

Identificação	Área	Intervalo do coeficiente de equivalência
a	garagem (subsolo)	0,50 a 0,75
b	área privativa (unidade autônoma padrão)	1,00
c	área privativa (salas com acabamento)	1,00
d	área privativa (salas sem acabamento)	0,75 a 0,90
e	área de loja sem acabamento	0,40 a 0,60
f	varandas	0,75 a 1,00
g	terraços ou áreas descobertas sobre lajes	0,30 a 0,60
h	estacionamento sobre terreno	0,05 a 0,10
i	área de projeção do terreno sem benfeitoria	0,00
j	área de serviço - residência unifamiliar padrão baixo (aberta)	0,50
k	barrilete	0,50 a 0,75
l	caixa d'água	0,50 a 0,75
m	casa de máquinas	0,50 a 0,75
n	piscinas, quintais, etc.	0,50 a 0,75

(fonte: adaptada de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 8)

Mascaró (2006) retrata em sua obra o uso de coeficientes de equivalência para a redução ou o aumento das áreas de edificações consideradas distintas daquelas tratadas com o uso do custo unitário básico. O mesmo autor define uma faixa de valores para cada tipo de área, tendo sua escolha pautada no tamanho, na forma e no tipo de acabamento que a área em estudo apresenta diferente do apartamento-tipo. A tabela 2 abaixo apresenta os coeficientes de equivalência estimados por Mascaró (2006).

Tabela 2 – Coeficientes de equivalência estimados por Mascaró

nº	Tipo de área	Coeficiente de equivalência
1	Área privativa dos apartamentos	1,0
2	Garagem descoberta	0,1 a 0,2
3	Garagem coberta fora do prédio	0,2 a 0,3
4	Área coberta sob pilotis	0,3 a 0,5
5	Garagem coberta 1º subsolo	0,4 a 0,6
6	Garagem coberta 2º subsolo	0,6 a 0,9
7	Garagem coberta 3º subsolo	0,8 a 1,2
8	Casa de máquinas, departamento de lixo e medidores	0,5 a 0,8
9	Terraços acessíveis descobertos	0,2 a 0,4
10	Hall de entrada	1,0 a 1,3
11	Escada geral	1,4 a 1,8
12	Sacada simples	0,4 a 0,6
13	Sacada nobre	1,2 a 1,6
14	Lojas comerciais	0,5 a 0,7
15	Salão de festas, sala de ginástica e similares	0,6 a 0,8
16	Floreiras não incluídas em outras	0,4 a 0,6
17	Jardins em geral	0,07 a 0,2

(fonte: adaptada de MASCARÓ, 2006, p. 178)

## 4.2 CUSTO UNITÁRIO BÁSICO

A partir da Lei 4.591, em 1964, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foi intitulada a desenvolver critérios e normas padronizadas para executar orçamentos, avaliar de forma global uma obra e, além disso, calcular o custo unitário das construções. Assim, em 1965, a ABNT criou a NB-140, sendo a mesma substituída, em 1993, pela NBR 12.721 (MATTOS, 2006).

De acordo com Tutikian (2004), o método descrito na NB-140 para o cálculo do CUB era baseado em lotes básicos de insumos para cada projeto-padrão de acordo com os coeficientes, sendo estes, representantes das quantidades. Os preços de cada um destes insumos eram pesquisados apenas no local em que era feito o cálculo. Na Norma, não era regulamentada a forma de coleta de preços, deixando a livre interpretação do usuário quantos preços eram necessários para cada insumo, assim como o local em que os mesmos eram pesquisados.

Para Mattos (2006, p. 35), o Custo Unitário Básico (CUB) referente ao setor da Construção Civil pode ser definido como “[...] o resultado da mediana de cada insumo representativo coletado junto às construtoras, multiplicada pelo peso que lhe é atribuído de acordo com o padrão calculado.”. Para o mesmo autor, o CUB “[...] representa o custo da construção, por m<sup>2</sup>, de cada um dos padrões de imóvel estabelecidos.”.

O cálculo do CUB é específico e realizado para cada projeto-padrão através da aplicação dos preços unitários de insumos de material e de mão de obra aos coeficientes constantes de lotes básicos, extraídos dos quadros da NBR 12.721. Esses preços unitários são resultados das estimativas feitas mensalmente pelos sindicatos e pelas empresas construtoras, as quais tem a capacidade de informar os valores realmente praticados e atualizados (MATTOS, 2006).

Uma vez que o Custo Unitário Básico é calculado mensalmente, e divulgado na sua base territorial, tendo como referência diversos padrões de construção, pode-se montar uma série histórica dos resultados mensais do CUB, tendo como resposta uma evolução das variações. Assim, não se deve confundir o CUB com o Índice CUB, sendo este último definido como um percentual de variação cumulativa entre o custo de construção de dois meses subsequentes, utilizado, muitas vezes, para comparar as variações com os outros índices mais genéricos que são divulgados, como, por exemplo, o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) ou o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) (MATTOS, 2006).

Como ponto de partida, o CUB inicialmente foi criado para ser utilizado como parâmetro de determinação do custo de um imóvel. Porém, com o passar dos anos e com o desenvolvimento da construção civil, conquistou no mercado um caráter de indicador de custo setorial, graças a sua relevância técnica apontada através da normatização, podendo ser utilizado adiante no dia-a-dia do setor da construção, possibilitando uma primeira referência em termos de custo, além da possibilidade de acompanhar a evolução do mesmo ao longo do tempo. Mas para isso ser possível, deve-se ressaltar que a sua importância está ligada diretamente a necessidades de se ter um bom planejamento em todas as etapas da obra. Além disso, cabe definir como objetivos básicos do CUB a disciplinaridade da incorporação imobiliária, tendo o mesmo como parâmetro na determinação do custo dos imóveis, e a credibilidade, sendo utilizado como um indicador macroeconômico dos custos do setor da construção civil (SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2007).

De acordo com a NBR 12.721, o custo unitário básico pode ser definido como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 5):

Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida em 8.3, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.

O CUB é especificado de acordo com a unidade autônoma, ou seja, de acordo com o tipo de construção, podendo ser residencial ou comercial, o número de pavimentos, o número de quartos e o padrão de acabamento utilizado (MATTOS, 2006). Por esse motivo, Tisaka (2006, p. 223) salienta que para construções ou edificações com características diferentes das especificadas pelo CUB, como, por exemplo, indústrias de equipamentos pesados, deve-se considerar o valor desse parâmetro apenas como o mínimo, sendo necessário majorar proporcionalmente de acordo com as dificuldades e particularidades envolvidas em cada caso.

Como ressalva, cabe apenas destacar que os valores apurados para o CUB, pelo fato de o mesmo ser baseado em parâmetros médios, através de estimativas, são representativos de um custo parcial de obra, não sendo considerados os custos os quais fazem referência aos detalhes específicos de cada tipo de construção, ou seja, os custos adicionais, como, por exemplo, o custo do terreno onde a mesma estará alocada, o tipo de fundação utilizada, além de taxas, impostos, honorários e benefícios (MATTOS, 2006). De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 53):

Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular:

- a) fundações, submuros, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático;
- b) elevador(es);
- c) equipamentos e instalações, tais como:
  - fogões;
  - aquecedores;
  - bombas de recalque;
  - incineração;
  - ar-condicionado;
  - calefação;
  - ventilação e exaustão;
  - outros;
- d) playground (quando não classificado como área construída);
- e) obras e serviços complementares;
  - urbanização;
  - recreação (piscinas, campos de esporte);
  - ajardinamento;
  - instalação e regulamentação do condomínio; e
- f) outros serviços (que devem ser discriminados no anexo A – quadro III);
- g) impostos, taxas e emolumentos cartoriais;
- h) projetos: projetos arquitetônicos; projeto estrutural; projeto de instalação; projetos especiais;
- i) remuneração do construtor;
- j) remuneração do incorporador.

Cantanhede (2003) caracteriza o custo unitário básico como a forma de representar um custo parcial, relacionando-o à área de construção de um projeto-padrão definido pela NBR 12.721, sendo esta a substituta da antiga NB140.

Sabe-se que muitas mudanças e aperfeiçoamentos foram estabelecidos quando a antiga Norma passou a ser chamada de NBR 12.721. Porém, as características e definições relacionadas ao custo unitário básico permaneceram inalteradas (CANTANHEDE, 2003, p. 16):

A importância do CUB continua sendo na sua utilização como instrumento de avaliação de valores aproximados de custo para execução de incorporações imobiliárias, no início do processo, onde, muitas vezes, o incorporador somente tem o Projeto Arquitetônico do prédio que pretende edificar. Este custo aproximado é calculado por comparações de variáveis geométricas e de especificações entre o projeto-padrão a ser incorporado. Os CUB são apurados mensalmente pelos SINDUSCON, segundo metodologia e modelo de cálculo existente na Norma. Estes valores são calculados em função dos preços de insumos (materiais, mão de obra e equipamentos) pesquisados diretamente junto aos fornecedores ou empregadores do local onde estão sendo calculados, tendo validade da data de sua publicação até a divulgação de novo valor.

Para Cantanhede (2003, p. 22), “Os valores dos custos unitários básicos (CUB) são calculados a partir dos lotes básicos de insumos. A cada insumo está associado um consumo fictício e deve ser pesquisado o preço unitário atualizado de cada insumo.”. O autor ainda destaca que estes lotes básicos são as listas de insumos com unidades dimensionais que compõe os serviços, as quais não sofrem alterações durante o período que a Norma se encontra em vigor. As atualizações ocorrem apenas sobre os preços, os quais variam conforme os levantamentos feitos com os fornecedores. Por este motivo, ainda hoje, ocorre uma confusão entre os CUB e índices de mercado da construção civil. No entanto, um CUB não pode ser comparado com os índices dessa forma, pois este último necessita de técnicas de amostragem para determinar os pesos ponderados, e técnicas de modelagem, determinando os resultados.

Outro problema relacionado ao uso do CUB é citado por Tutikian (2004), em que o autor afirma que este parâmetro ainda está sendo utilizado por organizações com finalidade diferente daquela explicitada pela Norma. Como exemplo, o mesmo cita a utilização do CUB pelo Instituto Nacional de Seguro Social – INSS como parâmetro de ajuste e aferição indireta dos salários de obras civis. Um fato destes corrobora para que a Norma tenha na prática uma responsabilidade na metodologia de cálculo maior que a estabelecida por si.

## 5 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, são apresentados os três projetos em estudo, os quais foram escolhidos de acordo com suas características de tamanho, acabamento, localização, preço de venda e, principalmente, de acordo com o padrão de construção, com o objetivo de analisar o custo global de construção de cada projeto. Para esta análise, serão utilizados os Quadros I, II e III da NBR 12.721, os quais auxiliam a discriminar as áreas reais e equivalentes, por unidade autônoma e por pavimento, diferenciando-as em áreas privativas e áreas comuns.

Para chegar-se ao custo global de construção de cada um dos projetos em estudo, desenvolveram-se as seguintes etapas: caracterização e descrição dos projetos, classificação dos projetos em estudo de acordo com os projetos-padrão definidos pela NBR 12.721, divisão de áreas, escolha dos coeficientes de equivalência, preenchimento dos quadros I e II, definição dos custos das parcelas adicionais não consideradas no projeto-padrão, como serviços e equipamentos, as quais devem ser discriminadas no Quadro III e preenchimento do Quadro III. A seguir, para cada projeto em estudo, apresenta-se o desenvolvimento das etapas mencionadas.

### 5.1 PROJETO A

Para o entendimento das escolhas adotadas, é preciso primeiro o conhecimento de algumas características do projeto em estudo, o qual é classificado pela empresa construtora e incorporadora responsável pelo mesmo como um empreendimento de altopadrão, em função dos seus acabamentos e particularidades.

Nos próximos itens, serão descritas as principais características do Projeto A em estudo, assim como a análise das suas áreas, o preenchimento dos Quadros I, II e III e, por fim, o custo global e unitário de construção deste projeto.

### 5.1.1 Descrição das características

O Projeto A está situado em um terreno localizado no bairro Petrópolis, um dos bairros mais nobres da zona Norte da cidade de Porto Alegre, O terreno (figura 3), constituído de 2.594, 58 m<sup>2</sup>, receberá uma edificação residencial multifamiliar com um total de 12.094,69m<sup>2</sup> de área útil construída.

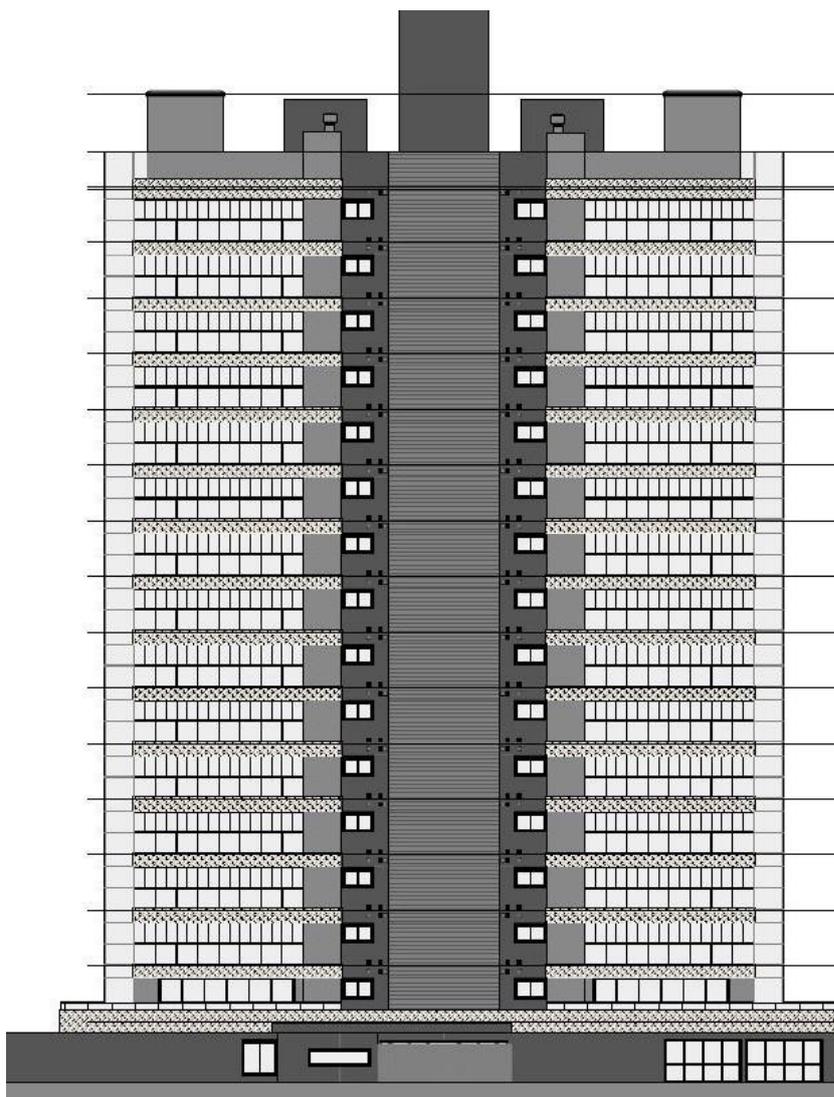
Figura 3 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto A



(fonte: GOOGLE MAPS, 2015a)

A torre residencial será composta por 16 pavimentos, conforme a figura 4, a qual retrata a fachada frontal do Projeto A, e dois subsolos. As 30 unidades com aproximadamente 243m<sup>2</sup> de área, estão dispostas duas por pavimento, e contam com 3 ou 4 vagas de estacionamento e um depósito privativo cada. Sendo particularidade do empreendimento, no segundo pavimento estão situadas duas unidades que apresentam um amplo terraço descoberto privativo de 97,66 m<sup>2</sup> e 163,07m<sup>2</sup>, nos apartamentos 201 e 202, respectivamente. Nos outros 14 pavimentos tipo, os 28 apartamentos repetem-se dois a dois em cada andar com a mesma área.

Figura 4 – Fachada do Projeto A



(fonte: trabalho não publicado)<sup>1</sup>

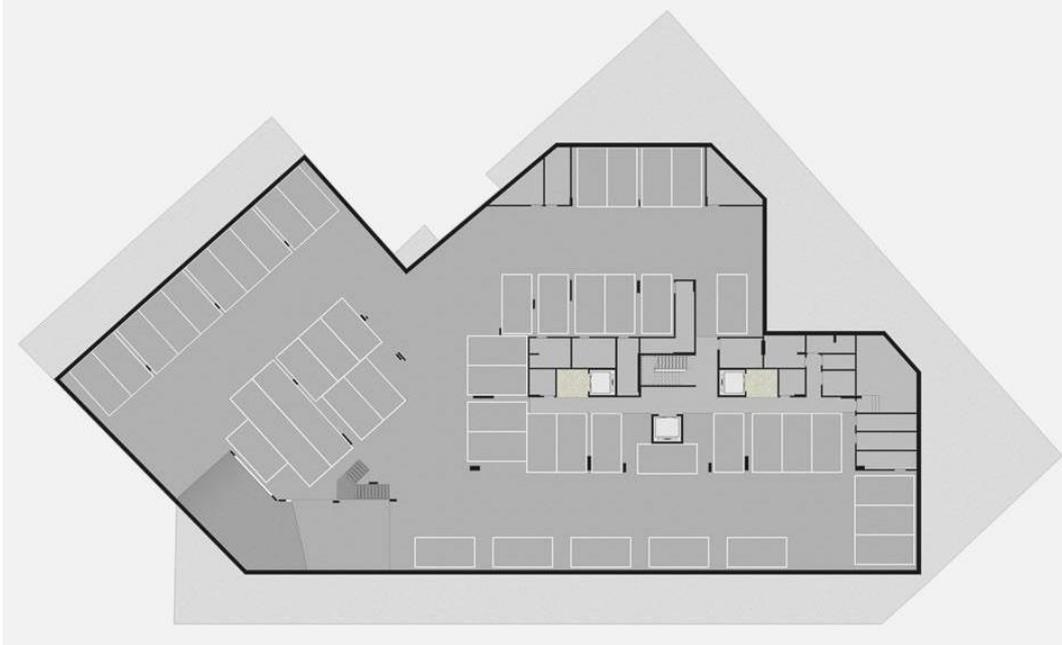
Os segundo e primeiro subsolos são destinados às vagas de garagem, bicicletário e depósitos privativos, contendo 95 vagas com acesso diretamente a torre por dois elevadores sociais e um elevador de serviço, além de duas escadas. O subsolo 2 pode ser representado pela figura 5, sendo o subsolo 1 semelhante à esse, modificando apenas as disposições das vagas.

No pavimento térreo, está situada a entrada de pedestres e acesso aos subsolos, o apartamento do zelador, o qual é tratado como uma unidade de uso comum a todas as demais unidades residenciais privativas, além das áreas de uso comum de vivência e lazer. Nestas áreas de uso comum destinadas a todos os moradores como um espaço de lazer e convívio social, incluem-

<sup>1</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

se o salão de festas, quadra poliesportiva, playground, churrasqueira, piscina, sala de jogos, academia, entre outros, conforme mostrado na figura 6.

Figura 5 – Segundo subsolo do Projeto A



(fonte: trabalho não publicado)<sup>2</sup>

Figura 6 – Pavimento térreo do Projeto A



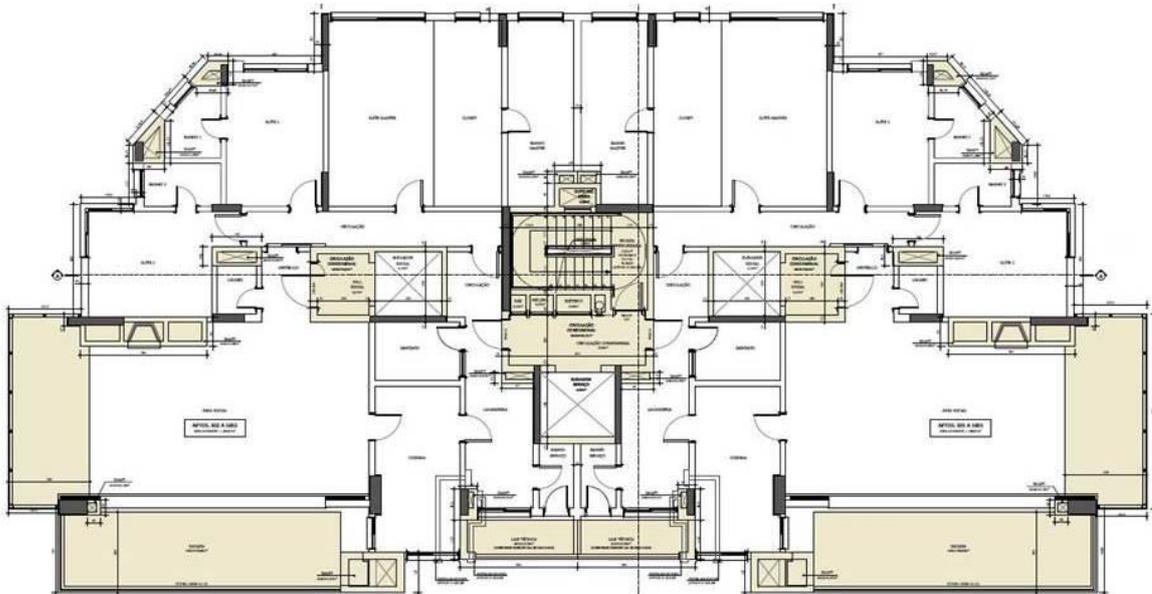
(fonte: trabalho não publicado)<sup>3</sup>

<sup>2</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

<sup>3</sup> Idem.

Os pavimentos tipos são compostos pelas 2 unidades privativas, além do hall social, circulação, 2 elevadores sociais privativos e 1 elevador de serviço e saída de emergência pelas escadas (figura 7). Por fim, no volume superior estão situados os reservatórios e a casa de máquinas.

Figura7 – Pavimento tipo do Projeto A



(fonte: trabalho não publicado)<sup>4</sup>

Cada unidade tipo é composta por 3 suítes, 1 lavabo, área social juntamente com a sacada fechada e 1 área de serviço, a qual contempla dependência de empregada, cozinha, lavanderia e banheiro de serviço. Em particularidade, as unidades do segundo pavimento contêm as mesmas divisões que as unidades tipo, além do terraço descoberto privativo discriminado anteriormente. A disposição dos ambientes do pavimento-tipo está ilustrada na figura 8.

<sup>4</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

Figura 8 – Disposição dos ambientes do Projeto A



(fonte: trabalho não publicado)<sup>5</sup>

### 5.1.2 Classificação do Projeto A de acordo com os projetos-padrão

Como forma de representar os diferentes tipos de edificações atuais, a NBR 12.721 classifica cada um destes tipos em função de suas características principais e acabamentos. A partir das características dimensionais, disposições entre as áreas e demais particularidades apresentadas anteriormente, o Projeto A classifica-se, de acordo com a NBR 12.721 em Residência Multifamiliar de Padrão Alto, abreviada por R16-A.

---

<sup>5</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

No quadro 1, podem ser vistas as principais características dos pavimentos apresentadas pela NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 23) para o projeto-padrão da residência multifamiliar desta classificação, o qual é composto por garagem, pilotis e dezesseis pavimentos-tipo:

Quadro 1 – Características principais do projeto-padrão R16-A

<b>Pavimento</b>	<b>Descrição</b>
Garagem	Escada, elevadores, 96 vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo, depósito e instalações sanitárias
Pilotis	Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, salão de jogos, copa, dois banheiros, central e gás e guarita
Pavimento tipo	Hall de circulação, escada, elevadores e dois apartamentos por andar, com quatro dormitórios, sendo dois apartamentos por andar quatro dormitórios, sendo um suíte com banheiro e closet, outro com banheiro, banheiro social, sala de estar, sala de jantar e sala íntima, circulação, cozinha, área de serviço completa e varanda
Área Real: 10.461,85m <sup>2</sup>	
Área equivalente: 8.371,40 m <sup>2</sup>	

(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)

De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 25), os projetos-padrão são enquadrados, exclusivamente em função dos seus acabamentos, em três padrões: alto, normal e baixo. Para compor o orçamento e o cálculo do CUB dos projetos classificados no padrão alto, utilizou-se as características dos acabamentos explanados no quadro 2, o qual contém os acabamentos que foram levados em consideração para classificar o Projeto A.

Algumas características e acabamentos do Projeto A se diferenciam daquelas detalhadas para o projeto-padrão R16-A. No entanto, estas diferenças são tratadas com a utilização dos coeficientes de equivalência, conforme será explicado na divisão 5.1.4.

Quadro2 – Especificação dos acabamentos de projetos padrão alto

Acabamento	Local	Especificação
Pisos e rodapés	sala, quarto e circulação	Frisos de madeira (tábua corrida) raspados e resinados
	banheiro	Placa cerâmica esmaltada 30cm x 30cm PEI V
	cozinha	Placa cerâmica esmaltada 30cm x 30cm PEI V
	banheiro de serviço	Placa cerâmica esmaltada 30cm x 30cm PEI V
	dependência de empregada	Placa cerâmica esmaltada 30cm x 30cm PEI V
	pilotis	Lajota de pedra São Tomé 40cm x 40cm
	escadas	Cimentado antiderrapante
	hall de entrada	Granito Cinza Mauá 1,5cm
	hall de pavimentos	Granito Cinza Mauá 1,5cm
Revestimento interno de paredes	sala, quarto e circulação	Chapisco e massa única
	cozinha e banheiro	Placa cerâmica (azulejo) 20cm x 20cm, PEI II, cor clara
	banheiro de serviço	Chapisco e massa única
	hall de entrada e de pavimentos	Placa cerâmica (azulejo) 15cm x 15cm, PEI III, cor clara
Revestimento interno de tetos	sala, quarto e circulação	Chapisco e massa única
	banheiro	Forro de placas de gesso
	banheiro de serviço	Forro de placas de gesso
	hall de entrada e de pavimentos	Forro de placas de gesso
Revestimento externo	fachada principal	Chapisco, massa única, pastilha vitrificada de 5cm x 5cm
	fachada secundária	Chapisco, massa única, textura acrílica, pastilha vitrificada de 5cm x 5cm em 35% da fachada
Pintura de tetos	sala, quarto e circulação	Tinta acrílica sobre massa corrida
	banheiro, cozinha	Tinta acrílica sobre massa corrida
	escadas	Tinta à base de PVA
	portaria e hall dos pavimentos	Tinta acrílica
	pilotis	Tinta acrílica
Pintura de paredes	sala, quarto e circulação	Tinta acrílica sobre massa corrida
	escadas	Pintura texturizada
	portaria e hall dos pavimentos	Tinta acrílica

(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)

### 5.1.3 Divisão das áreas

Para preenchimento dos quadros auxiliares da NBR 12.721, necessita-se quantificar as áreas comuns e privativas do projeto. Com o auxílio das plantas arquitetônicas do Projeto A e o uso de *software* de desenho, o qual possibilita a delimitação e a medição das áreas, dividiram-se as áreas do projeto, particularizando a divisão em áreas comuns e privativas, e áreas de coeficientes distintos, para que pudesse ser calculada a área equivalente daquelas que não foram consideradas áreas padrão, isto é, áreas em que o coeficiente de equivalência é igual a 1.

Tabela 3 – Áreas reais do Projeto A por pavimento

Pavimento	Repetição	Área real(m <sup>2</sup> )				Total
		Privativa		Comum		
		Padrão	Padrão diferente	Padrão	Padrão diferente	
2° subsolo	1	0,00	700,08	0,00	1.054,91	1.754,99
1° subsolo	1	0,00	686,52	0,00	1.068,47	1.754,99
térreo	1	0,00	0,00	313,62	2.264,25	2.577,87
2° pavimento	1	48,22	701,48	12,82	24,84	787,36
pavimento-tipo	14	48,22	452,10	12,82	24,84	7.531,72
volume superior	1	0,00	0,00	0,00	86,77	86,77
Total						14.493,70

(fonte: elaborada pela autora)

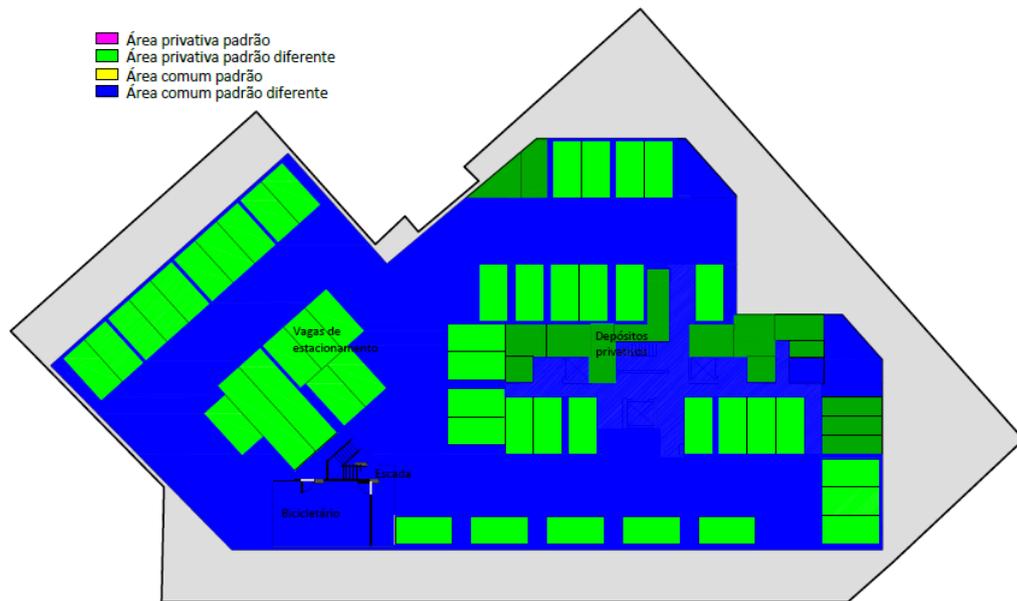
A tabela 3 representa a quantificação das áreas reais, discriminadas por pavimento, do Projeto A. Como explicitado anteriormente, o Projeto A possui dois subsolos, pavimento térreo, segundo pavimento, 14 pavimentos-tipo, e casa de máquinas e reservatórios, cada um com seus diferentes acabamentos. O quadro 3 apresenta um resumo de cada pavimento, discriminando o tipo de área de cada local.

Quadro 3 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto A

Pavimento	Classificação da área	Local
2° subsolo	privativa padrão diferente	vagas de garagem e depósitos privativos
	comum padrão diferente	escadas, elevadores, circulação, salas de reservatórios e bicicletário
1° subsolo	privativa padrão diferente	vagas de garagem e depósitos privativos
	comum padrão diferente	escadas, elevadores e circulação
térreo	comum padrão	áreas cobertas de circulação
	comum padrão diferente	áreas descobertas de circulação, piscina, quadra, unidades de lazer
2° pavimento	privativa padrão	sacada fechada de cada apartamento
	privativa padrão diferente	unidades pertencentes a cada apartamento (banheiro, cozinha, área social...)
	comum padrão	elevadores sociais e elevadores de serviço
	comum padrão diferente	escadas, hall de circulação e hall social
pavimento-tipo	privativa padrão	sacada fechada de cada apartamento
	privativa padrão diferente	unidades pertencentes a cada apartamento (banheiro, cozinha, área social...)
	comum padrão	elevadores sociais e elevadores de serviço
	comum padrão diferente	escadas, hall de circulação e hall social
volume superior	comum padrão diferente	reservatórios e casa de máquinas

(fonte: elaborado pela autora)

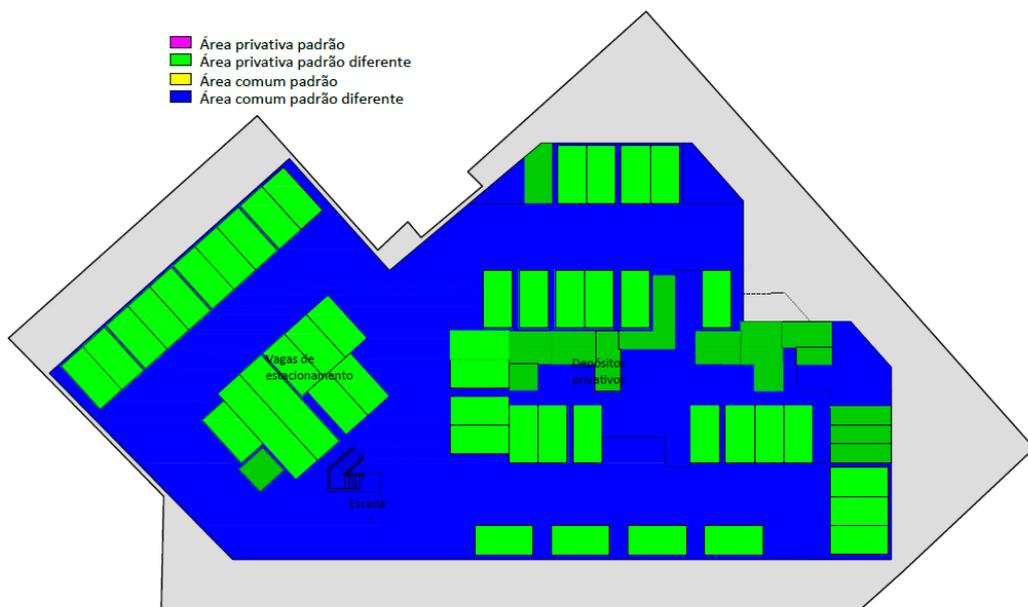
Figura 9 – Divisão de áreas do segundo subsolo do Projeto A



(fonte: elaborada pela autora)

No segundo subsolo e no primeiro subsolo, conforme as figuras 9 e 10, respectivamente, a área total foi delimitada em área privativa, representada pelas vagas de garagem e depósitos, e em área comum, nas qual estão inseridas as escadas, elevadores, bicicletário, circulação e salas de reservatórios.

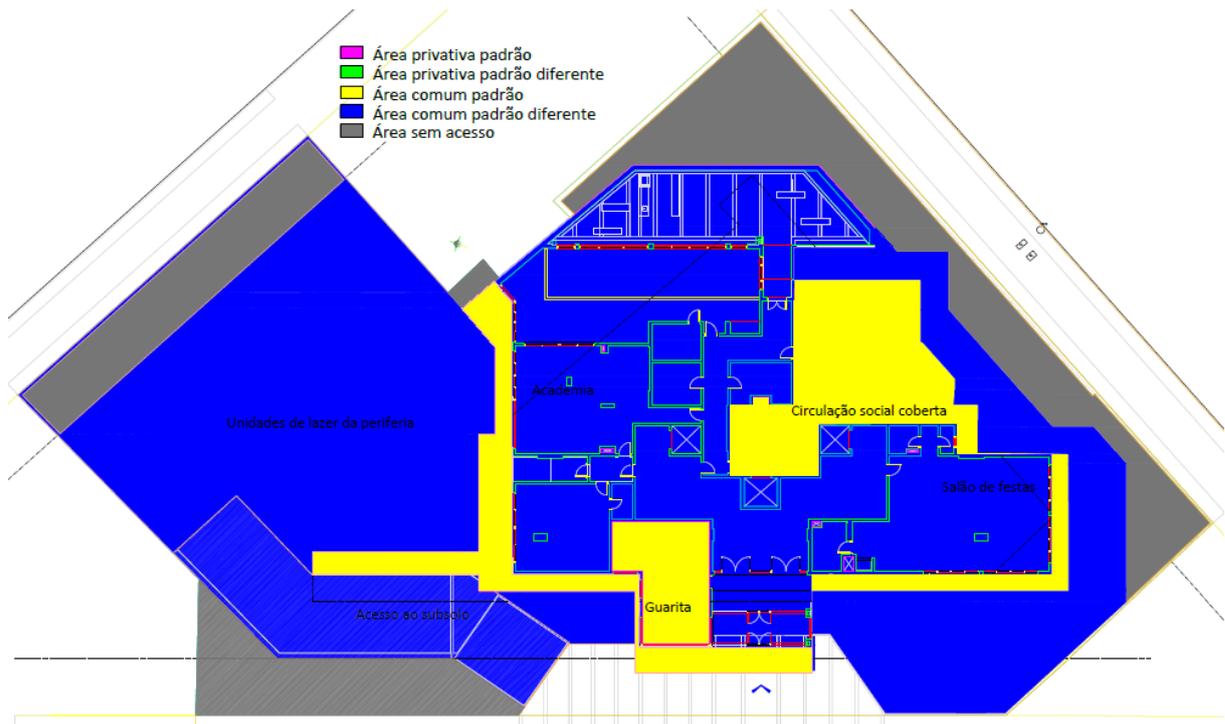
Figura 10 – Divisão de áreas do primeiro subsolo do Projeto A



(fonte: elaborada pela autora)

O pavimento térreo inclui apenas áreas do tipo comum, as quais foram divididas proporcionalmente a todas as 30 unidades privadas, variando apenas os coeficientes de equivalência de acordo com o acabamento de cada área (figura 11). As áreas sem acesso, ressaltadas na figura abaixo na cor cinza, correspondem às áreas de taludes que não possuem acesso nem uso definido.

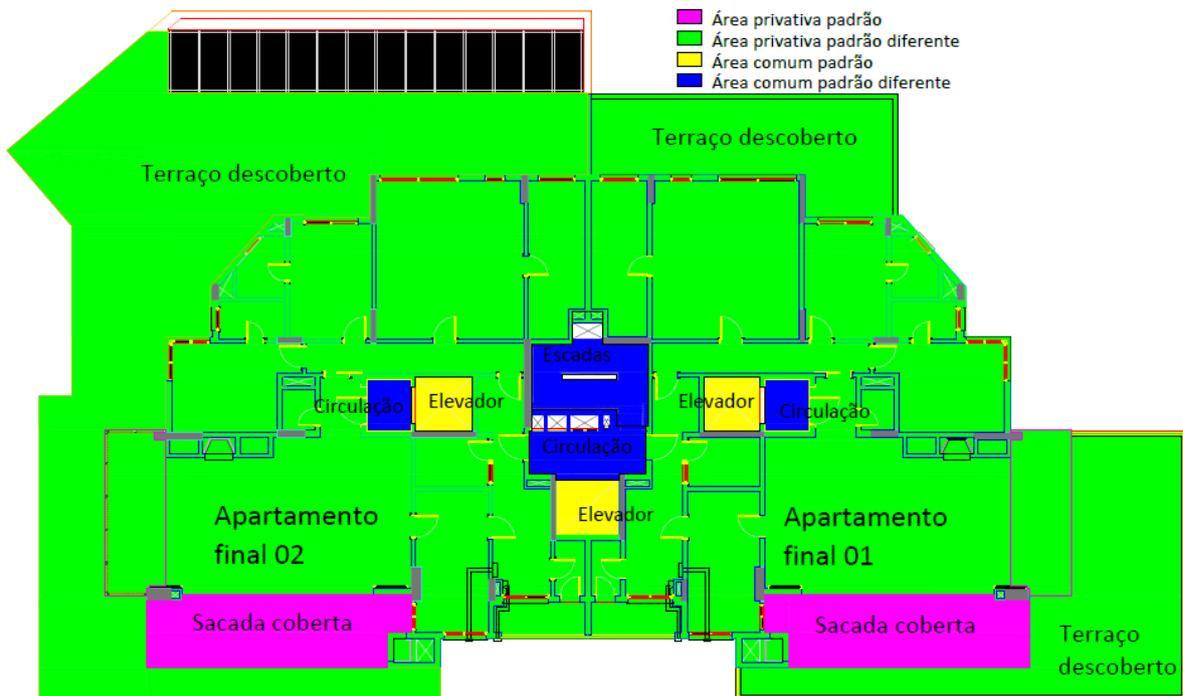
Figura 11 – Divisão de áreas do pavimento térreo do Projeto A



(fonte: elaborada pela autora)

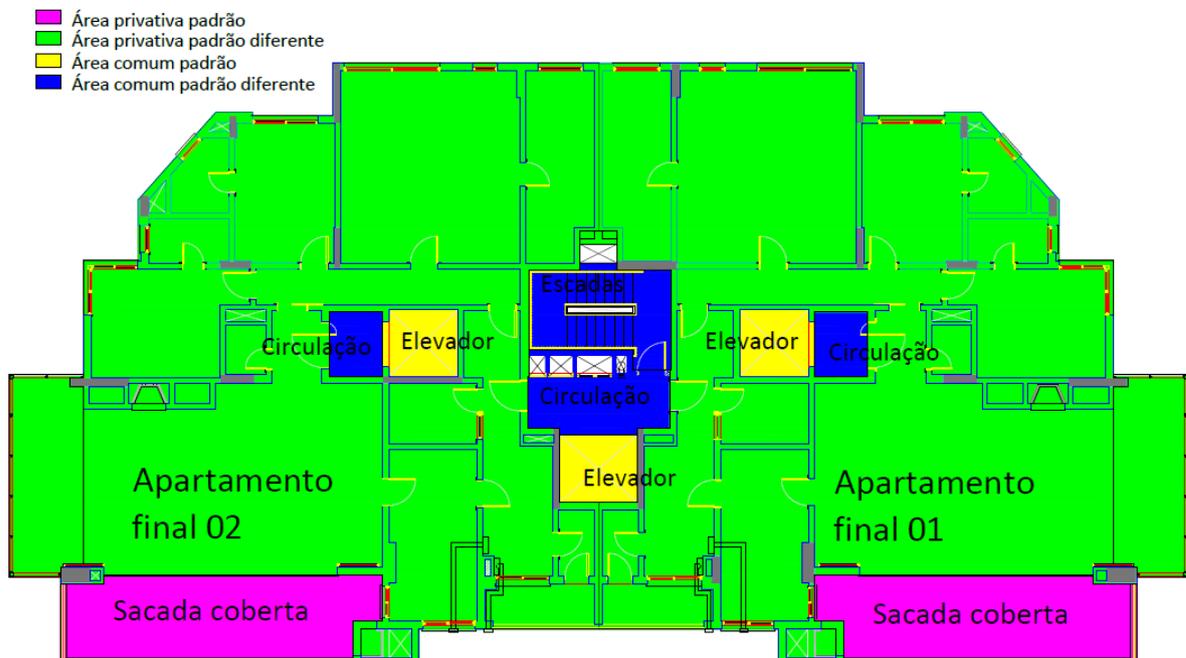
Já no segundo pavimento e nos quatorze pavimentos-tipo, ilustrados pelas figuras 12 e 13, respectivamente, as unidades privadas, como os apartamentos, estão incluídas como área privativa, e as demais áreas, como o hall de circulação, elevadores e escadas, representam a área comum. Assim como o pavimento térreo, o volume superior, local onde está a casa de máquinas e os reservatórios, foi considerado na sua totalidade como área comum (figura 14).

Figura 12 – Divisão de áreas do segundo pavimento do Projeto A



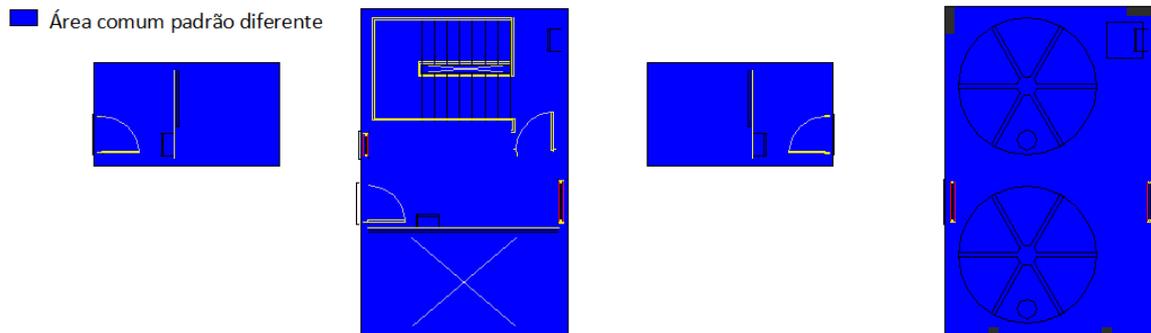
(fonte: elaborada pela autora)

Figura 13 – Divisão de áreas do pavimento tipo do Projeto A



(fonte: elaborada pela autora)

Figura 14 – Divisão de áreas do volume superior do Projeto A



(fonte: elaborada pela autora)

Particularmente, no Projeto A, as áreas de elevadores, tanto sociais, quanto comuns, assim como áreas de *shafts* privativos, foram consideradas em todos os pavimentos, desde o segundo subsolo até o décimo quarto pavimento-tipo. Essa escolha foi tomada devido ao fato de os poços de elevadores receberem um maior acabamento quando comparado aos demais projetos, recebendo feltro e pintura, agregando, assim, custo relevante ao orçamento.

#### 5.1.4 Escolha dos coeficientes de equivalência

De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 8), a área equivalente é a área virtual em que o custo de construção é equivalente ao custo da área real, porém o custo é diferente do custo unitário básico adotado. Nestes casos, deve-se utilizar o coeficiente de equivalência. Este parâmetro pode ser calculado a partir da divisão do custo unitário da área real, elaborado com base nos acabamentos efetivamente empregados nestas áreas, pelo custo unitário básico do projeto-padrão adotado.

Para os projetos em estudo, utilizou-se como parâmetro, principalmente os intervalos de valores de coeficientes médios definidos pela NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 8), os quais foram usados no cálculo de equivalência de áreas dos projetos-padrão definidos por esta Norma. Estes coeficientes médios podem ser analisados na tabela 1, da divisão 4.1.4.

Para o cálculo das áreas equivalentes do Projeto A, pelo fato de o mesmo ser o que apresenta um alto-padrão de acabamento, quando comparado aos dois outros projetos, adotou-se preferencialmente os intervalos superiores dos coeficientes médios de equivalência definidos

pela NBR 12.721. A tabela 4 apresenta, para cada divisão de área, por pavimento, o coeficiente adotado.

Pela falta de parâmetros dados pela NBR 12.721 para coeficientes médios a serem adotados nas escadas do projeto, decidiu-se adotar o valor de 1,6, o qual está dentro do intervalo de valores citados por Mascaró (2006) para o cálculo das áreas equivalentes das escadas em relação ao custo padrão. Os intervalos de valores estimados pelo mesmo autor podem ser vistos na tabela 2 do capítulo 4. Este valor tão alto de majoração quando comparado aos demais coeficientes é resultado do grande custo que tem-se nas áreas de escadas para atender à legislação de incêndios, a qual rege o uso de escadas enclausuradas e portas corta-fogo.

Tabela 4 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto A

Pavimento	Classificação da área	Local	Acabamento dos pisos	Coeficiente adotado
2º subsolo e 1º subsolo	privativa padrão diferente	vaga de garagem	concreto polido	0,75
		depósito privativo	concreto desempenado	0,60
	comum padrão diferente	circulação dos elevadores	granito	0,85
		demais circulação	concreto polido	0,75
		escada	concreto desempenado pintado	1,60*
		salas de reservatórios	concreto desempenado impermeabilizado	0,90
térreo	comum padrão	área de circulação coberta	porcelanato e granito	1,00
	comum padrão diferente	área de circulação descoberta	basalto e grama	0,65
		quintal, quadra, piscina	acabamento especial para cada área	0,75
		rampa de acesso ao subsolo	concreto desempenado	0,60
		unidades de lazer (salão de festas, sala de jogos, vestiários)	porcelanato, granito, piso vinílico	1,10
		área sem acesso	grama	0,00
2º pavimento	privativa padrão	sacada fechada	porcelanato	1,00
	privativa padrão diferente	demais áreas do apartamento	laje zero	0,90
		terraço descoberto	laje zero	0,60
	comum padrão	elevadores	moldura em granito, poços pintados e feltrados	1,00
	comum padrão diferente	circulação (hall)	laje zero	0,90
escada		concreto desempenado pintado	1,60*	
pavimento-tipo	privativa padrão	sacada fechada	porcelanato	1,00
	privativa padrão diferente	demais áreas do apartamento	laje zero	0,90
	comum padrão	elevadores	moldura em granito, poços pintados e feltrados	1,00
	comum padrão diferente	circulação (hall)	laje zero	0,90
		escada	concreto desempenado pintado	1,60*
volume superior	comum padrão diferente	casa de máquinas	concreto desempenado	0,75
		reservatórios	concreto desempenado	0,75

\*: áreas em que o coeficiente foi adotado sem estar baseado com os coeficientes médios estabelecidos pela NBR 12.721

(fonte: elaborada pela autora)

Como particularidade na escolha dos coeficientes de equivalência, cabe salientar o uso do coeficiente 0,9 para as áreas das unidades privativas dos pavimentos-tipo, como suítes, área social, banheiros e cozinhas, menor que o coeficiente 1,0 adotado para as sacadas fechadas. Isso se deve ao fato de que a maioria das áreas das unidades privativas são entregues com laje zero, diferentemente da sacada, onde há piso cerâmico do tipo porcelanato. Além dessa particularidade, salienta-se o uso do coeficiente 0,00 para computar a área do térreo destinada aos taludes, ou seja, uma área sem acesso, a qual foi ponderada com o coeficiente nulo. Essa área pode ser visualizada na figura 11, a qual está representada pela cor cinza.

### **5.1.5 Preenchimento do Quadro I**

O Quadro I da NBR 12.721 tem por objetivo auxiliar no cálculo da área real global e da área equivalente em área de custo padrão do projeto. Discriminadamente, este quadro apresenta as áreas privativas e comuns separadas por pavimento, assim como o total de toda a edificação.

Para o Projeto A, o Quadro I foi preenchido automaticamente por uma planilha auxiliar, a qual divide as áreas nas seguintes considerações: pavimento no qual a área faz parte, unidade autônoma na qual a área está inserida (caso a área seja comum, a unidade autônoma adota é “comum”), classificação da área em privativa ou comum, discriminação do local em que a área se encontra, área padrão em metros quadrados, área não padrão em metros quadrados, coeficiente de equivalência e área equivalente, a qual é obtida pela multiplicação da área não padrão pelo coeficiente de equivalência. A partir de funções de somas inseridas nas células do Quadro I, sendo este preenchido em formato eletrônico, o quadro podia ser ajustado à medida que variavam as dimensões e características adotadas na planilha auxiliar.

Pelo fato de todas as áreas comuns serem divididas proporcionalmente pelas unidades autônomas, as colunas 7 a 11 do Quadro I foram eliminadas, as quais tem o objetivo de discriminar as áreas de uso comum de divisão não proporcional, dividindo-as em cobertura padrão (coluna 7), cobertura de padrão diferente ou descoberta real (coluna 8), cobertura de padrão diferente ou descoberta equivalente (coluna 9), total real (coluna 10) e total equivalente (coluna 11). Abaixo, segue a tabela 5, a qual contém o resumo elaborado a partir dos resultados das áreas contidas no Quadro I da NBR 12.721.

Tabela 5 – Resumo das áreas do Projeto A contidas no Quadro I da NBR 12.721

Pavimento	Tipo de área									
	Área de divisão não proporcional					Área de divisão proporcional				
	Área privativa coberta padrão	Área privativa coberta padrão diferente real	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	Área privativa total real	Área total equivalente	Área de uso comum coberta padrão	Área de uso comum coberta padrão diferente real	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	Área de uso comum total real	Área de uso comum equivalente
2º subsolo	0,00	700,08	504,72	700,08	504,72	0,00	1.054,91	824,69	1.054,91	824,69
1º subsolo	0,00	686,52	492,55	686,52	492,55	0,00	1.068,47	830,22	1.068,47	830,22
térreo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	313,62	2.264,25	1.563,86	2.577,87	1.877,48
2º pavimento	48,22	701,48	556,52	749,70	604,74	12,82	24,84	29,45	37,66	42,27
pavimentos tipo (14 unidades)	675,08	6.329,40	5.696,46	7.004,48	6.371,54	179,48	347,76	412,36	527,24	591,84
volume superior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,77	65,08	86,77	65,08
<b>Área real total</b>										<b>14.493,70</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>										<b>12.205,13</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.1.6 Preenchimento do Quadro II

O Quadro II da NBR 12.721, assim como o Quadro I, tem como objetivo principal auxiliar no cálculo da área real global e da área equivalente em área de custo padrão do projeto, porém o mesmo só leva em consideração as unidades autônomas. De acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 10), este segundo quadro distribui as áreas de uso comum de divisão proporcional pelas diferentes unidades autônomas, considerando a proporcionalidade das respectivas áreas equivalentes à área de custo padrão de divisão não proporcional.

Particularmente, o Quadro II apresenta, para cada unidade autônoma especificada, o coeficiente de proporcionalidade, o qual estabelece a proporção da área privativa equivalente total de cada unidade autônoma em relação à área equivalente global de toda a edificação. O Quadro II com seu preenchimento completo encontra-se no apêndice B. Abaixo, segue a tabela 6, a qual mostra o resumo de áreas contidas neste quadro em estudo, as quais devem ser iguais aos totais apresentados na tabela de resumo do Quadro I (tabela 5), uma vez que estes dois quadros tem o objetivo de discriminar o total de áreas, porém tratando ora a unidade como pavimento (Quadro I), ora como unidade autônoma (Quadro II).

Tabela 6 – Resumo das áreas do Projeto A contidas no Quadro II da NBR 12.721

<b>Divisão</b>	<b>Tipo de área</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>
Não proporcional	Área privativa coberta padrão	723,30
	Área privativa coberta padrão diferente real	8.417,48
	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	7.250,25
	Área privativa total real	9.140,78
	Área total equivalente	7.973,55
Proporcional	Área de uso comum coberta padrão	505,92
	Área de uso comum coberta padrão diferente real	4.847,00
	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	3.725,66
	Área de uso comum total real	5.352,92
	Área de uso comum equivalente	4.231,58
<b>Área real total</b>		<b>14.493,70</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>		<b>12.205,13</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.1.7 Preenchimento do Quadro III

O Quadro III objetiva-se a avaliar o custo global e unitário de construção do projeto em análise. Neste quadro, além de outras informações, é inserido o Custo Unitário Básico, de acordo com o projeto-padrão escolhido, o mês de referência e o sindicato responsável pelo fornecimento deste indicador. Especifica-se também o percentual de material, mão-de-obra, despesas administrativas e equipamentos considerado no Custo Unitário Básico. Estes percentuais são atualizados mensalmente e dispostos pelos sindicatos responsáveis, como pode ser visto no Anexo A.

Alguns serviços e parcelas devem ser adicionados no custo total do Projeto A partir do Quadro III, pois as mesmas não estão incluídas no CUB. Para este preenchimento, pelo fato de muitas destas parcelas não estarem expostas em bibliografias, com os respectivos percentuais que as mesmas representam no custo final de um projeto de edificação, foram estimados percentuais juntamente com o setor da empresa responsável pelos projetos.

Para os serviços de demolição, movimentação de terra e fundação, assim como para os elevadores, os percentuais utilizados foram de 0,5%, 1,0%, 4,0% e 2,2% respectivamente (ESTIMATIVAS..., 2015, p. 82). Na parcela de projetos, os quais não estão incluídos no CUB, utilizou-se, segundo Goldman (2004, p. 117) um percentual de 2,7% sobre o custo total. As demais parcelas, como explicado anteriormente, foram estimadas junto à empresa, na qual utiliza uma base de dados com todos os históricos de seus projetos, divididos de acordo com o orçamento. Particularmente, o Projeto A apresenta percentual de custo para duas parcelas não contempladas no CUB, mas que tem grande peso no custo final de construção: demolição e contenção do tipo parede-diafragma.

Abaixo, a tabela 7 apresenta todas as parcelas e serviços que foram incluídos no Quadro 3 do Projeto A, assim como o percentual sobre o custo total de construção que cada uma destas representa. O preenchimento completo do Quadro III para o Projeto A pode ser visualizado no Anexo C.

Tabela 7 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto A

<b>Serviços</b>	<b>%</b>
Demolição	0,50%
Movimentação de terra	1,00%
Contenção (parede diafragma)	6,00%
Fundação	4,00%
Elevadores	2,20%
Ar Condicionado	1,50%
Ventilação e Exaustão	1,00%
Outras instalações	1,70%
Piscinas e Quadras	2,00%
Pavimentação	0,70%
Paisagismo	1,20%
Sinalização e comunicação Visual	0,20%
Mobiliário	1,00%
Limpeza da obra	0,60%
Urbanização	0,40%
Impostos, taxas e emolumentos	0,40%
Projetos	2,70%
Remuneração do Construtor	8,00%
Remuneração do Incorporador	12,00%
<b>TOTAL</b>	<b>47,10%</b>

(fonte: elaborada pela autora)

## 5.2 PROJETO B

Para o entendimento das características do Projeto B, assim como das decisões tomadas nas escolhas que foram feitas, é necessário descrever o projeto em estudo. Para a empresa responsável pelo mesmo, o Projeto B é classificado como um empreendimento de médio-alto padrão. Nos itens seguintes, essas características principais serão discriminadas, além da divisão de suas áreas, a escolha dos coeficientes de equivalência e por fim o preenchimento dos Quadros juntamente com a elaboração do custo global e unitário de construção deste projeto que está sendo avaliado.

### 5.2.1 Descrição das características

Localizado no bairro Floresta, na zona Leste da capital gaúcha, o terreno, conforme figura 15, no qual se situa o Projeto B está alocado próximo à Avenida Cristóvão Colombo, sendo esta caracterizada pela ligação entre a zona Central e Norte da cidade de Porto Alegre. Essa antiga avenida é constituída de centros comerciais, mas também muito procurada pelas incorporadoras para novos empreendimentos residenciais para investidores que buscam facilidade de locomoção e menores distâncias entre seus locais de trabalho.

Figura 15 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto B



(fonte: GOOGLE MAPS, 2015b)

Com 7.746,25m<sup>2</sup> de área, o terreno alocará o Projeto B de 27.084,39m<sup>2</sup> de área útil construída, o qual é constituído de duas edificações residenciais multifamiliares, conforme a figura 16, de 14 pavimentos-tipo cada uma a partir do terceiro pavimento, totalizando 112 unidades residenciais privativas. As duas edificações, torre 1 e torre 2, possuem unidades tipo de tamanho distintos. Além das unidades residenciais, o Projeto Conta com uma loja no térreo com três vagas de estacionamento, a qual será incorporada como uma unidade privativa, igualmente às demais unidades residenciais.

Figura 16 – Fachada do Projeto B



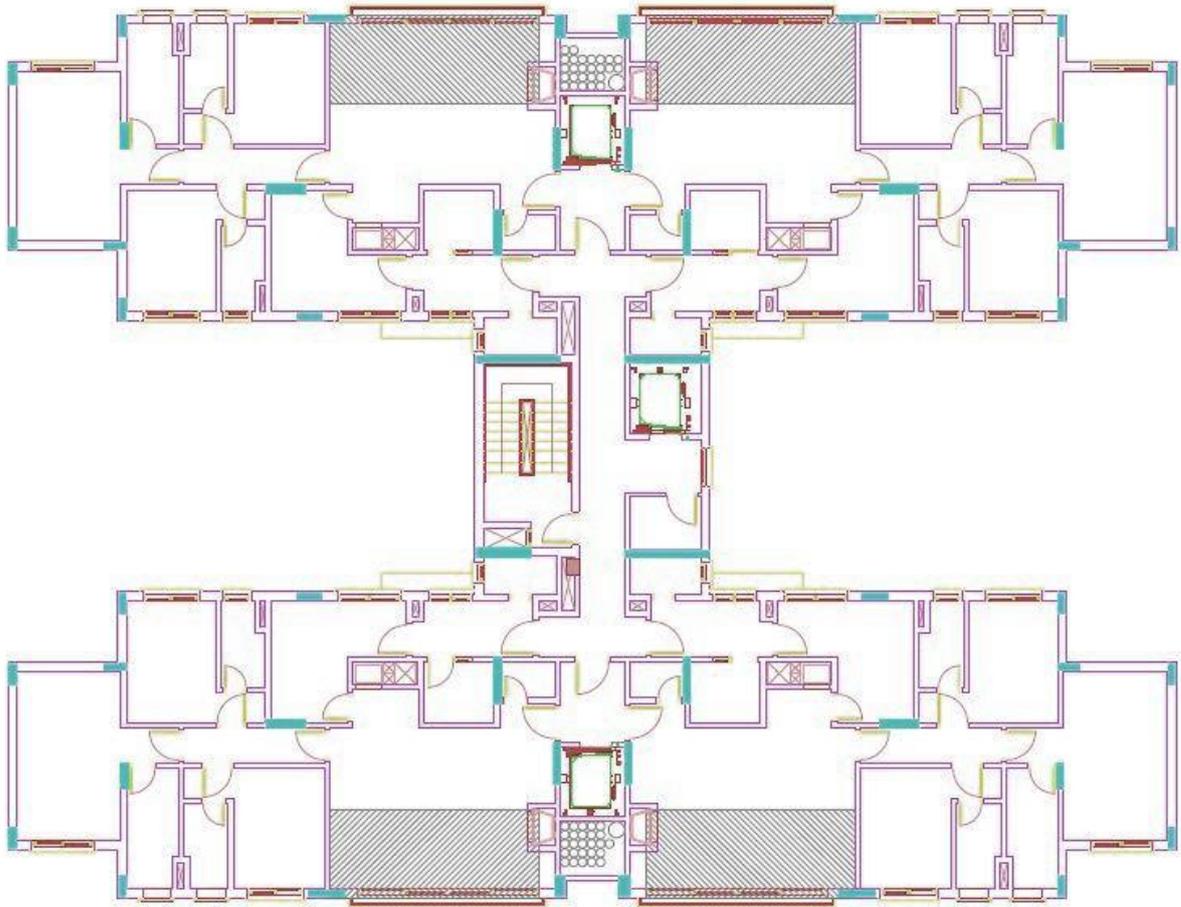
(fonte: trabalho não publicado)<sup>6</sup>

Cada pavimento tipo é constituído de 4 unidades residenciais, dispostas conforme a figura 17, sendo 2 ou 3 vagas de garagem pertencentes a cada unidade. As unidades tipo da torre 1 possui aproximadamente 109m<sup>2</sup> de área útil, enquanto as unidades da torre 2 possuem 121m<sup>2</sup>, aproximadamente. No térreo (figura 18) estão situadas 144 vagas de garagens cobertas privativas e no segundo pavimento (figura 19) 155 vagas cobertas privativas e 13 vagas descobertas privativas, totalizando 312 vagas privativas, além de bicicletários e depósitos condominiais. Além destas vagas privativas, o Projeto Conta com 15 vagas de estacionamento para visitantes, as quais estão localizadas na periferia do térreo e serão tratadas como áreas de uso comum. O terceiro pavimento de cada torre, assim como as áreas entre torres, é destinado

<sup>6</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

às áreas de uso comum (figura 15), como piscina, salões de festa, churrasqueira, quadra poliesportiva, academia, brinquedoteca, playground, entre outros. Além dessa área de vivência e lazer, no terceiro pavimento está situado o apartamento do zelador, o qual foi incorporado como uma unidade de uso comum entre todas as demais unidades residenciais e não residenciais privativas.

Figura 17 – Pavimento tipo da torre 1 do Projeto B



(fonte: trabalho não publicado)<sup>7</sup>

<sup>7</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

Figura 18 – Pavimento térreo do Projeto B



(fonte: trabalho não publicado)<sup>8</sup>

Figura 19 – Segundo pavimento do Projeto B



(fonte: trabalho não publicado)<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

<sup>9</sup> Idem.

No volume superior de cada torre estão localizadas as áreas de reservatórios e a casa de máquinas. Além disso, cada torre contém 2 elevadores sociais e 1 elevador de serviço, além de escadas. Tanto os elevadores, quanto as escadas atendem, além dos pavimentos-tipo, o térreo e o segundo pavimento, nos quais estão as vagas de garagem.

Cada unidade tipo da torre 1 e da torre 2 são constituídas de 3 suítes, 1 lavabo, área social e área de serviço, conforme a figura 20. A área de serviço contempla cozinha, lavanderia, banheiro de serviço e área destinada à dependência de empregada, sendo esta última passível de ser acoplada junto com a área social, aumentando este ambiente de convívio. A diferença entre os ambientes das duas torres estão somente nas dimensões de cada um.

Figura 20 – Disposições dos ambientes da torre 2 do Projeto B



(fonte: trabalho não publicado)<sup>10</sup>

<sup>10</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

### 5.2.2 Classificação do Projeto B de acordo com os projetos-padrão

Assim como no Projeto A anteriormente descrito, a partir das características dimensionais, disposições entre as áreas e demais particularidades apresentadas anteriormente, o Projeto B classifica-se, de acordo com a NBR 12.721 em Residência Multifamiliar de Padrão Normal, abreviada por R16-N.

No quadro 4, podem ser vistas as principais características dos pavimentos apresentadas pela NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 22) para o projeto-padrão da residência multifamiliar desta classificação, o qual é composto por garagem, pilotis e dezesseis pavimentos-tipo:

Para compor o orçamento e o cálculo do CUB dos projetos classificados no padrão normal, utilizaram-se as características dos acabamentos explicitadas no quadro 5, o qual contém os acabamentos que foram levados em consideração para classificar o Projeto B.

Quadro 4 – Características principais do projeto-padrão R16-N

<b>Pavimento</b>	<b>Descrição</b>
Garagem	Escada, elevadores, 128 vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo, depósito e instalações sanitárias
Pilotis	Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, dois banheiros, central e gás e guarita
Pavimento tipo	Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar, com três dormitórios, sendo um suíte, sala de estar/jantar, banheiro social, cozinha e área de serviço com banheiro e varanda
Área Real: 10.562,07m <sup>2</sup>	
Área equivalente: 8.224,50 m <sup>2</sup>	

(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)

Quadro5 – Especificação dos acabamentos de projetos padrão normal

Acabamento	Local	Especificação
Pisos e rodapés	sala, quarto e circulação	Placa cerâmica esmaltada 40cm x 40cm PEI IV
	banheiro	Placa cerâmica esmaltada 20cm x 20cm PEI III
	cozinha	Placa cerâmica esmaltada 30cm x 30cm PEI V
	banheiro de serviço	Placa cerâmica esmaltada 20cm x 20cm PEI III
	dependência de empregada	Placa cerâmica esmaltada 20cm x 20cm PEI III
	pilotis	Ladrilho de pedra ardósia 40cm x 40cm
	escadas	Cimentado antiderrapante
	hall de entrada	Ladrilho de pedra ardósia
	hall de pavimentos	Ladrilho de pedra ardósia
Revestimento interno de paredes	sala, quarto e circulação	Chapisco e massa única
	cozinha e banheiro	Placa cerâmica (azulejo) 20cm x 20cm, PEI II, cor clara
	banheiro de serviço	Chapisco e massa única
	hall de entrada e de pavimentos	Placa cerâmica (azulejo) 15cm x 15cm, PEI III, cor clara
Revestimento interno de tetos	sala, quarto e circulação	Chapisco e massa única
	banheiro	Forro de placas de gesso
	banheiro de serviço	Forro de placas de gesso
	hall de entrada e de pavimentos	Forro de placas de gesso
Revestimento externo	fachada principal	Chapisco, massa única, textura acrílica, cerâmica de 10cm x 10cm em 35% da fachada
	fachada secundária	Chapisco, massa única, textura acrílica
Pintura de tetos	sala, quarto e circulação	Tinta à base de PVA sobre massa corrida
	banheiro, cozinha	Tinta à base de PVA sobre massa corrida
	escadas	Tinta à base de PVA
	portaria e hall dos pavimentos	Tinta à base de PVA sobre massa corrida
	pilotis	Tinta à base de PVA
Pintura de paredes	sala, quarto e circulação	Tinta acrílica sobre massa corrida
	escadas	Pintura texturizada
	portaria e hall dos pavimentos	Tinta acrílica

(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)

Igualmente ao Projeto A, algumas características e acabamentos do Projeto B se diferenciam daquelas detalhadas para o projeto-padrão R16-N, o qual foi adotado para este projeto em estudo. No entanto, estas diferenças são tratadas com a utilização dos coeficientes de equivalência, os quais serão discriminados na divisão 5.2.4.

### 5.2.3 Divisão das áreas

A quantificação de áreas, de acordo como cada tipo, foi realizada no Projeto B com o auxílio das plantas arquitetônicas e de *software* de desenho. Assim, como no Projeto Anterior, cada pavimento do Projeto B foi dividido em áreas privativas e comuns, podendo as mesmas ser áreas padrão ou áreas de padrão diferentes. Essa divisão de áreas, com a quantidade de cada uma pode ser analisada na tabela 8, a qual está separando as áreas reais por pavimento.

Tabela 8 – Áreas reais do Projeto B por pavimento

Pavimento	Repetição	Área real(m <sup>2</sup> )				Total
		Privativa		Comum		
		Padrão	Padrão diferente	Padrão	Padrão diferente	
térreo	1	0,00	1.668,42	0,00	5.690,47	7.358,89
2º pavimento	1	0,00	1.777,44	0,00	2.852,14	4.629,58
3º pavimento	1	0,00	0,00	0,00	3.552,15	3.552,15
pavimento-tipo T1	14	158,01	345,27	40,19	14,04	7.805,14
volume superior T1	1	0,00	0,00	0,00	124,31	124,31
pavimento-tipo T2	14	170,17	408,84	41,02	14,04	8.876,98
volume superior T2	1	0,00	0,00	0,00	124,95	124,95
Total						32.472,00

(fonte: elaborada pela autora)

O Projeto Bé composto pelo pavimento térreo, segundo pavimento, terceiro pavimento, duas torres, com quatorze pavimentos-tipo cada uma, e o volume superior, onde se encontra a casa de máquinas e os reservatórios. O quadro 6 apresenta um resumo de cada pavimento, discriminando o tipo de área de cada local. Cabe salientar que no pavimento térreo está situada a loja com três vagas de estacionamento para os clientes. Essas áreas foram consideradas como uma unidade autônoma, assim como as unidades autônomas residenciais (apartamentos).

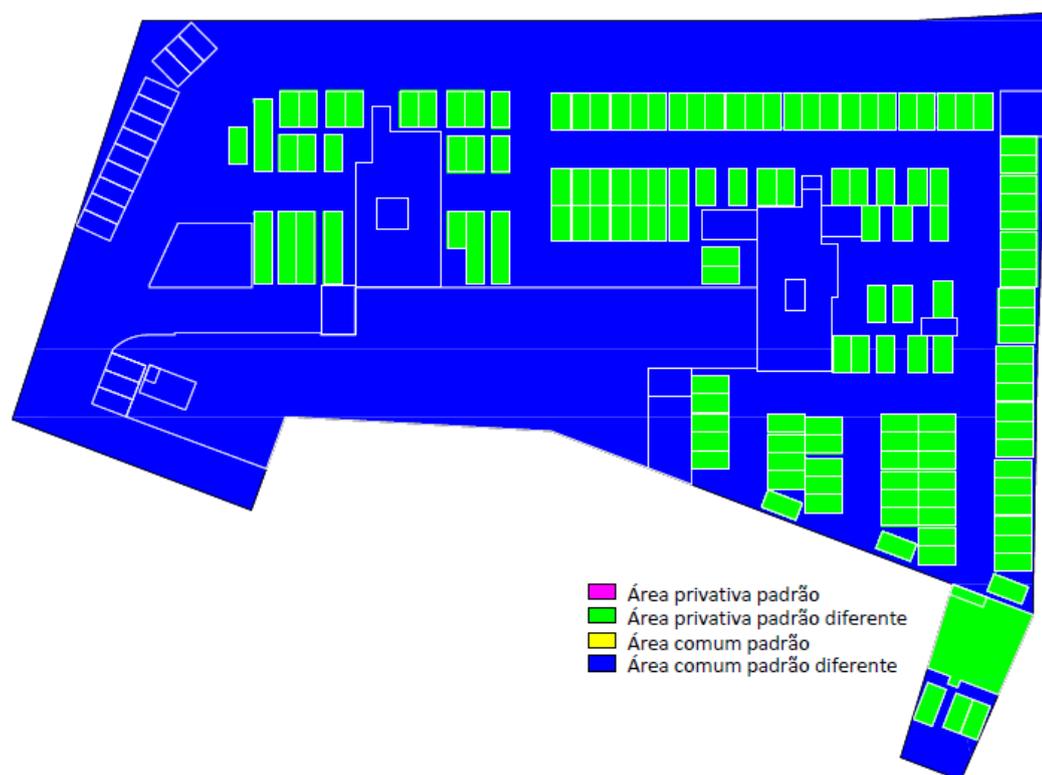
Quadro 6 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto B

Pavimento	Classificação da área	Local
térreo	privativa padrão diferente	vagas de garagem privativas, loja e vagas de estacionamento da loja
	comum padrão diferente	escadas, elevadores, circulação, depósitos condominiais, sala de reservatórios, bicicletários, guarita, vagas de estacionamento para visitantes
2º pavimento	privativa padrão diferente	vagas de garagem privativas
	comum padrão diferente	escadas, circulação
3º pavimento	comum padrão diferente	áreas descobertas de circulação, piscina, quadra, unidades de lazer
pavimento-tipo T1 e T2	privativa padrão	banheiros e cozinhas
	privativa padrão diferente	demais unidades pertencentes a cada apartamento (dormitórios, salas...)
	comum padrão	circulação social e demais circulações
	comum padrão diferente	escadas
volume superior T1 e T2	comum padrão diferente	reservatórios e casa de máquinas

(fonte: elaborado pela autora)

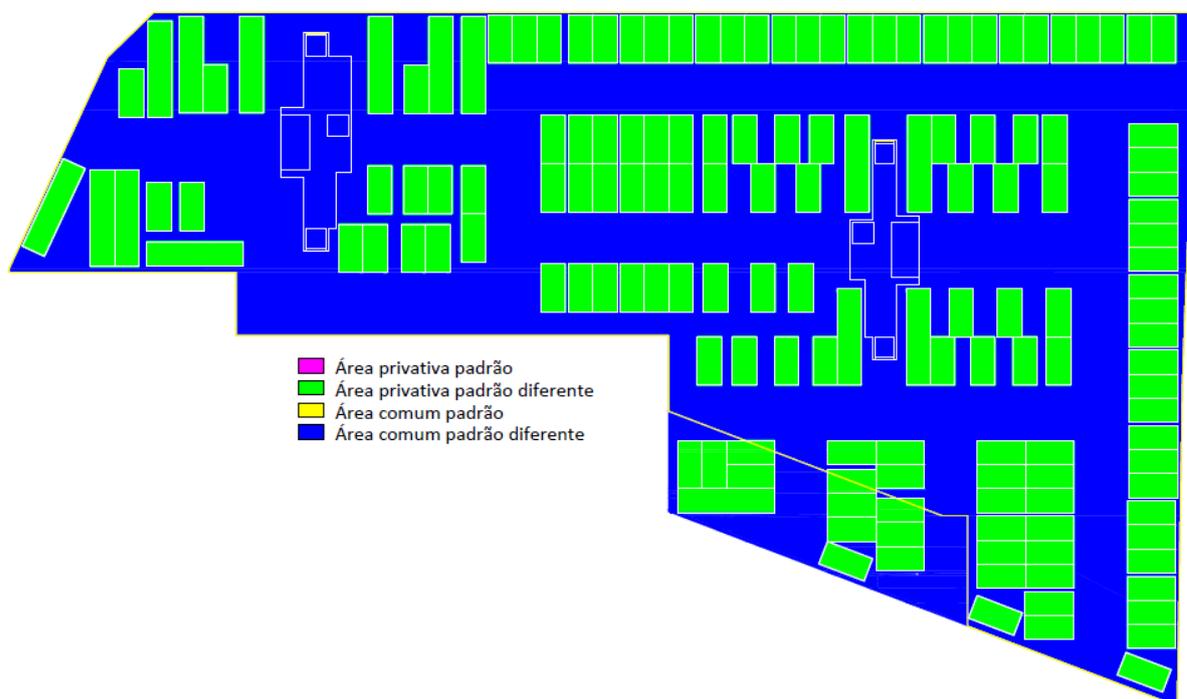
Conforme as figuras 21 e 22 as áreas do pavimento térreo e do segundo pavimento, respectivamente, foram divididas em áreas privativas e em áreas de uso comum.

Figura 21 – Divisão de áreas do pavimento térreo do Projeto B



(fonte: elaborada pela autora)

Figura 22 – Divisão de áreas do segundo pavimento do Projeto B

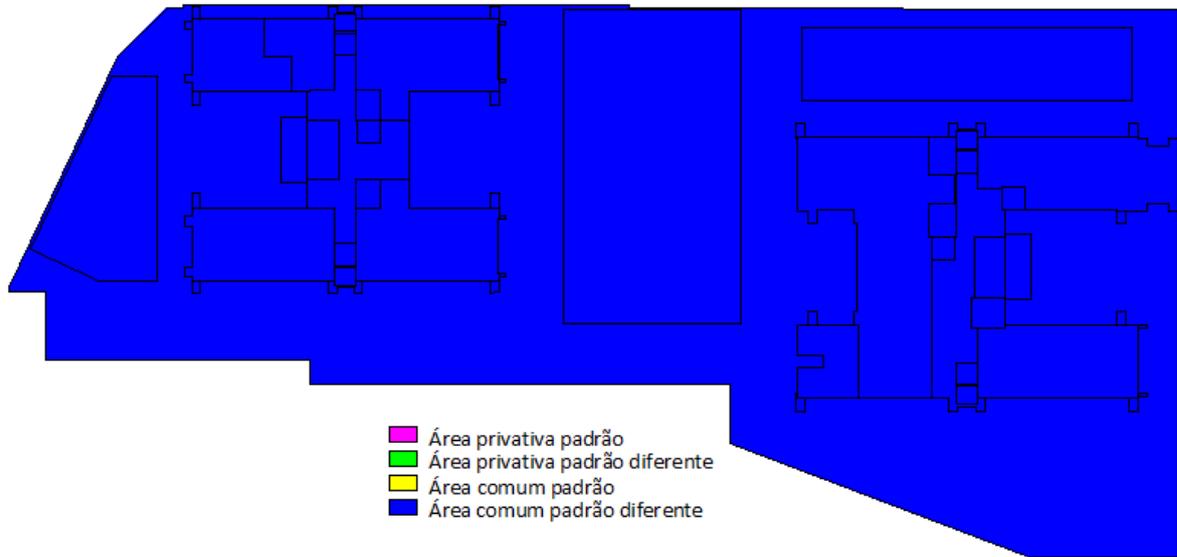


(fonte: elaborada pela autora)

No terceiro pavimento (figura 23), todas as unidades foram consideradas de uso comum, variando apenas os coeficientes de equivalência de acordo com o padrão de acabamento especificado para cada área. Nos pavimentos-tipo, tanto da torre 1, quanto da torre 2, a área total foi dividida em quatro tipos de áreas, conforme pode ser observado nas figuras 24 e 25, as quais representam os pavimentos-tipo das torres 1 e 2, assim como seus volumes superiores. Igualmente ao terceiro pavimento, os volumes superiores das duas torres, locais onde estão a casa de máquinas e os reservatórios, foram considerados na sua totalidade como área comum.

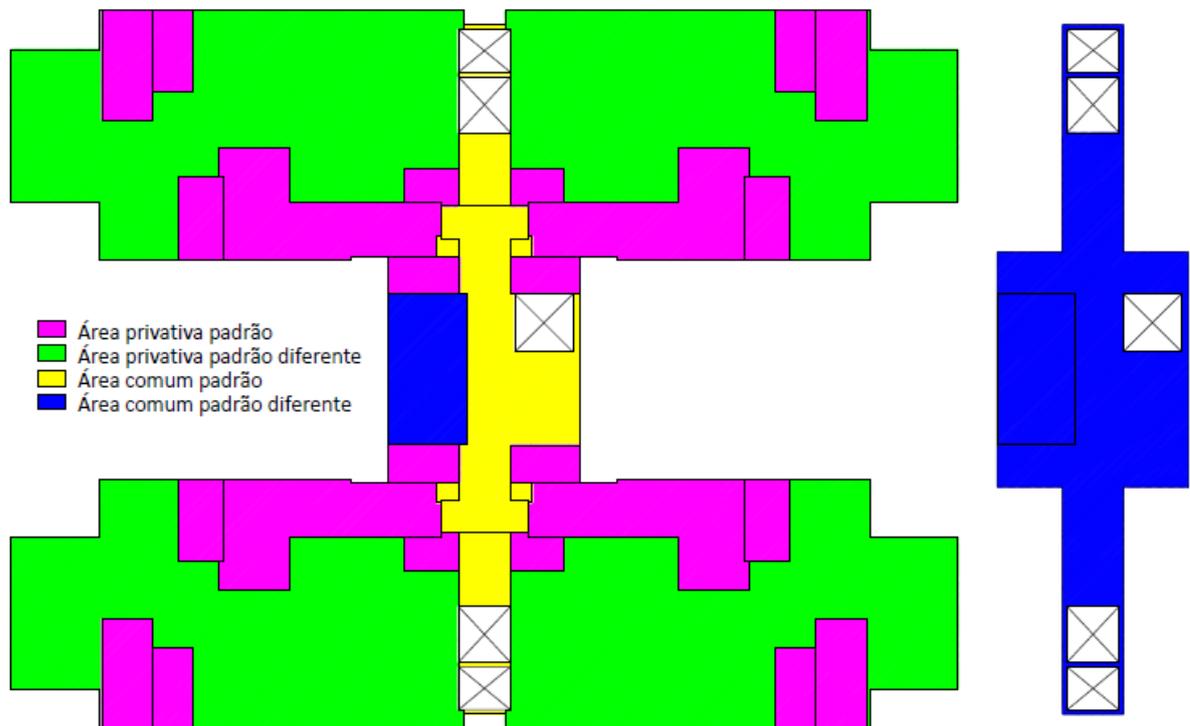
Diferentemente do Projeto A, as áreas de elevadores do Projeto B, tanto sociais, quanto comuns, não foram consideradas em todos os pavimentos, tomando a área apenas no pavimento térreo. Essa decisão foi tomada devido ao fato do padrão de acabamento destes locais do Projeto B ser inferiores aos do Projeto A.

Figura 23 – Divisão de áreas do terceiro pavimento do Projeto B



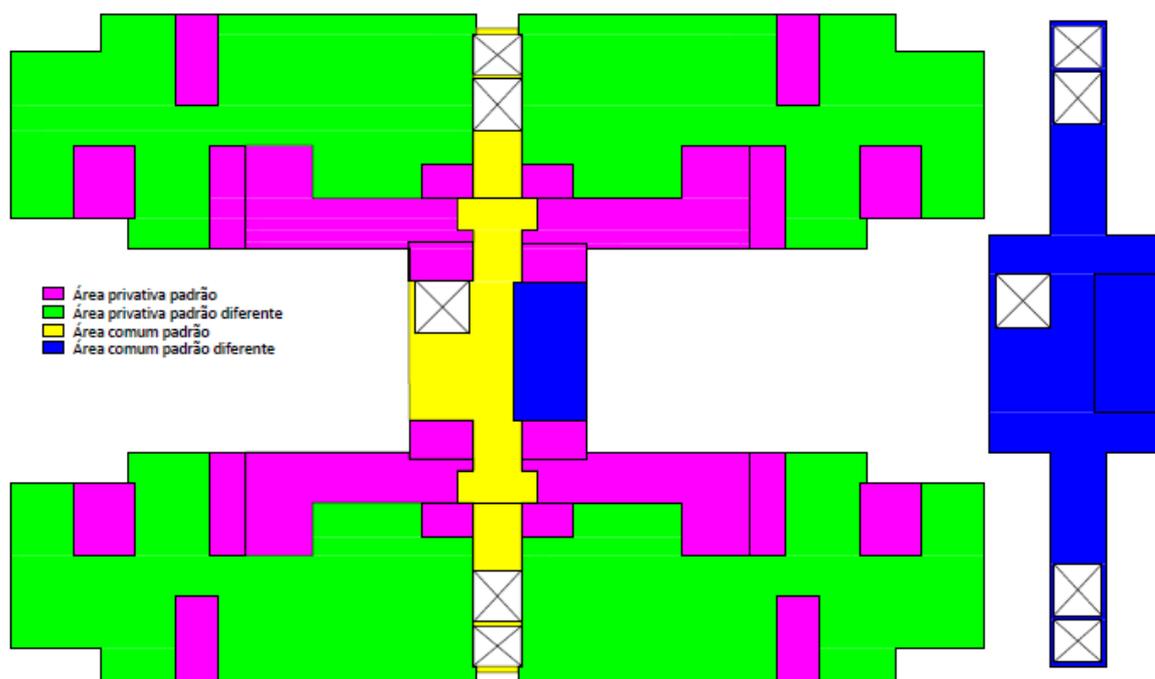
(fonte: elaborada pela autora)

Figura 24 – Divisão de áreas do pavimento-tipo e do volume superior da torre 1 do Projeto B



(fonte: elaborada pela autora)

Figura 25 – Divisão de áreas do pavimento-tipo e do volume superior da torre 2 do Projeto B



(fonte: elaborada pela autora)

#### 5.2.4 Escolha dos coeficientes de equivalência

Para o cálculo das áreas equivalentes do Projeto B, o qual apresenta um padrão médio de acabamento, os coeficientes de equivalência adotados foram, na maioria das áreas, valores médios dos intervalos definidos pela NBR 12.721, uma vez que o padrão de acabamento do Projeto B é inferior ao Projeto A, sendo neste último considerado o valor superior do intervalo. Esses intervalos de coeficientes médios definidos pela Norma podem ser visualizados na tabela 1 (citar a tabela 1a da revisão). A tabela 9 apresenta, para cada divisão de área, por pavimento, o coeficiente adotado.

Pelo mesmo motivo relatado no Projeto A, para as áreas das escadas do Projeto B não foram adotados os coeficientes médios especificados na NBR 12.721. Adotou-se o valor médio do intervalo estimado por Mascaró (2006), o qual ressalta que as escadas de um projeto podem ser majoradas entre 40% e 60% em relação à área padrão. Uma vez que o valor superior foi utilizado para o Projeto A, no Projeto B, majoraram-se as áreas da escada em 50%.

Tabela 9 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto B

Pavimento	Classificação da área	Local	Acabamento dos pisos	Coefficiente adotado
térreo	privativa padrão diferente	vagas de garagem cobertas	concreto polido	0,65
		vagas de estacionamento loja	basalto	0,08
		loja	laje zero	0,85
	comum padrão diferente	vagas de estacionamento visitantes	basalto	0,08
		hall de circulação	porcelanato	0,95
		circulação de acesso às torres	basalto e grama	0,60
		demais circulações	basalto e grama	0,60
		guarita	cerâmica	1,05
		depósitos condominiais e reservatórios	concreto desempenado	0,85
		escadas	concreto desempenado	1,50*
		elevadores	moldura em granito, poços sem pintura	0,90
lavatórios e sanitários	cerâmica	0,90		
segundo pavimento	privativa padrão diferente	vagas de garagem cobertas	concreto polido	0,65
		vagas de garagem descobertas	concreto polido	0,40
	comum padrão diferente	escadas	concreto desempenado	1,50*
		circulação elevador	porcelanato	0,75
		demais circulações	concreto polido	0,65
terceiro pavimento	comum padrão diferente	unidades de lazer cobertas	granito/porcelanato	1,05
		circulação interna sobre as torres	porcelanato	0,95
		apartamento zelador e banheiros	cerâmica	0,90
		depósitos condominiais e reservatórios	concreto desempenado	0,85
		unidades de lazer descobertas	diversos	0,70
		circulação descoberta	diversos	0,60
		escadas	concreto desempenado	1,50*
pavimento tipo T1 e T2	privativa padrão	banheiros e cozinhas	cerâmica	1,00
	privativa padrão diferente	demais áreas do apartamento	laje zero	0,85
	comum padrão	circulação social e demais circulações	porcelanato	1,00
	comum padrão diferente	escadas	concreto desempenado	1,50*
volume superior T1 e T2	comum padrão diferente	reservatórios e casa de máquinas	concreto desempenado	0,65

\*: áreas em que o coeficiente foi adotado sem estar baseado com os coeficientes médios estabelecidos pela NBR 12.721

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.2.5 Preenchimento do Quadro I

Como particularidade do Projeto B, o Quadro I apresenta dois pavimentos-tipo, uma vez que o projeto é constituído, a partir do terceiro pavimento, por duas torres (torre 1 e torre2). Pelo fato de todas as áreas comuns serem divididas proporcionalmente pelas unidades autônomas, as colunas 7 a 11 do Quadro I do Projeto B, igualmente ao Projeto A, foram eliminadas. A tabela 10 ilustra o resumo dos tipos de áreas por pavimento, resultados estes oriundos do preenchimento do Quadro I. Este Quadro I, com seu preenchimento completo para o Projeto B, pode ser visto no apêndice D.

Tabela 10 – Resumo das áreas do Projeto B contidas no Quadro I da NBR 12.721

Pavimento	Tipo de área									
	Área de divisão não proporcional					Área de divisão proporcional				
	Área privativa coberta padrão	Área privativa coberta padrão diferente real	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	Área privativa total real	Área total equivalente	Área de uso comum coberta padrão	Área de uso comum coberta padrão diferente real	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	Área de uso comum total real	Área de uso comum equivalente
térreo	0,00	1.668,42	1.089,32	1.668,42	1.089,32	0,00	5.690,47	3.557,51	5.690,47	3.557,51
2º pavimento	0,00	1.777,44	1.120,95	1.777,44	1.120,95	0,00	2.852,14	1.889,66	2.852,14	1.889,66
3º pavimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.552,15	2.617,92	3.552,15	2.617,92
pavimentos tipo T1 (14 unidades)	2.212,14	4.833,76	4.108,69	7.045,90	6.320,83	562,65	196,56	294,84	759,21	857,49
pavimentos tipo T2 (14 unidades)	2.382,37	5.723,76	4.865,20	8.106,13	7.247,57	574,32	196,56	294,84	770,88	869,16
volume superior T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	124,31	92,74	124,31	92,74
volume superior T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	124,95	93,15	124,95	93,15
<b>Área real total</b>										<b>32.472,00</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>										<b>25.756,29</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.2.6 Preenchimento do Quadro II

O Quadro II da NBR 12.721, assim como o Quadro I, tem como objetivo principal auxiliar no cálculo da área real global e da área equivalente em área de custo padrão do projeto, porém o mesmo só leva em consideração as unidades autônomas.

Assim como o Quadro I, o Quadro II do Projeto B foi elaborado automaticamente a partir da planilha auxiliar. O Quadro II com seu preenchimento completo para o Projeto Bencontra-se no apêndice E. A tabela 11 apresenta o resumo total das diferentes áreas discriminadas nesse quadro, as quais devem ser iguais aos totais apresentados na tabela de resumo do Quadro I (tabela 10), uma vez que estes dois quadros tem o objetivo de discriminar o total de áreas, porém tratando ora a unidade como pavimento (Quadro I), ora como unidade autônoma (Quadro II).

Tabela 11 – Resumo das áreas do Projeto B contidas no Quadro II da NBR12.721

<b>Divisão</b>	<b>Tipo de área</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>
Não proporcional	Área privativa coberta padrão	4.594,51
	Área privativa coberta padrão diferente real	14.003,37
	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	11.184,15
	Área privativa total real	18.597,89
	Área total equivalente	15.778,67
Proporcional	Área de uso comum coberta padrão	1.136,97
	Área de uso comum coberta padrão diferente real	12.737,14
	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	8.840,66
	Área de uso comum total real	13.874,11
	Área de uso comum equivalente	9.977,62
<b>Área real total</b>		<b>32.472,00</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>		<b>25.756,29</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.2.7 Preenchimento do Quadro III

Para o Projeto B, assim como no estudo do Projeto Anterior, o preenchimento do Quadro III necessita de percentuais para serviços e parcelas não contempladas no Custo Unitário Básico. Neste projeto, para alguns percentuais, utilizaram-se dados oriundos de bibliografias, como é o caso da etapa de fundações, movimentação de terra, elevadores e projetos. As referências destes percentuais são iguais às do Projeto A. As demais parcelas, como explicado anteriormente, foram estimadas junto à empresa em estudo.

A tabela 12, ilustrada abaixo, apresenta os percentuais adotados para essas parcelas e serviços não contemplados no CUB e que foram utilizados na estimativa do custo final do Projeto B. O Quadro III completo, com o custo final de construção para o Projeto B encontra-se no Apêndice F.

Tabela 12 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto B

<b>Serviços</b>	<b>%</b>
Fundação	4,00%
Movimentação de terra	1,00%
Elevadores	2,20%
Ar Condicionado	1,50%
Ventilação e Exaustão	1,00%
Outras instalações	1,70%
Piscinas e Quadras	2,00%
Pavimentação	0,70%
Paisagismo	1,20%
Sinalização e comunicação Visual	0,20%
Mobiliário	1,00%
Limpeza da obra	0,60%
Urbanização	0,40%
Impostos, taxas e emolumentos	0,40%
Projetos	2,70%
Remuneração do Construtor	8,00%
Remuneração do Incorporador	12,00%
<b>TOTAL</b>	<b>40,60%</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.3 PROJETO C

O presente projeto em estudo é classificado pela empresa a qual projetou e orçou o mesmo como um empreendimento de médio-baixo padrão, de acordo com os acabamentos e as dimensões das unidades autônomas. Para um bom acompanhamento das definições e escolhas feitas, necessita-se conhecer estas características.

Nos próximos itens, serão descritas as principais características do Projeto C em estudo, assim como as etapas desenvolvidas para chegar-se até o custo global e unitário de construção deste projeto.

### 5.3.1 Descrição das características

O Projeto C está localizado no bairro Santana, zona Leste de Porto Alegre, próximo a Avenida Ipiranga. O terreno no qual está situado o Projeto C possui 4.778,03m<sup>2</sup> de área escriturada e pode ser observado na figura 26. Em um total 14.819,19m<sup>2</sup> de área útil construída, o Projeto C é composto por uma torre de 16 pavimentos e um edifício garagem de 4 andares.

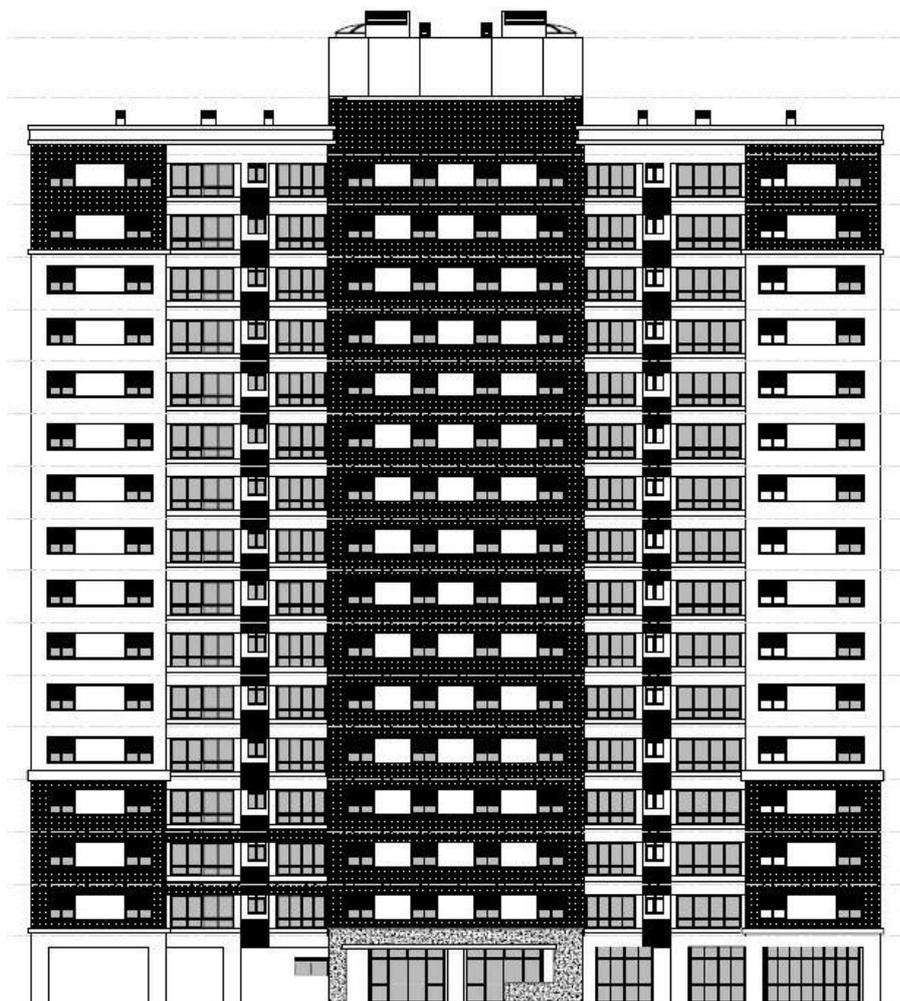
Figura 26 – Vista superior do terreno onde está situado o Projeto C



(fonte: GOOGLE MAPS, 2015c)

O edifício residencial multifamiliar é composto por 15 pavimentos tipo (figura27), sendo cada um constituído de 8 unidades residenciais privativas de 2 e 3 dormitórios, totalizando 120 unidades. No térreo, estão situadas as áreas comuns do empreendimento, como salão de festas, sala de jogos, piscina, playground, quadra de esportes, vestiários, churrasqueira, entre outros. Além dessas áreas, neste pavimento, está situado o apartamento do zelador, assim como as salas de medidores e a entrada principal de pedestres e veículos. No volume superior está a casa de máquinas e os reservatórios. O acesso entre os pavimentos da torre residencial é formado por 4 elevadores sociais e um escada.

Figura 27 – Fachada do Projeto C



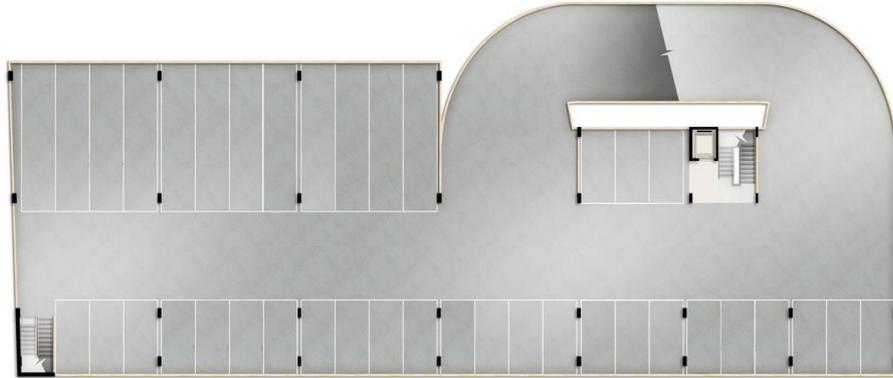
(fonte: trabalho não publicado)<sup>11</sup>

Além da torre residencial, o Projeto C conta com um edifício garagem de quatro andares, com um total de 217 vagas de garagem, sendo 55 vagas descobertas, pois as mesmas estão situadas no quarto andar do edifício. Dentre as 60 unidades residenciais de 2 dormitórios, 25 unidades possuem 1 vaga de garagem cada e as unidades restantes possuem 2 vagas de garagem, As unidades residenciais de 3 dormitórios possuem 3 vagas de garagem cada, totalizando 215 vagas de garagem privativas. Para uso comum a todas as unidades residenciais, 2 vagas de garagem foram destinadas aos visitantes do empreendimento. O acesso entre os andares do edifício garagem é constituído de 1 elevador social e duas escadas, conforme a figura 28, a qual retrata a planta baixa do segundo pavimento do edifício garagem.

---

<sup>11</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

Figura 28 – Segundo pavimento do edifício garagem do Projeto C



(fonte: trabalho não publicado)<sup>12</sup>

As unidades residenciais de 2 dormitórios estão localizadas no centro da edificação e são constituídas de 67m<sup>2</sup> de área útil divididas em 1 suíte, 1 dormitório, 1 banheiro, área social, e cozinha e área de serviço compartimentada, dispostas conforme a figura 29. Diferentemente, as unidades residenciais de 3 dormitórios são situadas nas laterais da torre e contém 85m<sup>2</sup> de área útil divididas em 1 suíte, 2 dormitórios, 1 banheiro, área social, e cozinha com a área de serviço também compartimentada (figura30).

Figura 29 – Disposição dos ambientes das unidades de 2 dormitórios do Projeto C



(fonte: trabalho não publicado)<sup>13</sup>

<sup>12</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

<sup>13</sup> Idem.

Figura 30 – Disposição dos ambientes das unidades de 3 dormitórios do Projeto C



(fonte: trabalho não publicado)<sup>14</sup>

### 5.3.2 Classificação do Projeto C de acordo com os projetos-padrão

Tomando como base as características do Projeto C apresentadas no item anterior, além dos seus padrões de acabamentos, características dimensionais, número de unidades autônomas por pavimento, disposições entre as áreas privativas e de uso comum, entre outros, o Projeto C foi classificado, de acordo com a NBR 12.721, assim como o Projeto B, em Residência Multifamiliar de Padrão Normal. No entanto, mesmo apresentando 15 pavimentos-tipo, decidiu-se classificar este projeto em estudo como padrão normal R8-N.

No quadro 7, podem ser vistas as principais características dos pavimentos apresentadas pela NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 23) para o projeto-padrão da residência multifamiliar desta classificação, o qual é composto por garagem, pilotis e oito pavimentos-tipo.

<sup>14</sup>As figuras que se referem ao empreendimento estudado não terão suas fontes identificadas por motivos éticos.

Para a composição do orçamento dos projetos-padrão, de acordo com a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 25), utilizam-se as características dos acabamentos, sendo estes divididos conforme o padrão, podendo ser alto, normal ou baixo. Como o Projeto C, assim como o Projeto B, está enquadrado no padrão normal, a discriminação das especificações dos acabamentos de projetos nessa classificação pode ser visto no quadro 5, apresentado na subdivisão 5.2.2 deste capítulo.

Algumas características e acabamentos do Projeto C não são diferentes das especificadas para o projeto-padrão R8-N. Essas diferenças são tratadas com o uso de coeficientes de equivalência, os quais podem aumentar ou diminuir a área equivalente em relação à área de custo padrão, de acordo com os acabamentos e áreas especificadas.

Quadro 7 – Características principais do projeto-padrão R8-N

<b>Pavimento</b>	<b>Descrição</b>
Garagem	Escada, elevadores, 64 vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo, depósito e instalações sanitárias
Pilotis	Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, dois banheiros, central e gás e guarita
Pavimento tipo	Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar, com três dormitórios, sendo um suíte, sala de estar/jantar, banheiro social, cozinha e área de serviço com banheiro e varanda
Área Real: 5.998,73m <sup>2</sup>	
Área equivalente: 4.135,22 m <sup>2</sup>	

(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)

### 5.3.3 Divisão das áreas

As áreas de cada pavimento foram divididas e quantificadas para o correto preenchimento dos quadros auxiliares da NBR 12.721, sendo as mesmas separadas em áreas de uso privativo padrão ou padrão diferente e em áreas de uso comum padrão ou padrão diferente. A delimitação e a medição das áreas do Projeto C foram feitas a partir das plantas arquitetônicas com a utilização *software* de desenho. Preferencialmente, as áreas foram separadas pela sua classificação quanto ao uso e quanto ao coeficiente de equivalência que cada uma iria receber.

Tabela 13 – Áreas reais do Projeto C por pavimento

Pavimento	Repetição	Área real (m <sup>2</sup> )				Total
		Privativa		Comum		
		Padrão	Padrão diferente	Padrão	Padrão diferente	
térreo	1	0,00	0,00	365,44	4.440,42	4.805,86
pavimento-tipo	15	136,87	476,02	67,13	8,18	10.323,00
volume superior	1	0,00	0,00	0,00	156,79	156,79
edifício-garagem térreo	1	0,00	634,80	0,00	580,53	1.215,33
edifício-garagem 2º pav.	1	0,00	539,58	0,00	654,31	1.193,89
edifício-garagem 3º pav.	1	0,00	539,58	0,00	654,31	1.193,89
edifício-garagem 4º pav.	1	0,00	560,74	0,00	468,21	1.028,95
Total						19.917,65

(fonte: elaborada pela autora)

A tabela 13 representa a quantificação das áreas reais do Projeto C, sendo as mesmas discriminadas por pavimento.

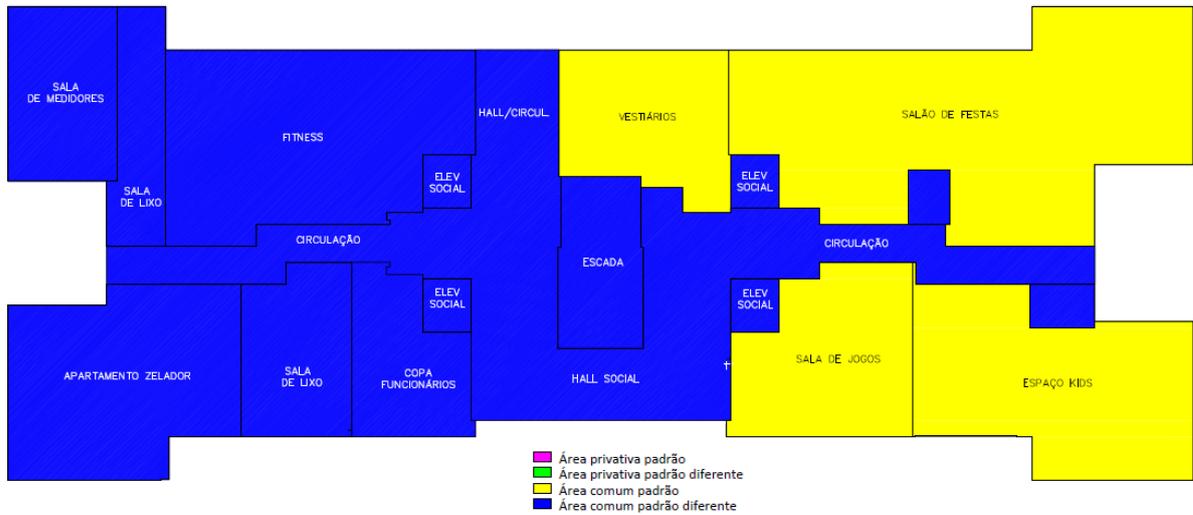
O Projeto C está contemplado pela torre residencial, a qual é composta pelo pavimento térreo, 15 pavimentos-tipo e o volume superior. Na periferia do empreendimento encontra-se o edifício-garagem que possui quatro pavimentos. Abaixo, o quadro 8 discrimina os locais que foram considerados em cada classificação de área, divididas por pavimento.

Quadro 8 – Discriminação do local considerado em cada tipo de área do Projeto C

Pavimento	Classificação da área	Local
térreo	comum padrão	unidades de lazer cobertas (salão de festas, vestiário...)
	comum padrão diferente	elevadores, circulação, unidades do zelador, áreas descobertas, salas condominiais, vagas de estacionamento para visitantes
pavimento-tipo	privativa padrão	banheiros e cozinhas
	privativa padrão diferente	demais áreas da unidade autônoma
	comum padrão	circulação social
	comum padrão diferente	escadas
volume superior	comum padrão diferente	escadas, salas dos reservatórios
edifício-garagem	privativa padrão diferente	vagas de garagem
	comum padrão diferente	escadas e circulação

(fonte: elaborado pela autora)

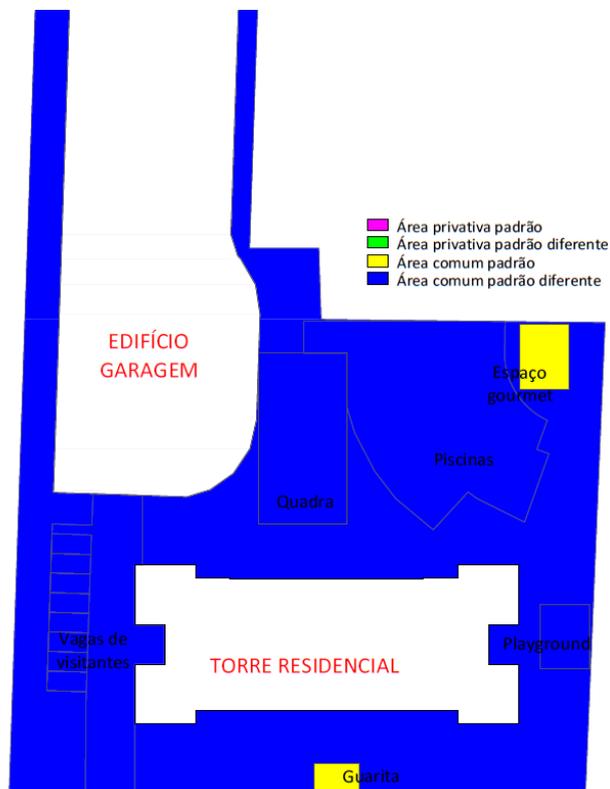
Figura 31 – Divisão de áreas do pavimento térreo da torre residencial do Projeto C



(fonte: elaborada pela autora)

No pavimento térreo, conforme a figura 31, a área total do pavimento foi dividida em área de uso comum padrão e área de uso comum padrão diferente. As áreas da periferia do térreo, excluindo o edifício garagem podem ser visualizadas na figura 32.

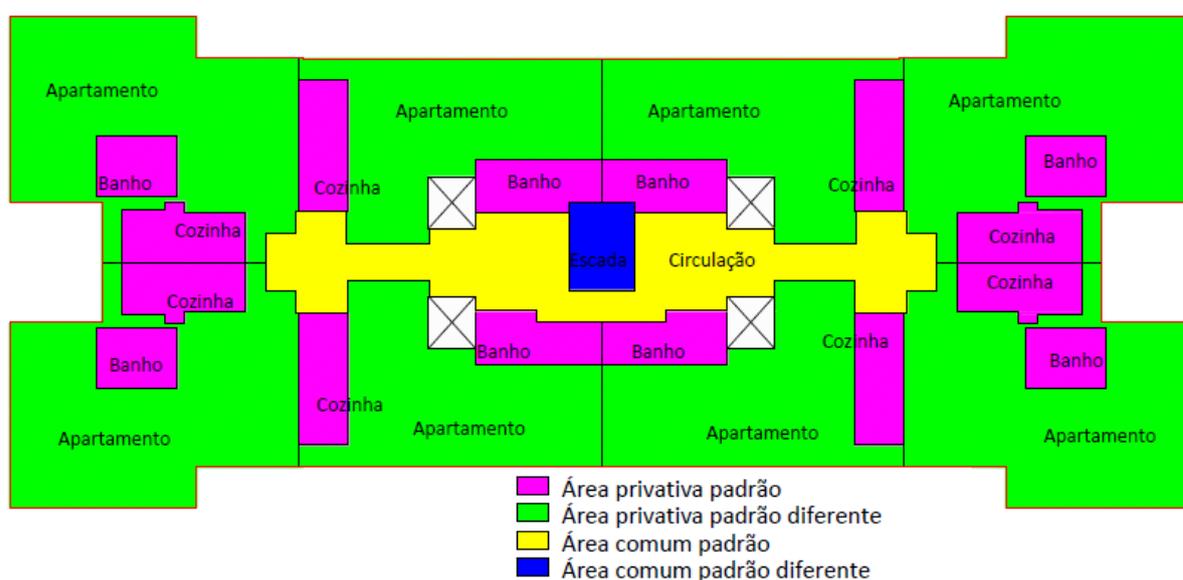
Figura 32 – Divisão de áreas da periferia da torre residencial do Projeto C



(fonte: elaborada pela autora)

O pavimento-tipo, o qual inclui áreas classificadas nos quatro padrões existentes, ou seja, privativa padrão, privativa padrão diferente, comum padrão e comum padrão diferente, está representado pela figura 33. Cabe salientar que, assim como o Projeto B, os elevadores do Projeto C foram considerados apenas no pavimento térreo, uma vez que o padrão de acabamento é inferior a padrões de acabamentos de projetos de alto padrão, como o Projeto A. O volume superior, composto pela casa de máquinas e os reservatórios, possui apenas áreas de uso comum de padrão diferente (figura 34).

Figura 33 – Divisão de áreas do pavimento-tipo do Projeto C



(fonte: elaborada pela autora)

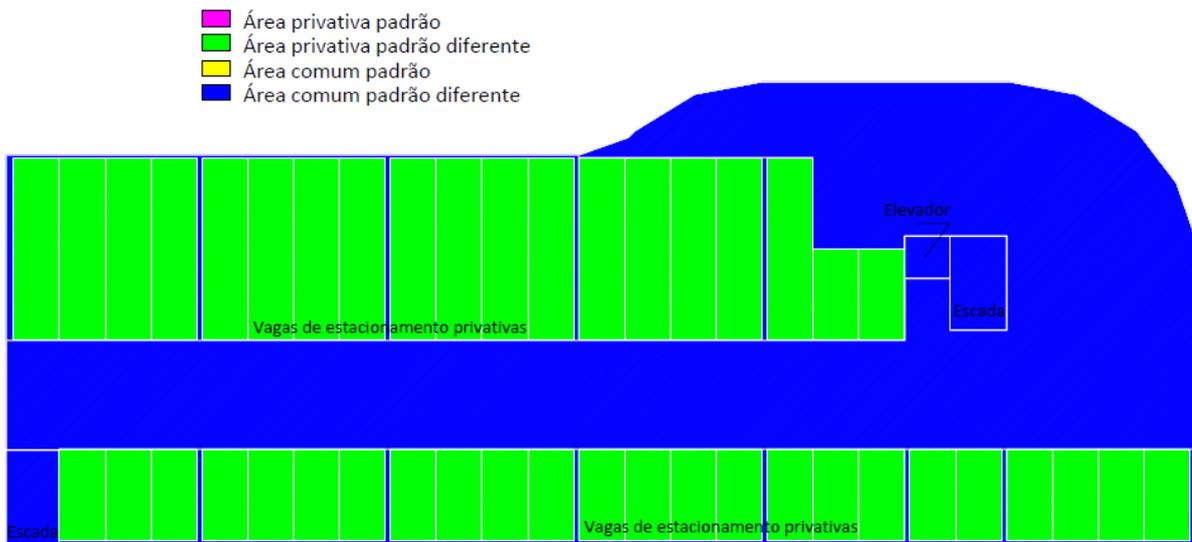
As figuras, 35, 36 e 37, ilustram o térreo, segundo e quarto pavimento, respectivamente, do edifício-garagem. O terceiro pavimento apresenta a mesma divisão do segundo pavimento. Pelo baixo padrão de acabamento das áreas de uso comum pertencentes ao edifício-garagem, as mesmas foram consideradas apenas de padrão diferente. Assim como a torre residencial, o elevador do edifício-garagem foi considerado apenas no pavimento térreo.

Figura 34 – Divisão de áreas do volume superior do Projeto C



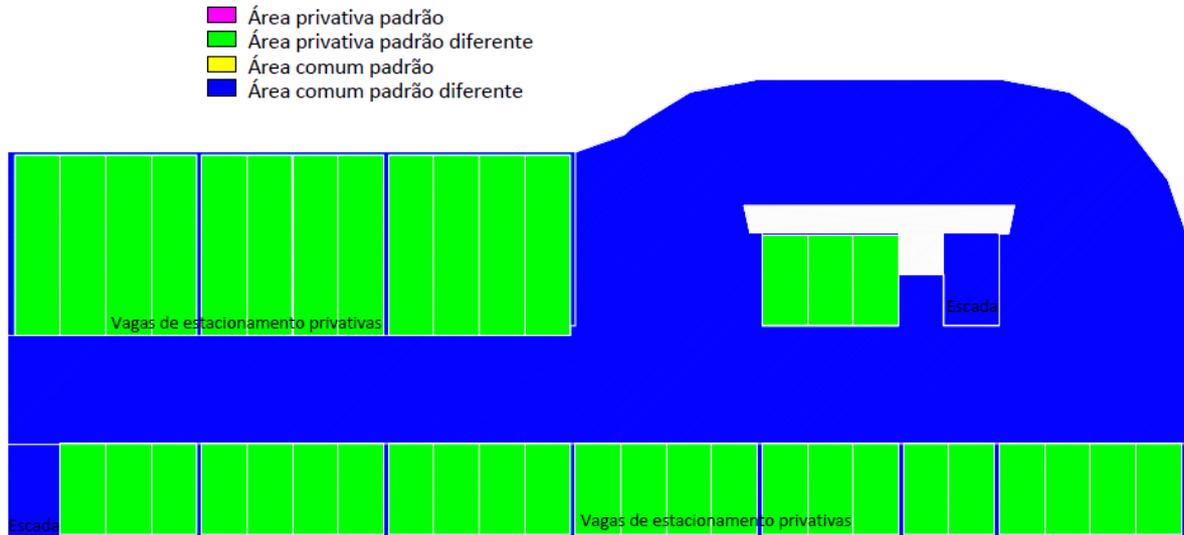
(fonte: elaborada pela autora)

Figura 35 – Divisão de áreas do pavimento térreo do edifício-garagem do Projeto C



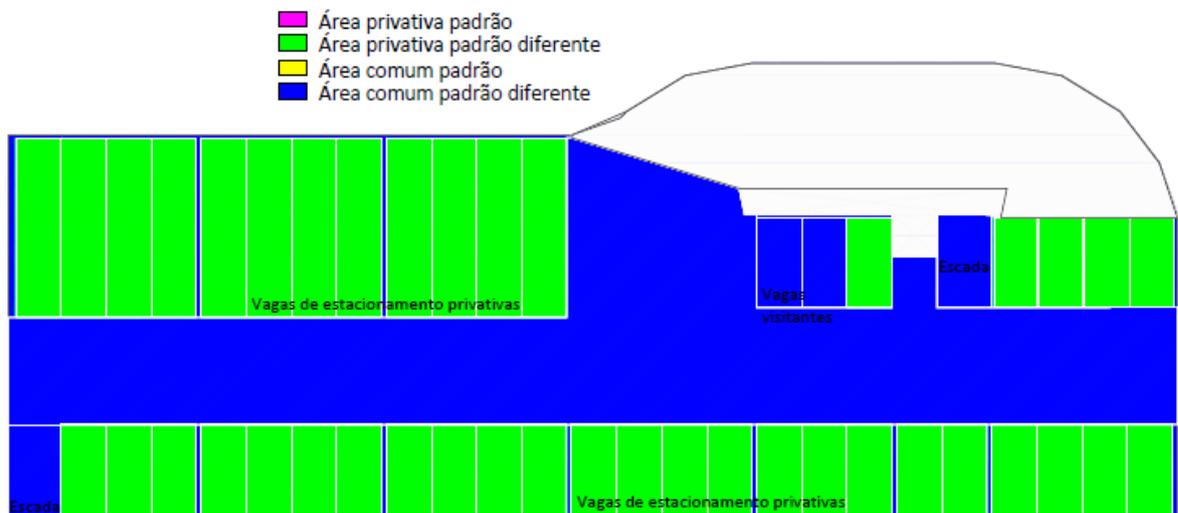
(fonte: elaborada pela autora)

Figura 36 – Divisão de áreas do segundo pavimento do edifício-garagem do Projeto C



(fonte: elaborada pela autora)

Figura 37 – Divisão de áreas do quarto pavimento do edifício-garagem do Projeto C



(fonte: elaborada pela autora)

### 5.3.4 Escolha dos coeficientes de equivalência

Para o cálculo das áreas equivalentes do Projeto C, o qual apresenta um padrão médio de acabamento, assim como o Projeto B, os coeficientes de equivalência adotados foram, na

maioria das áreas, os valores médios dos intervalos definidos pela NBR 12.721, porém um pouco menor dos valores adotados para o Projeto Anterior. Esses intervalos de coeficientes médios definidos pela Norma podem ser visualizados na divisão 4.1.4, a qual se encontra a tabela 1.

A tabela 14 mostra os coeficientes de equivalência adotados para cada pavimento do Projeto B. Assim como nos dois projetos em estudo tratados anteriormente, para as áreas de escadas do Projeto C não foram utilizados os coeficientes médios da NBR 12.721, mas sim o valor inferior o intervalo de valores definidos por Mascaró (2006) para uso em escadas. Logo, no Projeto C as escadas foram majoradas em 40% de sua área real padrão.

Tabela 14 – Coeficientes de equivalência adotados para o Projeto C

Pavimento	Classificação da área	Local	Acabamento dos pisos	Coefficiente adotado
térreo	comum padrão	unidades de lazer cobertas (salão de festas...)	porcelanato	1,00
	comum padrão diferente	circulações	porcelanato/granito	0,90
		elevadores, unidades do zelador, banheiros	cerâmica	0,80
		salas condominiais (lixo, reservatórios)	concreto desempenado	0,75
		unidades de lazer descobertas (quadra, piscina...)	diversos	0,65
		circulação descoberta	basalto/grama	0,55
		escadas		1,40*
		vagas de estacionamento para visitantes	basalto/grama	0,05
pavimento-tipo	privativa padrão	cozinhas e banheiros	cerâmica	1,00
	privativa padrão diferente	demais áreas do apartamento	laje zero	0,75
	comum padrão	circulação social entre apartamentos	porcelanato	1,00
	comum padrão diferente	escadas	concreto desempenado	1,40*
volume superior	comum padrão diferente	reservatórios e casa de máquinas	concreto desempenado	0,55
edifício-garagem	privativa padrão diferente	vagas de garagem cobertas	concreto polido	0,50
		vagas de garagem descobertas	concreto polido	0,30
	comum padrão diferente	elevador	cerâmica	0,80
		escada	concreto desempenado	1,40*
		circulação	concreto polido	0,50
		vagas de garagem descobertas para visitantes	concreto polido	0,30

\*: áreas em que o coeficiente foi adotado sem estar baseado com os coeficientes médios estabelecidos pela NBR 12.721

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.3.5 Preenchimento do Quadro I

Para o último projeto em estudo, assim como para os demais tratados anteriormente, o Quadro I teve seu preenchimento a partir do uso da planilha auxiliar. Decidiu-se utilizar esta planilha auxiliar pela facilidade de modificar qualquer um dos parâmetros nela contidos, como por

exemplo, os coeficientes de equivalência ou até mesmo a dimensão da área de cada parcela dos pavimentos considerados.

Como particularidade do Projeto C, o Quadro I apresenta, além dos pavimentos da torre residencial, a qual é composta pelo pavimento térreo, quinze pavimentos-tipo e volume superior, os pavimentos do edifício-garagem. Igualmente aos demais projetos, as áreas de uso comum do Projeto C foram divididas apenas proporcionalmente a cada unidade autônoma, não apresentando áreas de uso comum de divisão não proporcional. Por isso, as colunas 7 a 11 do Quadro I foram eliminadas. O resumo dos diferentes tipos de áreas, separadas por pavimento, tanto da torre residencial quanto do edifício-garagem do Projeto C, encontra-se na tabela 15, a qual foi feita tendo como base os resultados do Quadro I do Projeto C, o qual pode ser visualizado por completo no apêndice G.

Tabela 15 – Resumo das áreas do Projeto C contidas no Quadro I da NBR 12.721

Pavimento	Tipo de área									
	Área de divisão não proporcional					Área de divisão proporcional				
	Área privativa coberta padrão	Área privativa coberta padrão diferente real	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	Área privativa total real	Área total equivalente	Área de uso comum coberta padrão	Área de uso comum coberta padrão diferente real	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	Área de uso comum total real	Área de uso comum equivalente
térreo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	365,44	4.440,42	2.567,10	4.805,86	2.932,54
pavimentos tipo (15 unidades)	2.053,00	7.140,30	5.355,23	9.193,30	7.408,22	1.006,95	122,70	171,78	1.129,65	1.178,73
volume superior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156,79	85,75	156,79	85,75
edifício garagem térreo	0,00	634,80	317,40	634,80	317,40	0,00	580,53	293,03	580,53	293,03
edifício garagem 2º pavimento	0,00	539,58	269,79	539,58	269,79	0,00	654,31	328,46	654,31	328,46
edifício garagem 3º pavimento	0,00	539,58	269,79	539,58	269,79	0,00	654,31	328,46	654,31	328,46
edifício garagem 4º pavimento	0,00	560,74	168,22	560,74	168,22	0,00	468,21	231,17	468,21	231,17
<b>Área real total</b>										<b>19.917,65</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>										<b>13.811,56</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.3.6 Preenchimento do Quadro II

Assim como todos os Quadros auxiliares da NBR 12.721 para o cálculo de áreas, o Quadro II do Projeto C foi elaborado automaticamente a partir da planilha auxiliar. Esse preenchimento

automático é feito a partir de fórmulas, as quais necessitam que a planilha auxiliar esteja diferenciando cada área pela unidade autônoma que ela se encontra.

A tabela 16 apresenta o resumo total das diferentes áreas discriminadas no Quadro II para o presente projeto em estudo. No apêndice H encontra-se o Quadro II completo para o Projeto C, sendo que as colunas 25 a 29, assim como em todos os projetos, foram eliminadas pelo fato de que todas as áreas de uso comum são divididas proporcionalmente, não havendo áreas de divisão não proporcional.

Tabela 16 – Resumo das áreas do Projeto C contidas no Quadro II da NBR 12.721

<b>Divisão</b>	<b>Tipo de área</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>
Não proporcional	Área privativa coberta padrão	2.053,00
	Área privativa coberta padrão diferente real	9.415,00
	Área privativa coberta padrão diferente equivalente	6.380,43
	Área privativa total real	11.468,00
	Área total equivalente	8.433,42
Proporcional	Área de uso comum coberta padrão	1.372,39
	Área de uso comum coberta padrão diferente real	7.077,27
	Área de uso comum coberta padrão diferente equivalente	4.005,75
	Área de uso comum total real	8.449,65
	Área de uso comum equivalente	5.378,14
<b>Área real total</b>		<b>19.917,65</b>
<b>Área equivalente em área de custo padrão</b>		<b>13.811,56</b>

(fonte: elaborada pela autora)

### 5.3.7 Preenchimento do Quadro III

Neste projeto, para alguns percentuais, utilizaram-se dados oriundos de bibliografias, como é o caso da etapa de fundações, elevadores e projetos. As referências destes percentuais são iguais às dos outros dois projetos em estudo. As demais parcelas, como explicado anteriormente, foram estimadas junto à empresa em estudo. Particularidade do Projeto C, pelo fato do terreno estar próximo da cota de implantação, não foi considerado custo para movimentação de terra, uma vez que o peso do serviço não influenciava no resultado final.

Ilustrados pela tabela 17, segue abaixo os percentuais adotados para essas parcelas e serviços adicionais não considerados no CUB. O Quadro III completo, com o custo final de construção para o Projeto C encontra-se no Apêndice I.

Tabela 17 – Percentuais adotados no preenchimento do Quadro III do Projeto C

<b>Serviços</b>	<b>%</b>
Fundação	4,00%
Elevadores	2,20%
Ar Condicionado	1,50%
Ventilação e Exaustão	1,00%
Outras instalações	1,70%
Piscinas e Quadras	2,00%
Pavimentação	0,70%
Paisagismo	1,20%
Sinalização e comunicação Visual	0,20%
Mobiliário	1,00%
Limpeza da obra	0,60%
Urbanização	0,40%
Impostos, taxas e emolumentos	0,40%
Projetos	2,70%
Remuneração do Construtor	8,00%
Remuneração do Incorporador	12,00%
<b>TOTAL</b>	<b>39,60%</b>

(fonte: elaborada pela autora)

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos resultados encontrados no estudo de caso discriminado no capítulo 5, para cada um dos três projetos, chegou-se à estimativa do custo final de construção. Estas estimativas elaboradas a partir do método defendido pela NBR 12.721 foram comparadas com os orçamentos realizados pela empresa responsável por cada um dos projetos. A empresa a qual elaborou o orçamento dos três projetos em estudo, trabalha com três tipos de estimativas de custo, conforme a figura 38.

Figura 38 – Fluxograma do método orçamentário da empresa em análise



(fonte: elaborada pela autora)

O Pré-Orçamento é um estudo paramétrico baseado em obras similares já orçadas ou em execução pela empresa estudada. Conforme os dados históricos e as informações obtidas, o orçamento é ajustado de acordo com o novo estudo de massa (arquitetônico) e assim, é determinado o custo paramétrico. Nesta fase, de acordo com o tamanho do empreendimento, já é possível obter-se os valores de Despesas Indiretas, tais como, gastos com projetos, equipe para administrar a construção, instalação do canteiro, que não são particulares a cada empreendimento, pois independem dos projetos específicos dos mesmo. Este tipo de orçamento, pode ser também chamado, de acordo com Mattos (2006), como Orçamento Expedido, de acordo com as características apresentadas na divisão 3.5.1. O Orçamento

Estimado é a fase do orçamento discriminado, o qual, através da planilha orçamentária, recebe os quantitativos levantados em projeto e sofre revisão de preços unitários com base em cotação ou preços históricos de obras similares da empresa estudada. Por fim, o Orçamento Executivo é a fase de validação do orçamento anterior, o qual é utilizado para preparar os quadros de concorrências para as aquisições e contratações do empreendimento. Este último orçamento é elaborado a partir dos projetos executivos, os quais não sofrerão mais alterações, em que são realizados novos levantamentos de quantitativos e cotações. De acordo com os tipos de orçamentos apresentados no Capítulo 3, verifica-se que, tanto o Orçamento Estimado quanto o Orçamento Executivo, são classificados a partir de Mattos (2006), como um Orçamento Discriminado.

Cabe ressaltar que, dentre os projetos executados pela empresa, as maiores variações entre as estimativas de custo elaboradas ocorrem entre a fase de Pré-Orçamento e o Orçamento Estimado. Isso se deve ao fato de que, muitas vezes, o produto em estudo pode sofrer significativas alterações, ou seja, o produto estudado na fase de Pré-Orçamento pode ser modificado quando passa para a fase do Orçamento Estimado, seja por diferenciação no padrão de acabamento, seja pela mudança nas dimensões de suas áreas.

Outro fato a destacar sobre o método orçamentário da empresa é que a mesma não utiliza o CUB, uma vez que este parâmetro é mais usado e cabível nos casos em que não se trabalha com um banco de dados. A mesma utiliza, para atualizar seus orçamentos e parametrizá-los, o INCC, ou seja, Índice Nacional da Construção Civil, no qual ela adapta de acordo com seu banco de dados alimentado pelo histórico de obras já realizadas com um padrão equivalente àquela que está sendo analisada.

A partir da análise dos três tipos de orçamentos que a empresa responsável desenvolve, para comparar as estimativas de custo elaboradas com o método da NBR 12.721, seria conveniente o Pré-Orçamento, uma vez que este é o custo definido inicialmente na fase de viabilidade, em que os projetos não estão completamente definidos, e a estimativa é feita principalmente sobre o quadro de áreas dos anteprojetos. No entanto, decidiu-se comparar os resultados obtidos a partir da elaboração do estudo de caso com os três tipos de estimativas que a empresa trabalha, verificando as variações e, assim, analisando os resultados não somente com a estimativa primária da empresa, mas também com as demais.

Primeiramente, pelo fato das estimativas desenvolvidas pela empresa terem sido elaboradas no passado, o custo de cada um destas foi trazido para o presente a partir do CUB, ou seja, o orçamento dado em unidade monetária foi traduzido em custo unitário e multiplicado pelo CUB atual, de acordo com cada projeto-padrão adotado para os projetos em estudo. Essa análise pode ser vista no apêndice J.

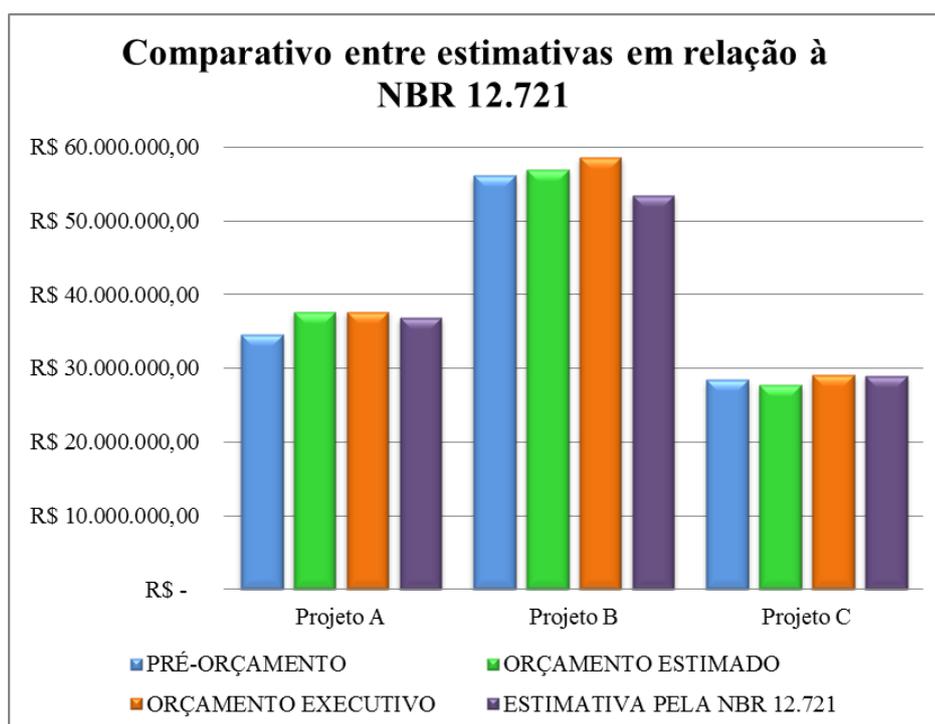
A tabela 18 apresenta os resultados das estimativas de custo desenvolvidas pela empresa e pelo presente trabalho, em unidade monetária, assim como a figura 39, a qual representa, de forma visual, para cada um dos projetos em estudo, o intervalo monetário que cada Projeto está inserido.

Tabela 18 – Custo final de construção para os Projetos em estudo

<b>Obra</b>	<b>PRÉ-ORÇAMENTO</b>	<b>ORÇAMENTO ESTIMADO</b>	<b>ORÇAMENTO EXECUTIVO</b>	<b>ESTIMATIVA NBR 12721</b>
Projeto A	R\$ 34.469.685,86	R\$ 37.688.784,13	R\$ 37.688.784,13	R\$ 36.841.734,65
Projeto B	R\$ 56.110.240,71	R\$ 56.955.075,79	R\$ 58.584.416,77	R\$ 53.531.897,09
Projeto C	R\$ 28.294.695,10	R\$ 27.765.655,88	R\$ 29.078.156,09	R\$ 29.039.945,59

(fonte: elaborada pela autora)

Figura 39 – Comparativo entre as estimativas de custo dos Projetos A, B e C



(fonte: elaborada pela autora)

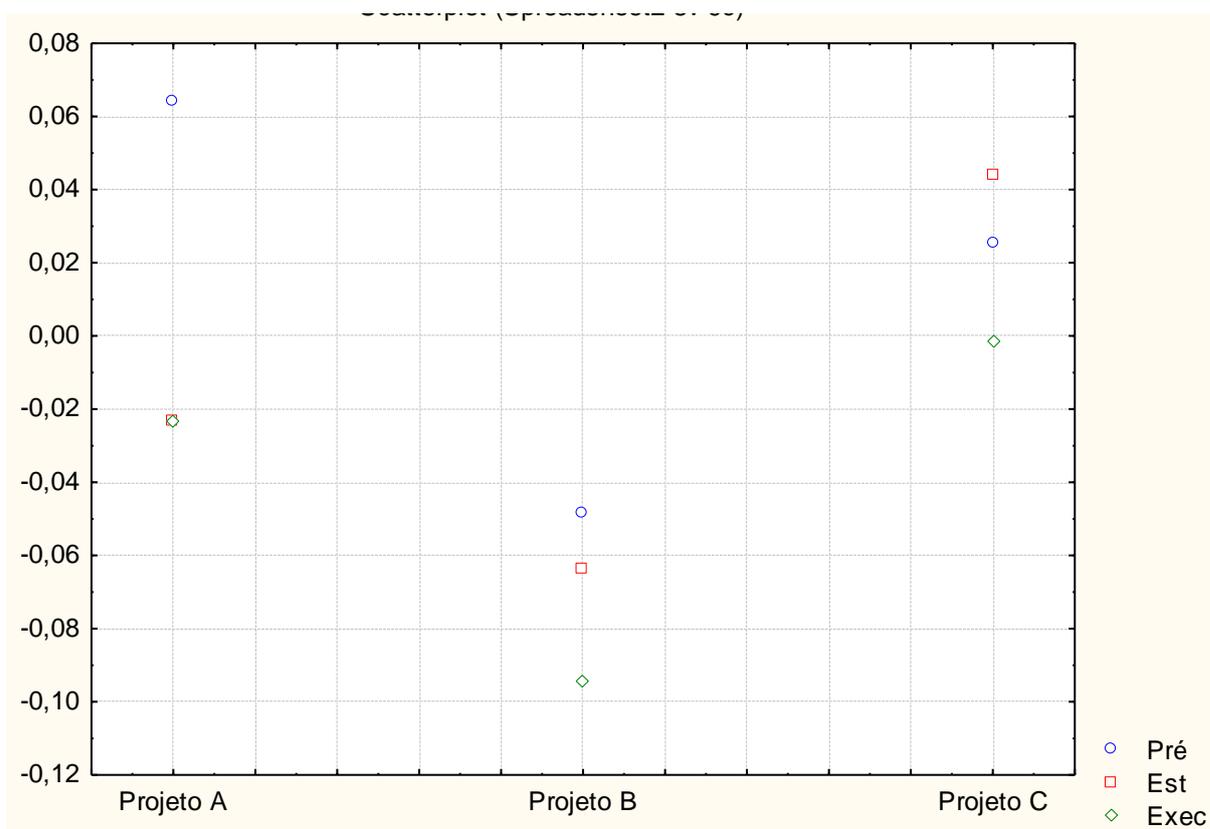
Tabela 19 – Percentual de variação das estimativas de custo para os Projetos A, B e C

Obra	Varição PRÉ-ORÇAMENTO	Varição ORÇAMENTO ESTIMADO	Varição ORÇAMENTO EXECUTIVO
Projeto A	6,438%	-2,299%	-2,299%
Projeto B	-4,816%	-6,395%	-9,438%
Projeto C	2,566%	4,388%	-0,132%

(fonte: elaborada pela autora)

De acordo com a tabela 19, para os três projetos de edificação em estudo, o percentual de variação das estimativas de custo elaboradas pelo método da NBR 12.721 em relação às estimativas da empresa não ultrapassou 10%. A figura 40 ilustra esses resultados para cada projeto analisado, ou seja, apresenta a variação dos tipos de orçamentos (pré, estimado e executivo) realizados pela empresa para cada projeto (A, B e C).

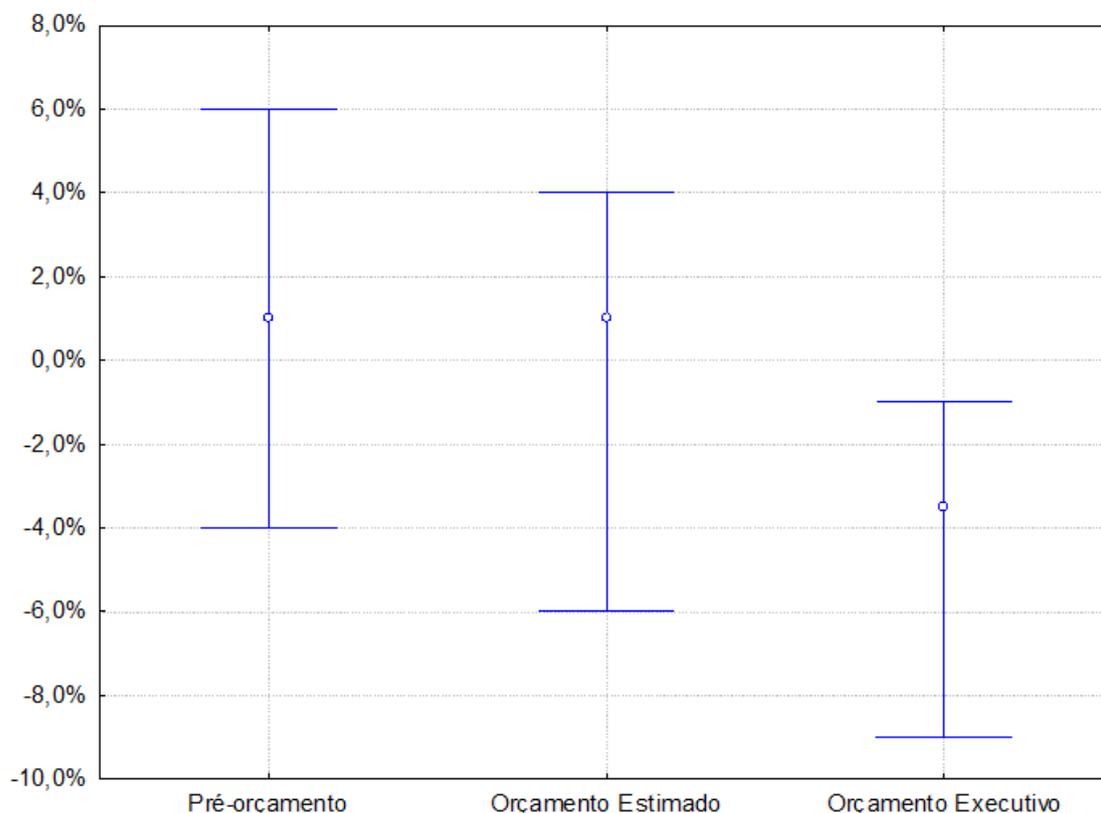
Figura 40 – Gráfico de variações percentuais para os Projetos A, B e C



(fonte: elaborada pela autora)

De uma outra forma, a figura 41 apresenta uma análise focada no estudo dos tipos de orçamentos, isto é, como a estimativa do custo, de acordo com a NBR 12.721, se comporta frente aos três tipos de orçamento (pré, estimado e executivo). Verifica-se que há uma variação da estimativa de custo (NBR 12721) quando comparado ao pré-orçamento variando na faixa de +6% até -4%. Já para o orçamento estimado, a relação de variação ocorre na faixa de +4% a -6%, e, por fim, a estimativa elaborada pela NBR 12.721 apresentou uma variação em relação ao orçamento executivo de -9% a -0,5%. Assim, nota-se, como explicitado anteriormente, que nenhuma faixa de variação ultrapassa 10%.

Figura 41 – Faixa de variação da estimativa pela NBR 12.721 em relação aos tipos de orçamentos



(fonte: elaborada pela autora)

Analisando os resultados, a partir dos gráficos apresentados, para o Projeto A, verifica-se uma diferença maior entre a estimativa de custo elaborada a partir do método da NBR 12.721 quando comparada ao pré-orçamento da empresa. Isso se deve ao fato de que nessa estimativa desenvolvida pela empresa a quantidade de área do anteprojeto era de 10.214,52 m<sup>2</sup>, ou seja, menor que a área do Projeto Atual, o qual foi utilizado para desenvolver o orçamento estimado, baseando-se em uma área de 12.309,50 m<sup>2</sup>.

As maiores variações, dentre os três projetos de edificação, encontram-se no Projeto B. A partir dos resultados obtidos, presume-se que o fato desse Projeto apresentar a maior quantidade de área em relação aos demais acarreta em distorções maiores. Além disso, essa discrepância no resultado obtido pelo método da NBR 12.721 em relação às estimativas desenvolvidas pela empresa pode ser justificada também pela escolha do Projeto-Padrão, uma vez que o Projeto B é considerado uma edificação de padrão médio-alto, porém utilizou-se o padrão R16-N estabelecido pela referida Norma.

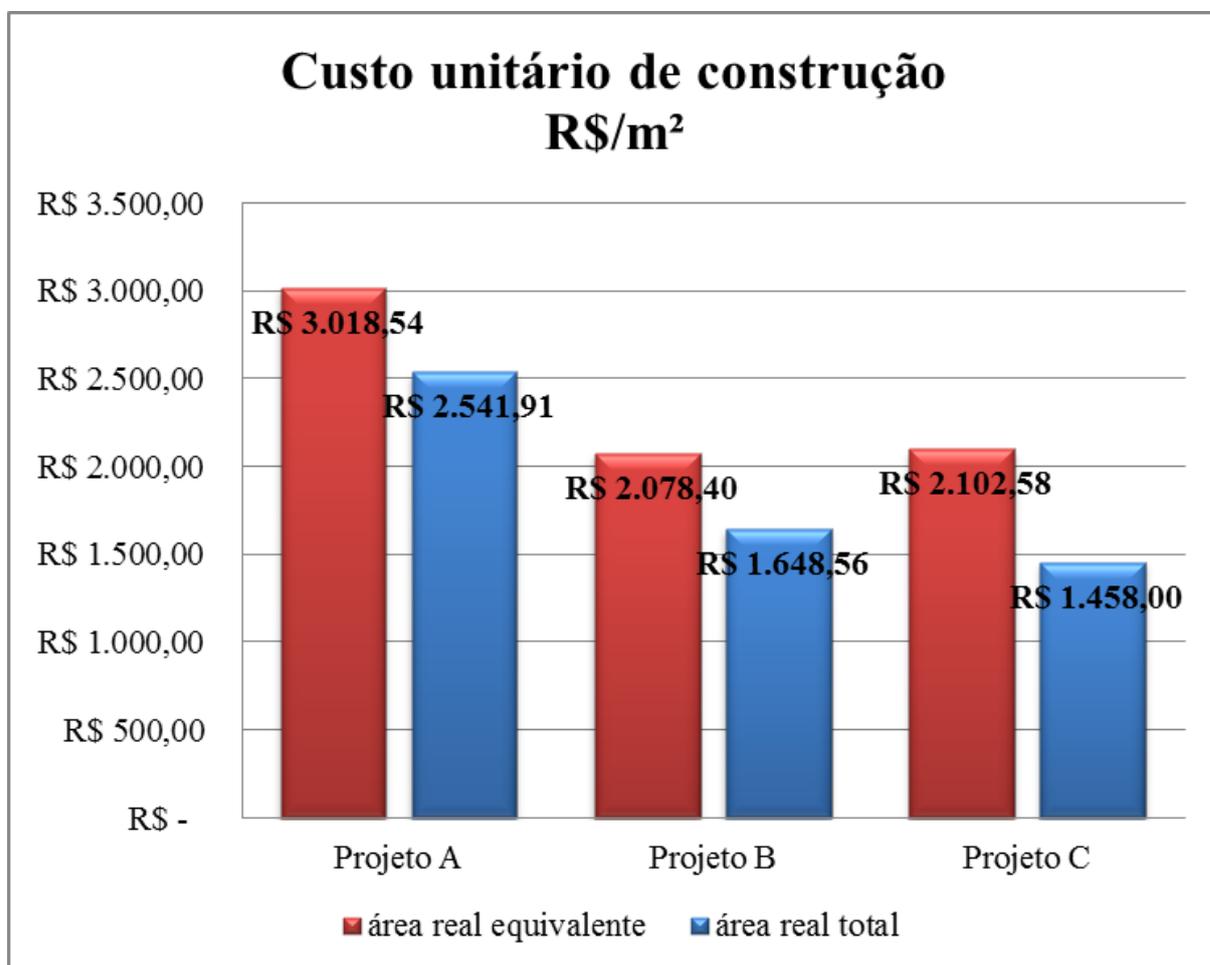
Para o Projeto C, verificam-se as menores variações encontradas em relação aos outros dois projetos, fazendo com que a estimativa de custo elaborada no presente trabalho seja a mais próxima das estimativas desenvolvidas pela empresa responsável.

De acordo com dados fornecidos pela empresa, para os Projetos B e C, os quais já foram executados e finalizados, tem-se o custo final realizado. Para o Projeto B, em agosto de 2015, esse custo corrigido era de aproximadamente R\$ 56.372.000,00 e para o Projeto C, no mesmo mês de análise, de R\$ 27.927.000,00. Verificando os resultados encontrados com a estimativa da NBR 12.721, nota-se, que para os dois projetos, os custos elaborados estão próximos, porém sempre há uma variação, a qual gira em torno de R\$ 3.000.000,00.

Comparando os resultados obtidos, para os Projetos A, B e C, pela elaboração das estimativas de custo a partir do método da NBR 12.721 com as estimativas de Pré-Orçamento da empresa, verifica-se que as variações aumentam de acordo com o padrão de cada projeto. Assim, é notório, para esse trabalho, que a aplicação do método da Norma, assim como o uso do Custo Unitário Básico, se adequa aos projetos de padrões normais, com menos acabamentos e detalhes.

A figura 42 apresenta o custo unitário de construção, ou seja, o custo por metro quadrado, para cada um dos projetos estudados nesse trabalho. Analisando a mesma, verifica-se que o Projeto B, quanto à área real equivalente, apresenta o custo unitário menor que o Projeto C, o que não poderia ser observado, uma vez que o mesmo apresenta um padrão maior que o último projeto estudado. A partir de uma revisão das escolhas tomadas, verificou-se que o custo unitário básico para padrões R16-N, o qual foi utilizado no Projeto B, é menor que o CUB para padrões R 8-N. Então, presume-se que essa inconsistência entre esses dois projetos deve-se a esse fato. Já para o custo unitário de construção, quanto à área total, apresenta o resultado esperado, ou seja, quanto menor o padrão de acabamento, menor o custo unitário.

Figura 42 – Custo unitário de construção para os Projetos A, B e C



(fonte: elaborada pela autora)

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo verificar se é possível utilizar o método exposto pela NBR 12.721 para elaboração de estimativas de custo de projetos de edificação com confiabilidade. Para isto, foi proposto o estudo de caso, aplicando o método sobre três projetos de edificação residenciais multifamiliares. A partir do custo de construção final obtido, para cada um dos projetos, comparou-se os mesmos com estimativas de custo já realizadas para estes mesmos projetos pela empresa responsável. Analisando os resultados, verificou-se, nesta comparação, que nenhuma estimativa de custo ultrapassou grandes percentuais de variações, uma vez que a maior variação encontrada foi de 9,4% e, conforme Limmer (1997) na fase inicial de projeto ocorrem erros de até 40% entre estimativas orçamentárias.

Além disso, o presente trabalho apresentou, em segundo plano, a descrição e o detalhamento das etapas e princípios que compõe o uso do método da NBR 12.721 para a execução da estimativa de custo. Assim, em todo o desenvolvimento do trabalho, especialmente no capítulo destinado ao estudo de caso, obteve-se essa descrição, com todas as escolhas adotadas, sendo estas baseadas em conceitos apresentados na revisão bibliográfica.

Assim, a partir da análise dos resultados obtidos e das comparações realizadas, pode-se constatar que é possível utilizar o método da NBR 12.721 para elaborar estimativas de custo, uma vez que esses resultados são satisfatórios frente às grandes discrepâncias encontradas com aplicação de outros métodos orçamentários. Esse método terá maior aplicação e melhores resultados em fases iniciais de projetos e estudos de viabilidade econômica, uma vez que a estimativa, em relação a outros tipos, é fácil e rápida. No entanto, é importante que todo e qualquer projeto de edificação receba orçamentos elaborados com maiores detalhes e precisão, como o orçamento executivo, para que este seja também utilizado durante a execução do projeto para controle de custos e contratações, e sirva de indicador e parâmetro para projetos futuros.

Alguns destaques e inconsistências foram observados ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Primeiramente, a classificação dos projetos em estudo de acordo com os projetos-padrão estabelecidos na referida Norma analisada, uma vez que os critérios de acabamentos e padrões utilizados atualmente na construção civil confrontam com as classificações disponíveis. Logo, seria viável e de grande importância que novos projetos-padrão fossem introduzidos, com novos sistemas construtivos. Salienta-se, também, que outras classificações de padrões estão surgindo, ou seja, a divisão em padrões alto, normal e baixo está se tornando obsoleta, pois já existem edificações classificadas como, por exemplo, padrão médio-alto, como o Projeto B apresentado. Assim, pode-se sugerir a utilização dos projetos-padrão adotados pela NBR 12.721, porém ponderando-os, ou seja, o Projeto B, o qual se encontrou uma diferença satisfatória entre custos, ser classificado como R16-N, no entanto, aplicar uma majoração no CUB referente à esse padrão, sendo esta ponderação adotada de acordo com a necessidade observada.

Além disso, constatou-se grande dificuldade em encontrar bibliografias que abrangessem percentuais para serviços e parcelas adicionais, as quais o Custo Unitário Básico não contempla no seu lote. Esse fato, levou a utilizar percentuais estimados pela própria empresa responsável pelos projetos. A partir daí, verifica-se que estimativas de custos primárias deverão apresentar maiores estudos, uma vez que é nessa fase que a viabilidade econômica dos projetos é analisada e é nessa mesma fase que muitas escolhas são tomadas com grandes incertezas, sendo as mesmas levadas até o final de execução do projeto.

Como último ponto a destacar, a partir do estudo feito com os três projetos de edificação de padrões altos e normais, observou-se que o método de elaborar estimativas de custo a partir da NBR 12.721 aplica-se com maior consistência e confiabilidade em projetos de padrões menores, ou seja, com grau de acabamento simples, pois são nesses que o indicador CUB apresenta as características e especificações mais próximas das executadas, assim como naqueles que apresentam menores quantidades de áreas, uma vez que as chances de adotar coeficientes de equivalência incoerentes ou quantificar áreas errôneas diminuem.

Considera-se, por fim, de suma importância o método adotado pela Norma em estudo no qual utiliza coeficientes de equivalência entre áreas. A partir desse tratamento distinto entre áreas, pode-se aumentar a precisão dos resultados, elaborando estimativas de custo a partir de

indicadores de obras já realizadas, porém diferenciando a área de acordo com o uso que ela receberá.

Como sugestões de trabalhos futuros, sugere-se aplicar o método da NBR 12.721 em outros projetos e verificar se os percentuais de variações encontrados não se distanciam dos obtidos neste, utilizando os mesmos critérios adotados em relação aos coeficientes de equivalência e os mesmos percentuais de serviços e parcelas não contempladas no CUB. Por fim, sugere-se também que seja realizado o orçamento executivo, ou seja, baseado em composições de custos e levantamentos de quantidades, para estes mesmos projetos estudados, verificando se as estimativas de custo obtidas com a aplicação do método discriminado pela NBR 12.721 foram representativas com estimativas mais detalhadas e precisas.

## REFERÊNCIAS

- ABUNAHMAN, S. A. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1999.
- AGUIAR, J. B. **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia: curso básico do IMAPE**. São Paulo: Pini, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1: avaliação de bens parte 1: procedimentos gerais**. Rio de Janeiro, 2001.
- \_\_\_\_\_. **NBR12.721: avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios: procedimento**. Rio de Janeiro, 2006.
- CANTANHEDE, D. A. G. **Custo unitário básico (CUB): verificação e validação do modelo de cálculo**. 2003. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- CORDEIRO, F. R. F. de S. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Curso de Especialização em Construção Civil, Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em:  
<<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Or%20e%20control%20de%20custos%20na%20constru%20ao%20civil.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2015.
- DIAS, P. R. V. **Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 5. ed. Curitiba: Copiare, 2004.
- ESTIMATIVAS de gasto por etapa de obra. **Revista Construção Mercado**. São Paulo, n. 64, março 2015.
- FONTENELLE, E. C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 2002. 369 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- GEHBAUER, F.; EGGENSPERGER, M.; ALBERTI, M. E.; NEWTON, S. A. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha**. 2. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002.
- GIESELER, S. E. **Reabilitação de edificações: particularidades na elaboração de orçamentos discriminados**. 2009. 90 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. atual. São Paulo: Pini, 2004.

GOOGLE MAPS. **Avenida Encantado, 333**. [S. l.]: Google inc., 2015a. Disponível em: < [www.google.com.br/maps/](http://www.google.com.br/maps/)>. Acesso em: 30 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Floresta**. [S. l.]: Google inc., 2015b. Disponível em: < [www.google.com.br/maps/](http://www.google.com.br/maps/)>. Acesso em: 30 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Santana**. [S. l.]: Google inc., 2015c. Disponível em: < [www.google.com.br/maps/](http://www.google.com.br/maps/)>. Acesso em: 31 ago. 2015.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. 2003. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Compatibiliza%E7%E3o%20de%20or%E7amento%20e%20planejamento.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2015.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MARCHESAN, P. R. C. **Modelo integrado de gestão de custos e controle da produção para obras civis**. 2001. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MASCARÓ, J. L. **O custo das decisões arquitetônicas**. 4. ed. Porto Alegre: Masquatro, 2006.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. (4. tirag.). São Paulo: Pini, 2006 (tiragem 2008).

MOREIRA, A. L. **Princípios de engenharia de avaliações**. 4.ed. rev. e ampl. São Paulo: Pini, 1997.

MOURA, D. C. da R.; CONCOURD, W. **Orçamento: análise da aplicação da engenharia de custos através da comparação entre os métodos paramétrico e analítico**. 2011. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Coordenação do curso de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade da Amazônia, Belém, 2011. Disponível em: < <http://www.unama.br/graduacao/engenharia-civil/tccs/2011/ANALISE%20DA%20APLICACAO%20DA%20ENGENHARIA%20DE%20CUSTOS.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2015.

OLIVEIRA, I. de B. F. de. **Integração do orçamento com o planejamento e controle da produção utilizando *software* ERP: pesquisa aplicada em empresa construtora da cidade de Porto Alegre**. 2005. 193 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante, Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SANTOS, R. L. dos. **Origem do processo de incorporação/instituição**, 2013. Disponível em: <<http://nbr12721.com.br/artigos/ler/8>>. Acesso em: 1 set. 2015.

SCHMITT, C. M. **Orçamentos de Edificações Residenciais**: método sistematizado para levantamento de dados em planta e cálculo de quantitativos. 1987. 211 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Custo Unitário Básico (CUB/m<sup>2</sup>)**: principais aspectos. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <[http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/cub/cartilha\\_cub.pdf](http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/cub/cartilha_cub.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2015.

SOLLERO FILHO, M.; CANÇADO, J. M. M. Avaliação de imóveis urbanos. In: INSTITUTO MINEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia**: curso básico do IMAPE. São Paulo: Pini, 1998. p. 173-209.

TAVES, G. G. **Engenharia de custos aplicada à construção civil**. 2014. 63 p. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011477.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2015.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006 (reimpr. 2007).

TUTIKIAN, C. M. **Incorporações e individualizações imobiliárias de unidades em condomínio**: descrição do roteiro e estudo exploratório das dificuldades do processo nos Cartórios de Registro de Imóveis. 2004. 130 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante, Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

## **APÊNDICE A – QUADRO I DO PROJETO A**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																		
FOLHA Nº.																		
Adotar numeração seguida																		
LOCAL DO IMÓVEL:	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL									ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL								
	ÁREA PRIVATIVA									ÁREA DE USO COMUM								
	Pavimento	Cobertura Padrão		Cobertura Padrão Diferente ou Descoberta		TOTALS		Cobertura Padrão	Cobertura Padrão Diferente ou Descoberta		TOTALS		Área do Pavimento		QUANTIDADE (Número de pav. idênticos)			
2		3	4	5	6	12	13		14	15	16	17	18					
	Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2+4)	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)										
1	0,0000	700,0800	504,7200	700,0800	504,7200	0,0000	1.054,9100	824,6920	1.054,9100	824,6920	1.754,9900	1.329,4120	1					
subsolo 1	0,0000	686,5200	492,5520	686,5200	492,5520	0,0000	1.069,4700	830,2210	1.069,4700	830,2210	1.754,9900	1.322,7730	1					
térreo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	313,6200	2.264,2500	1.563,8620	2.577,8700	1.877,4820	2.577,8700	1.877,4820	1					
2º pavimento	48,2200	701,4800	556,5180	749,7000	604,7380	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	787,3600	647,0120	1					
3º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
4º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
5º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
6º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
7º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
8º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
9º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
10º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
11º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
12º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
13º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
14º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
15º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
16º pavimento tipo	48,2200	452,1000	406,8900	500,3200	455,1100	12,8200	24,8400	29,4540	37,6600	42,2740	537,9800	497,3840	1					
casa de máquina	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	52,3800	39,2860	52,3800	39,2860	52,3800	39,2860	1					
reserv. superior	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	34,3900	25,7925	34,3900	25,7925	34,3900	25,7925	1					
<b>TOTALS</b>	<b>723,3000</b>	<b>8.417,4800</b>	<b>7.250,2500</b>	<b>9.140,7800</b>	<b>7.973,5500</b>	<b>505,92</b>	<b>4.847,0000</b>	<b>3.725,6625</b>	<b>5.352,9200</b>	<b>4.231,5625</b>	<b>14.483,7000</b>	<b>12.205,1325</b>	<b>12.205,1325</b>					
<b>ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17): 14.493,7000 m²</b>																		
<b>ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total da Coluna 18): 12.205,1325 m²</b>																		
Observações:																		

## **APÊNDICE B – QUADRO II DO PROJETO A**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS																
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																
QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38														FOLHA Nº.		
LOCAL DO IMÓVEL:											Adotar numeração seguida					
PROJETO A - BAIRRO PETRÓPOLIS																
Unidade	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						Coeficiente de Proporcionalidade	ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL						Área do Pavimento	QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)	
	Cobertura Padrão	Cobertura Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS		Área Total equivalente em área de custo padrão (24+29)		Cobertura Padrão	Cobertura Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS		Real (23+28+35)			Equivalente em área de custo padrão (30+36)
		Real	Equivalente	Real (20+21)	Equivalente em área de custo padrão (20+22)				Real	Equivalente	Real (32+33)	Equivalente em área de custo padrão (32+34)				
19	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
apto 201	24,1100	377,8800	301,4550	401,9900	325,5650	325,5650	0,0408	20,6570	197,9060	152,1211	218,5630	172,7781	620,5530	498,3431	1	
apto 202	24,1100	442,9500	342,2250	467,0600	366,3350	366,3350	0,0459	23,2439	222,6895	171,1710	245,9334	194,4149	712,9934	560,7499	1	
apto 301	24,1100	268,8200	234,2910	292,9300	258,4010	258,4010	0,0324	16,3955	157,0780	120,7386	173,4735	137,1340	466,4035	395,5350	1	
apto 302	24,1100	264,8800	231,9270	288,9900	256,0370	256,0370	0,0321	16,2455	155,6410	119,6340	171,8865	135,8795	460,8765	391,9165	1	
apto 401	24,1100	269,4800	234,6870	293,5900	258,7970	258,7970	0,0325	16,4206	157,3188	120,9236	173,7394	137,3442	467,3294	396,1412	1	
apto 402	24,1100	272,7100	236,6250	296,8200	260,7350	260,7350	0,0327	16,5436	158,4968	121,8291	175,0404	138,3727	471,8604	399,1077	1	
apto 501	24,1100	265,8500	232,5090	289,9600	256,6190	256,6190	0,0322	16,2824	155,9948	119,9059	172,2772	136,1883	462,2372	392,8073	1	
apto 502	24,1100	265,8900	232,5330	290,0000	256,6430	256,6430	0,0322	16,2839	156,0094	119,9171	172,2933	136,2011	462,2933	392,8441	1	
apto 601	24,1100	270,2200	235,1310	294,3300	259,2410	259,2410	0,0325	16,4488	157,5887	121,1310	174,0375	137,5798	468,3675	396,8208	1	
apto 602	24,1100	270,9200	235,5510	295,0300	259,6610	259,6610	0,0326	16,4754	157,8440	121,3273	174,3194	137,8027	469,3494	397,4637	1	
apto 701	24,1100	270,7100	235,4250	294,8200	259,5350	259,5350	0,0325	16,4674	157,7674	121,2684	174,2348	137,7359	469,0548	397,2709	1	
apto 702	24,1100	276,5600	238,9350	300,6700	263,0450	263,0450	0,0330	16,6901	159,9011	122,9085	176,5912	139,5986	477,2612	402,6436	1	
apto 801	24,1100	271,1200	235,6710	295,2300	259,7810	259,7810	0,0326	16,4830	157,9169	121,3834	174,4000	137,8664	469,6300	397,6474	1	
apto 802	24,1100	271,4600	235,8750	295,5700	259,9850	259,9850	0,0326	16,4960	158,0409	121,4787	174,5369	137,9747	470,1069	397,9597	1	
apto 901	24,1100	267,2000	233,3190	291,3100	257,4290	257,4290	0,0323	16,3338	156,4872	120,2844	172,8210	136,6182	464,1310	394,0472	1	
apto 902	24,1100	268,6600	231,8910	292,7700	256,0010	256,0010	0,0321	16,2432	155,6191	119,6171	171,8623	135,8604	464,6323	391,8614	1	
apto 1001	24,1100	268,3800	234,0270	292,4900	258,1370	258,1370	0,0324	16,3787	156,9176	120,6152	173,2963	136,9939	465,7863	395,1309	1	
apto 1002	24,1100	268,6700	234,2010	292,7800	258,3110	258,3110	0,0324	16,3898	157,0233	120,6965	173,4131	137,0863	466,1931	395,3973	1	
apto 1101	24,1100	264,9200	231,9510	289,0300	256,0610	256,0610	0,0321	16,2470	155,6556	119,6452	171,9026	135,8922	460,9326	391,9532	1	
apto 1102	24,1100	269,4800	234,6870	293,5900	258,7970	258,7970	0,0325	16,4206	157,3188	120,9236	173,7394	137,3442	467,3294	396,1412	1	
apto 1201	24,1100	272,7100	236,6250	296,8200	260,7350	260,7350	0,0327	16,5436	158,4968	121,8291	175,0404	138,3727	471,8604	399,1077	1	
apto 1202	24,1100	265,8500	232,5090	289,9600	256,6190	256,6190	0,0322	16,2824	155,9948	119,9059	172,2772	136,1883	462,2372	392,8073	1	
apto 1301	24,1100	265,8900	232,5330	290,0000	256,6430	256,6430	0,0322	16,2839	156,0094	119,9171	172,2933	136,2011	462,2933	392,8441	1	
apto 1302	24,1100	270,2200	235,1310	294,3300	259,2410	259,2410	0,0325	16,4488	157,5887	121,1310	174,0375	137,5798	468,3675	396,8208	1	
apto 1401	24,1100	270,9200	235,5510	295,0300	259,6610	259,6610	0,0326	16,4754	157,8440	121,3273	174,3194	137,8027	469,3494	397,4637	1	
apto 1402	24,1100	270,7500	235,4490	294,8600	259,5590	259,5590	0,0326	16,4690	157,7820	121,2796	174,2509	137,7486	469,1109	397,3076	1	
apto 1501	24,1100	288,0800	247,5750	312,1900	271,6850	271,6850	0,0341	17,2384	165,1532	126,9455	182,3915	144,1839	494,5815	415,8689	1	
apto 1502	24,1100	282,6400	244,3110	306,7500	268,4210	268,4210	0,0337	17,0313	163,1691	125,4204	180,2003	142,4517	486,9503	410,8727	1	
apto 1601	24,1100	282,8600	244,3230	306,7700	268,4330	268,4330	0,0337	17,0320	163,1763	125,4260	180,2084	142,4581	486,9784	410,8911	1	
apto 1602	24,1100	281,0000	243,3270	305,1100	267,4370	267,4370	0,0335	16,9688	162,5709	124,9607	179,5397	141,9295	484,6497	409,3665	1	
<b>TOTAIS</b>	<b>723,3000</b>	<b>8417,4800</b>	<b>7250,2500</b>	<b>9140,7800</b>	<b>7973,5500</b>	<b>7973,5500</b>	<b>1,0000</b>	<b>505,9200</b>	<b>4847,0000</b>	<b>3725,6625</b>	<b>5352,9200</b>	<b>4231,5825</b>	<b>14493,7000</b>	<b>12205,1325</b>		
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 37):				14.493,7000 m²				ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total da Coluna 38):				12.205,1325 m²				
Observações:																

## **APÊNDICE C – QUADRO III DO PROJETO A**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS								
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.721)								
QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção								
Local do Imóvel:								
<b>PROJETO A - BARRO PETRÓPOLIS</b>								
INFORMAÇÕES GERAIS	1. Projeto-padrão Lei 4951/64, Art. 53 - § 1) que mais se assemelha ao da Incorporação Projetada							
	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
	Designação: <b>R16-A</b>	Padrão de Acabamento: <b>ALTO</b>	Pavimentos: <b>18</b>	Área de Const. Privat. da Unidade Autônoma: <b>variável</b>	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma			
					Quartos: <b>3</b>	Salas: <b>1</b>	Banheiros: <b>5</b>	Quart. Empregada: <b>1</b>
	2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico: <b>SINDUSCON/RS</b>							
	3. Custo Unitário Básico para o mês de: <b>ago/15</b> R\$ por m <sup>2</sup> <b>1.596,81</b>							
	4. Áreas Globais do Prédio Projetado							
					<b>m2</b>		<b>%</b>	
	4.1	Área Real Privativa, Global (QI, total5)			9.140,78		63%	
	4.2	Área Real de Uso Comum, Global (QI, Total10+Total15)			5.352,92		37%	
4.3	Área Real, Global (QI, Total17)			<b>14.493,70</b>		100%		
4.4	Área Equivalente * Privativa Global (QI, Total6)			7.973,55		65%		
4.5	Área Equivalente * de Uso Comum Global (QI, Total11+total6)			4.231,58		35%		
4.6	Área Equivalente * Global (QI, Total18)			<b>12.205,13</b>		100%		
Obs.: * área equivalentes em área custo padrão								
5. Custo Básico Global da Edificação (4.6 x Custo Unitário Básico (3))								
R\$ <b>19.489.277,63</b>								
5.1 Composição do Custo Global básico da Edificação								
	5.1	Materiais		R\$ 9.331.466,13		47,88%		
	5.2	Mão-de-obra		R\$ 9.210.632,61		47,26%		
	5.3	Despesas administrativas		R\$ 736.694,69		3,78%		
	5.4	Equipamentos		R\$ 210.484,20		1,08%		
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M2 DE CONSTR	6. Parcelas Adicionais não Consideradas no Projeto-padrão							
	R\$ <b>8.842.016,31</b>							
	6.1 Fundações Especiais (no Projeto Padrão foram considerados fundações diretas até 2,5m)							
		6.1.1	Demolição		R\$ 184.208,67			
		6.1.2	Movimentação de terra		R\$ 368.417,35			
		6.1.3	Contenção (parede diafragma)		R\$ 2.210.504,08			
		6.1.4	Fundações		R\$ 1.473.669,39			
	6.2 Elevador(es)							
		6.2.1	Elevadores		R\$ 810.518,16			
	6.3 Equipamentos e Instalações, tais como:							
		6.3.1	Ar Condicionado		R\$ 552.626,02			
		6.3.2	Ventilação e Exaustão		R\$ 368.417,35			
		6.3.3	Outras instalações		R\$ 626.309,49			
		6.3.4	Piscinas e Quadras		R\$ 736.834,69			
6.4 Obras e Serviços Complementares								
	6.4.1	Pavimentação		R\$ 1.510.511,12				
	6.4.2	Paisagismo		R\$ 257.892,14				
	6.4.3	Sinalização e comunicação Visual		R\$ 442.100,82				
	6.4.4	Mobiliário		R\$ 73.683,47				
	6.4.5	Limpeza da obra		R\$ 368.417,35				
	6.4.6	Urbanização		R\$ 221.050,41				
	6.4.6	Urbanização		R\$ 147.366,94				
7. 1º Subtotal								
R\$ <b>28.331.293,94</b>								
8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais:								
R\$ 147.366,94								
9. Projetos:								
R\$ 994.726,84								
10. 2º Subtotal								
R\$ <b>29.473.387,72</b>								
11. Remuneração do Construtor								
R\$ 2.947.338,77								
12. Remuneração do Incorporador								
R\$ 4.421.008,16								
<b>13. Custo Global da Construção</b>								
<b>R\$ 36.841.734,65</b>								
14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total/área equivalente (13)/(4.6)]								
<b>R\$/m<sup>2</sup> 3.018,54</b>								

## **APÊNDICE D – QUADRO I DO PROJETO B**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS													
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)													
QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18												FOLHA Nº.	
LOCAL DO IMÓVEL:												Adotar numeração seguida	
PROJETO B - BAIRRO FLORESTA													
Pavimento	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL					ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL					Área do Pavimento		QUANTIDADE (número de pontos idênticos)
	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS		Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS				
		Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2+4)		Real	Equivalente	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)	
1	2	3	4	5	6	12	13	14	15	16	17	18	
térreo	0,0000	1.668,4182	1.089,3159	1.668,4182	1.089,3159	0,0000	5.690,4718	3.557,5107	5.690,4718	3.557,5107	7.358,8900	4.646,8266	1
2º pavimento	0,0000	1.777,4400	1.120,9510	1.777,4400	1.120,9510	0,0000	2.852,1400	1.889,6587	2.852,1400	1.889,6587	4.629,5800	3.010,6097	1
3º pavimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2.571,5441	1.616,6502	2.571,5441	1.616,6502	2.571,5441	1.616,6502	1
3º pavimento - T1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	442,4263	447,0837	442,4263	447,0837	442,4263	447,0837	1
3º pavimento - T2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	538,1796	554,1850	538,1796	554,1850	538,1796	554,1850	1
4º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2710	293,4904	503,2810	451,4904	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
4º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
5º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1900	14,0400	21,0600	54,2300	61,2500	557,5080	512,7378	1
5º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
6º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
6º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
7º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
7º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
8º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
8º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
9º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
9º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
10º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
10º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
11º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
11º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
12º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
12º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
13º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
13º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
14º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
14º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
15º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
15º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
16º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
16º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
17º pavimento tipo - T1	158,0100	345,2680	293,4778	503,2780	451,4878	40,1895	14,0400	21,0600	54,2295	61,2495	557,5075	512,7373	1
17º pavimento tipo - T2	170,1696	408,8400	347,5140	579,0096	517,6836	41,0225	14,0400	21,0600	55,0625	62,0825	634,0721	579,7661	1
casa de máquinas - T1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	70,5205	57,7723	70,5205	57,7723	70,5205	57,7723	1
reservatório - T1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	53,7900	34,9635	53,7900	34,9635	53,7900	34,9635	1
casa de máquinas - T2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	71,1599	58,1879	71,1599	58,1879	71,1599	58,1879	1
reservatório - T2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	53,7900	34,9635	53,7900	34,9635	53,7900	34,9635	1
<b>TOTAIS</b>	<b>4.594,5144</b>	<b>14.003,3732</b>	<b>11.184,1546</b>	<b>18.597,8876</b>	<b>15.778,6690</b>	<b>1.136,97</b>	<b>12.737,1422</b>	<b>8.840,6556</b>	<b>13.874,1107</b>	<b>9.977,6242</b>	<b>32.471,9983</b>	<b>25.756,2932</b>	
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17):			32471,9983 m <sup>2</sup>					25756,29318 m <sup>2</sup>					
Observações:													

## **APÊNDICE E – QUADRO II DO PROJETO B**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS															
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)															
QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38												FOLHA Nº.			
LOCAL DO IMÓVEL:												Adotar numeração seguida			
PROJETO B - BAIRRO FLORESTA															
Unidade	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL					Coeficiente de Proporcionalidade	ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL					Área do Pavimento		QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)	
	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS			Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS					
		Real	Equivalente	Real (20+21)	Equivalente em área de custo padrão (20+22)			Real	Equivalente	Real (32+33)	Equivalente em área de custo padrão (32+34)	Real (23+28+35)	Equivalente em área de custo padrão (30+36)		
19	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
apto 401 - T1	39.5025	107,4800	87,1260	146,9825	126,6285	126,6285	0,0080	9,1245	102,2193	70,9489	111,3439	80,0734	258,3264	206,7019	1
apto 402 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 403 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 404 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 501 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 502 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 503 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 504 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 601 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 602 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 603 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 604 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 701 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 702 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 703 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 704 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 801 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 802 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 803 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 804 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 901 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 902 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 903 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 904 - T1	39.5025	107,4770	87,1235	146,9795	126,6260	126,6260	0,0080	9,1243	102,2173	70,9475	111,3416	80,0718	258,3211	206,6977	1
apto 1001 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1002 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1003 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1004 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1101 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1102 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1103 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1104 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1201 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1202 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1203 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1204 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1301 - T1	39.5025	118,0570	91,3555	157,5595	130,8580	130,8580	0,0083	9,4293	105,6335	73,3186	115,0628	82,7479	272,6223	213,6058	1
apto 1302 - T1	39.5025	118,0570	94,0005	157,5595	133,5030	133,5030	0,0085	9,6199	107,7687	74,8006	117,3885	84,4204	274,9480	217,9234	1
apto 1303 - T1	39.5025	118,0570	94,0005	157,5595	133,5030	133,5030	0,0085	9,6199	107,7687	74,8006	117,3885	84,4204	274,9480	217,9234	1
apto 1304 - T1	39.5025	118,0570	94,0005	157,5595	133,5030	133,5030	0,0085	9,6199	107,7687	74,8006	117,3885	84,4204	274,9480	217,9234	1



## **APÊNDICE F – QUADRO III DO PROJETO B**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS								
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.721)								
QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção								
Local do Imóvel:								
<b>PROJETO B - BARRO FLORESTA</b>								
INFORMAÇÕES GERAIS	1. Projeto-padrão Lei 4951/64, Art. 53 - § 1) que mais se assemelha ao da Incorporação Projetada							
	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
	Designação: <b>R16-N</b>	Padrão de Acabamento: <b>NORMAL</b>	Pavimentos: <b>17</b>	Área de Const. Privat. da Unidade Autônoma: <b>variável</b>	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma			
					Quartos: <b>4</b>	Salas: <b>1</b>	Banheiros: <b>5</b>	Quart. Empregada: <b>1</b>
	2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico:							<b>SINDUSCON/RS</b>
	3. Custo Unitário Básico para o mês de:							<b>ago/15</b>
								R\$ por m <sup>2</sup>
								<b>1.234,57</b>
	4. Áreas Globais do Prédio Projetado							<b>m2</b>
								<b>%</b>
4.1 Área Real Privativa, Global (QI, total5)							18.597,89	
4.2 Área Real de Uso Comum, Global (QI, Total10+Total15)							13.874,11	
4.3 Área Real, Global (QI, Total17)							<b>32.472,00</b>	
4.4 Área Equivalente * Privativa Global (QI, Total6)							15.778,67	
4.5 Área Equivalente * de Uso Comum Global (QI, Total11+total6)							9.977,62	
4.6 Área Equivalente * Global (QI, Total18)							<b>25.756,29</b>	
Obs.: * área equivalentes em área custo padrão								
5. Custo Básico Global da Edificação (4.6 x Custo Unitário Básico (3))							R\$ 31.797.946,87	
5.1 Composição do Custo Global básico da Edificação								
5.1 Materiais							R\$ 14.468.065,83 45,50%	
5.2 Mão-de-obra							R\$ 15.774.961,44 49,61%	
5.3 Despesas administrativas							R\$ 1.259.198,70 3,96%	
5.4 Equipamentos							R\$ 295.720,91 0,93%	
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M2 DE C	6. Parcelas Adicionais não Consideradas no Projeto-padrão							R\$ 9.368.081,99
	6.1 Fundações Especiais (no Projeto Padrão foram considerados fundações diretas até 2,5m)							R\$ 2.676.594,85
	6.1.1 Fundação							R\$ 2.141.275,88
	6.1.2 Movimentação de terra							R\$ 535.318,97
	6.2 Elevador(es)							R\$ 1.177.701,74
	6.2.1 Elevadores							R\$ 1.177.701,74
	6.3 Equipamentos e Instalações, tais como:							R\$ 3.318.977,62
	6.3.1 Ar Condicionado							R\$ 802.978,46
	6.3.2 Ventilação e Exaustão							R\$ 535.318,97
	6.3.3 Outras instalações							R\$ 910.042,25
	6.3.4 Piscinas e Quadras							R\$ 1.070.637,94
	6.4 Obras e Serviços Complementares							R\$ 2.194.807,78
	6.4.1 Pavimentação							R\$ 374.723,28
	6.4.2 Paisagismo							R\$ 642.382,77
	6.4.3 Sinalização e comunicação Visual							R\$ 107.063,79
6.4.4 Mobiliário							R\$ 535.318,97	
6.4.5 Limpeza da obra							R\$ 321.191,38	
6.4.6 Urbanização							R\$ 214.127,59	
7. 1º Subtotal							R\$ 41.166.028,86	
8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais:							R\$ 214.127,59	
9. Projetos:							R\$ 1.445.361,22	
10. 2º Subtotal							R\$ 42.825.517,67	
11. Remuneração do Construtor							R\$ 4.282.551,77	
12. Remuneração do Incorporador							R\$ 6.423.827,65	
<b>13. Custo Global da Construção</b>							<b>R\$ 53.531.897,09</b>	
<b>14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total/área equivalente (13)/(4.6)]</b>							<b>R\$/m<sup>2</sup> 2.078,40</b>	

## **APÊNDICE G – QUADRO I DO PROJETO C**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																		
QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18																	FOLHA N.º	
LOCAL DO IMÓVEL: <b>PROJETO C - BAIRRO SANTANA</b>																		
Adotar numeração seguida																		
Pavimento	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL						ÁREA DO PAVIMENTO					
	ÁREA PRIVATIVA			ÁREA DE USO COMUM			Coberta Padrão			Coberta Padrão Diferente ou Descoberta			TOTALS			Área do Pavimento		QUANTIDADE (número de p/rtos idênticos)
	Coberta Padrão	Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2+4)	Coberta Padrão	Real	Equivalente	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)						
2	3	4	5	6	12	13	14	15	16	17	18							
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	365,4358	4.440,4208	2.587,1001	4.805,8566	2.932,5359	4.805,8566	2.932,5359	1					
térreo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	365,4358	4.440,4208	2.587,1001	4.805,8566	2.932,5359	4.805,8566	2.932,5359	1					
2º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
3º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
4º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
5º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
6º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
7º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
8º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
9º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
10º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
11º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
12º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
13º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
14º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
15º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
16º pavimento tipo	136,8664	476,0200	357,0150	612,8864	493,8814	67,1300	8,1800	11,4520	75,3100	78,5820	688,1964	572,4634	1					
casa de máquinas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	73,3200	44,0220	73,3200	44,0220	73,3200	44,0220	1					
reservatório superior	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	83,4654	41,7327	83,4654	41,7327	83,4654	41,7327	1					
edifício garagem térreo	0,0000	634,8000	317,4000	634,8000	317,4000	0,0000	580,5300	293,0295	580,5300	293,0295	1.215,3300	610,4295	1					
edifício garagem 2º pav	0,0000	539,5800	269,7900	539,5800	269,7900	0,0000	654,3100	328,4555	654,3100	328,4555	1.193,8900	588,2455	1					
edifício garagem 3º pav	0,0000	539,5800	269,7900	539,5800	269,7900	0,0000	654,3100	328,4555	654,3100	328,4555	1.193,8900	588,2455	1					
edifício garagem 4º pav	0,0000	560,7400	168,2220	560,7400	168,2220	0,0000	468,2122	231,1746	468,2122	231,1746	1.028,9522	399,3966	1					
<b>TOTALS</b>	<b>2.052,9960</b>	<b>9.415,0000</b>	<b>6.380,4270</b>	<b>11.467,9960</b>	<b>8.433,4230</b>	<b>1.372,39</b>	<b>7.077,2684</b>	<b>4.005,7499</b>	<b>8.449,6542</b>	<b>5.378,1357</b>	<b>19.917,6502</b>	<b>13.811,5587</b>	<b>1</b>					
<b>ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17):</b> 19.917,6502 m <sup>2</sup>																	<b>13811,55874</b> m <sup>2</sup>	
<b>ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total da Coluna 18):</b>																		
Observações:																		

## **APÊNDICE H – QUADRO II DO PROJETO C**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS																
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																
QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38													FOLHA Nº:			
													3			
LOCAL DO IMÓVEL:													Adotar numeração seguida			
PROJETO C - BAIRRO SANTANA													Total de folhas: 10			
Unidade	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						Coeficiente de Proporcionalidade	ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL						Área do Pavimento		QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)
	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS		Área Total equivalente em área de custo padrão (24+29)		Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta		TOTAIS		Real (23+28+35)	Equivalente em área de custo padrão (30+36)		
		Real	Equivalente	Real (20+21)	Equivalente em área de custo padrão (20+22)				Real	Equivalente	Real (32+33)	Equivalente em área de custo padrão (32+34)				
19	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
apto 201	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 202	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 203	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 204	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 205	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 206	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 207	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 208	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 301	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 302	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 303	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 304	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 305	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 306	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 307	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 308	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 401	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 402	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 403	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 404	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 405	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 406	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 407	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 408	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 501	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 502	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 503	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 504	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 505	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 506	16,0253	91,2500	58,9155	107,2753	74,9408	74,9408	0,0089	12,1952	62,8898	35,5958	75,0850	47,7910	182,3603	122,7318	1	
apto 507	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 508	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 601	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 602	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 603	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 604	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 605	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 606	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 607	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 608	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 701	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 702	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 703	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 704	18,4063	59,5500	39,9015	77,9563	58,3078	58,3078	0,0069	9,4885	48,9315	27,6953	58,4200	37,1839	136,3763	95,4917	1	
apto 705	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 706	16,0253	91,2500	63,1475	107,2753	79,1728	79,1728	0,0094	12,8839	66,4412	37,6059	79,3252	50,4898	186,6005	129,6626	1	
apto 707	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	
apto 708	17,9763	59,4400	39,8190	77,4163	57,7953	57,7953	0,0069	9,4051	48,5014	27,4519	57,9065	36,8570	135,3228	94,6523	1	



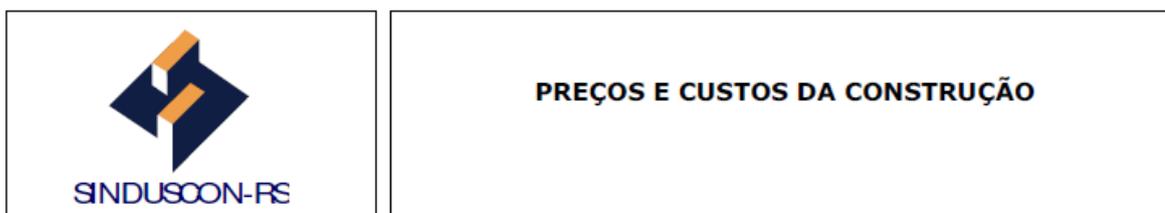
## **APÊNDICE I – QUADRO III DO PROJETO C**

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS									
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.721)									
QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção									
Local do Imóvel:									
<b>PROJETO C - BARRIO SANTANA</b>									
INFORMAÇÕES GERAIS	1. Projeto-padrão Lei 4951/64, Art. 53 - § 1) que mais se assemelha ao da Incorporação Projetada								
	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL				
	Designação: <b>R8-N</b>	Padrão de Acabamento: <b>NORMAL</b>	Pavimentos: <b>16</b>	Área de Const. Privat. da Unidade Autônoma: <b>variável</b>	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma				
					Quartos: <b>2 ou 3</b>	Salas: <b>1</b>	Banheiros: <b>2</b>	Quart. Empregada: <b>0</b>	
	2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico:							<b>SINDUSCON/RS</b>	
	3. Custo Unitário Básico para o mês de:							<b>ago/15</b>	
								R\$ por m²	
								<b>1.269,96</b>	
	4. Áreas Globais do Prédio Projetado							<b>m2</b>	<b>%</b>
	4.1 Área Real Privativa, Global (QI, total5)							11.468,00	58%
4.2 Área Real de Uso Comum, Global (QI, Total10+Total15)							8.449,65	42%	
4.3 Área Real, Global (QI, Total17)							<b>19.917,65</b>	100%	
4.4 Área Equivalente * Privativa Global (QI, Total6)							8.433,42	61%	
4.5 Área Equivalente * de Uso Comum Global (QI, Total11+total6)							5.378,14	39%	
4.6 Área Equivalente * Global (QI, Total18)							<b>13.811,56</b>	100%	
Obs.: * área equivalentes em área custo padrão									
5. Custo Básico Global da Edificação (4.6 x Custo Unitário Básico (3))							R\$ por m²	R\$	
5.1 Composição do Custo Global básico da Edificação									
5.1 Materiais							R\$ 7.768.522,31	44,29%	
5.2 Mão-de-obra							R\$ 8.789.357,71	50,11%	
5.3 Despesas administrativas							R\$ 815.615,91	4,65%	
5.4 Equipamentos							R\$ 166.631,21	0,95%	
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M2 DE	6. Parcelas Adicionais não Consideradas no Projeto-padrão							R\$ 4.791.591,02	
	6.1 Fundações Especiais (no Projeto Padrão foram considerados fundações diretas até 2,5m)							R\$ 1.161.597,82	
	6.1.1 Fundação							R\$ 1.161.597,82	
	6.2 Elevador(es)							R\$ 638.878,80	
	6.2.1 Elevadores							R\$ 638.878,80	
	6.3 Equipamentos e Instalações, tais como:							R\$ 1.800.476,63	
	6.3.1 Ar Condicionado							R\$ 435.599,18	
	6.3.2 Ventilação e Exaustão							R\$ 290.399,46	
	6.3.3 Outras instalações							R\$ 493.679,08	
	6.3.4 Piscinas e Quadras							R\$ 580.798,91	
	6.4 Obras e Serviços Complementares							R\$ 1.190.637,77	
	6.4.1 Pavimentação							R\$ 203.279,62	
	6.4.2 Paisagismo							R\$ 348.479,35	
	6.4.3 Sinalização e comunicação Visual							R\$ 58.079,89	
	6.4.4 Mobiliário							R\$ 290.399,46	
	6.4.5 Limpeza da obra							R\$ 174.239,67	
	6.4.6 Urbanização							R\$ 116.159,78	
7. 1º Subtotal							R\$ 22.331.718,16		
8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais:							R\$ 116.159,78		
9. Projetos:							R\$ 784.078,53		
10. 2º Subtotal							R\$ 23.231.956,47		
11. Remuneração do Construtor							R\$ 2.323.195,65		
12. Remuneração do Incorporador							R\$ 3.484.793,47		
<b>13. Custo Global da Construção</b>							<b>R\$ 29.039.945,59</b>		
<b>14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total/área equivalente (13)/(4.6)]</b>							<b>R\$/m2</b>	<b>2.102,58</b>	

**APÊNDICE J – ESTIMATIVAS DE CUSTO DA EMPRESA  
RESPONSÁVEL ATUALIZADAS**

Obra	Padrão	PRÉ-ORÇAMENTO				
		R\$	mês	CUB	CUB ag/15	R\$ atual
		R\$ -	abr/13	R\$ 1.310,97	R\$ 1.596,81	R\$ -
Projeto A	R16-A	R\$ 28.299.374,42	mai/13	R\$ 1.310,97	R\$ 1.596,81	R\$ 34.469.685,86
Projeto B	R16-N	R\$ 42.650.000,39	ago/11	R\$ 938,41	R\$ 1.234,57	R\$ 56.110.240,71
Projeto C	R8-N	R\$ 20.985.076,24	jun/11	R\$ 941,88	R\$ 1.269,96	R\$ 28.294.695,10
Obra	Padrão	ORÇAMENTO ESTIMADO				
		R\$	mês	CUB	CUB atual	R\$ atual
Projeto A	R16-A	R\$ 34.903.919,53	set/14	R\$ 1.478,82	R\$ 1.596,81	R\$ 37.688.784,13
Projeto B	R16-N	R\$ 42.593.706,98	out/11	R\$ 923,27	R\$ 1.234,57	R\$ 56.955.075,79
Projeto C	R8-N	R\$ 21.126.394,23	ago/11	R\$ 966,29	R\$ 1.269,96	R\$ 27.765.655,88
Obra	Padrão	ORÇAMENTO EXECUTIVO				
		R\$	mês	CUB	CUB atual	R\$ atual
Projeto A	R16-A	-	-	-	-	R\$ 37.688.784,13
Projeto B	R16-N	R\$ 49.189.138,51	jun/13	R\$ 1.036,58	R\$ 1.234,57	R\$ 58.584.416,77
Projeto C	R8-N	R\$ 23.430.862,93	mar/13	R\$ 1.023,32	R\$ 1.269,96	R\$ 29.078.156,09
Pelo fato de ainda não ter sido elaborado o orçamento executivo para o projeto A, a fim de comparação, utilizou-se o mesmo custo do orçamento estimado.						

**ANEXO A – CUB do mês de Agosto/2015 do Sinduscon/RS**



CUB/RS do mês de AGOSTO/2015 - NBR 12.721- Versão 2006

PROJETOS	Padrão de acabamento	Código	Custo R\$/m <sup>2</sup>	Variação %			
				Mensal	Anual	12 meses	
<b>RESIDENCIAIS</b>							
R - 1 (Residência Unifamiliar)	Baixo	R 1-B	1.233,20	0,09	7,37	7,63	
	Normal	R 1-N	1.538,50	0,20	8,65	8,89	
	Alto	R 1-A	1.919,76	0,31	8,49	8,96	
PP (Prédio Popular)	Baixo	PP 4-B	1.123,73	0,08	7,18	7,64	
	Normal	PP 4-N	1.469,61	0,06	7,92	8,14	
R - 8 (Residência Multifamiliar)	Baixo	R 8-B	1.066,33	0,02	7,16	7,58	
	Normal	R 8-N	1.269,96	0,07	8,17	8,40	
	Alto	R 8-A	1.560,07	0,13	8,15	8,52	
R - 16 (Residência Multifamiliar)	Normal	R 16-N	1.234,57	0,09	8,23	8,51	
	Alto	R 16-A	1.596,81	-0,04	7,38	7,74	
PIS (Projeto de Interesse Social)			PIS	859,06	0,17	7,96	8,16
RPQ1 (Residência Popular)			RP1Q	1.275,46	0,21	9,44	10,09
<b>COMERCIAIS</b>							
CAL- 8 (Comercial Andar Livres)	Normal	CAL 8-N	1.500,73	-0,04	7,77	8,14	
	Alto	CAL 8-A	1.653,33	0,03	8,17	8,75	
CSL- 8 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 8-N	1.256,92	-0,07	7,78	7,92	
	Alto	CSL 8-A	1.446,58	0,06	8,47	8,95	
CSL- 16 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 16-N	1.679,81	-0,07	7,77	7,91	
	Alto	CSL 16-A	1.927,90	0,05	8,42	8,90	
GI (Galpão Industrial)			GI	672,03	-0,04	8,46	8,45

## Composição CUB/RS do mês de AGOSTO/2015

PROJETO	Custo R\$/m <sup>2</sup>	Composição em R\$				Composição em %			
		Materiais	Mão-de-obra	Despesas Administrativas	Equipamentos	Materiais	Mão-de-obra	Despesas Administrativas	Equipamentos
R 1-B	1.233,200	539,75	570,88	113,69	8,88	43,77%	46,29%	9,22%	0,72%
R 1-N	1.538,500	630,90	800,23	106,75	0,62	41,01%	52,01%	6,94%	0,04%
R 1-A	1.919,760	949,67	868,41	100,92	0,76	49,47%	45,24%	5,26%	0,04%
PP 4-B	1.123,730	604,24	480,67	30,23	8,59	53,77%	42,77%	2,69%	0,76%
PP 4-N	1.469,610	633,98	707,51	128,01	0,11	43,14%	48,14%	8,71%	0,01%
R 8-B	1.066,330	578,39	451,74	27,20	9,00	54,24%	42,36%	2,55%	0,84%
R 8-N	1.269,960	562,41	636,44	59,05	12,06	44,29%	50,11%	4,65%	0,95%
R 8-A	1.560,070	807,52	671,53	69,63	11,39	51,76%	43,04%	4,46%	0,73%
R 16-N	1.234,570	561,76	612,44	48,87	11,50	45,50%	49,61%	3,96%	0,93%
R 16-A	1.596,810	764,50	754,64	60,40	17,27	47,88%	47,26%	3,78%	1,08%
PIS	859,060	437,59	388,79	28,19	4,49	50,94%	45,26%	3,28%	0,52%
RP1Q	1.275,460	495,17	768,98	0,00	11,31	38,82%	60,29%	0,00%	0,89%
CAL 8-N	1.500,730	690,27	710,96	79,12	20,38	46,00%	47,37%	5,27%	1,36%
CAL 8-A	1.653,330	836,12	717,70	79,13	20,38	50,57%	43,41%	4,79%	1,23%
CSL 8-N	1.256,920	541,50	640,03	62,47	12,92	43,08%	50,92%	4,97%	1,03%
CSL 8-A	1.446,580	713,76	657,32	62,47	13,03	49,34%	45,44%	4,32%	0,90%
CSL 16-N	1.679,810	737,80	851,91	70,07	20,03	43,92%	50,71%	4,17%	1,19%
CSL 16-A	1.927,900	962,65	875,30	70,06	19,89	49,93%	45,40%	3,63%	1,03%
GI	672,030	311,33	355,94	0,00	4,76	46,33%	52,96%	0,00%	0,71%

Fonte: DEE - Sinduscon/RS