

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**FELIPE OLIVEIRA MOUTINHO
FERNANDO ÂNGELO CASSIN VALENTE
LUANA PEREIRA DE ASSIS
YURI ARQUETE FERREIRA**

**ANÁLISE ORÇAMENTÁRIA DE PROJETO:
COMPARAÇÃO ENTRE O CUB E O TCPO**

**VOLTA REDONDA
2019**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE ORÇAMENTÁRIA DE PROJETO:
COMPARAÇÃO ENTRE O CUB E O TCPO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Alunos:

Felipe Oliveira Moutinho

Fernando Ângelo Cassin Valente

Luana Pereira de Assis

Yuri Arquete Ferreira

Orientador:

Prof. M.Sc. Sérgio Luiz Taranto de Reis

Coorientador:

Prof. Esp. Renato Donato Viana

VOLTA REDONDA

2019



Fundação Oswaldo Aranha



FOLHA DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **ANÁLISE ORÇAMENTÁRIA DE PROJETO: COMPARAÇÃO ENTRE O CUB E O TCPO.**

Elaborado por Felipe Oliveira Moutinho – Matrícula:201520689, Fernando Ângelo Cassin Valente – Matrícula: 201711029, Luana Pereira de Assis – Matrícula 201510429 e Yuri Arquete Ferreira – Matrícula 201420361, foi apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Engenharia Civil.

Aprovado em 01 de Novembro de 2019.

Banca Avaliadora:

Assinatura dos membros da Banca Examinadora:

.....
Professor Orientador
Prof. Me. Sérgio Taranto Reis

.....
Professor Avaliador
Prof. Me. José Marcos Rodrigues Filho

.....
Professor Avaliador
Prof. Me. André da Silva Freitas

A Deus primeiramente. Aos nossos pais e amigos, que nos apoiaram e compreenderam durante toda a caminhada.

“Há uma forma de fazer isso melhor,
encontre-a.”

Thomas Alva Edison

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, pela existência e proteção. Aos nossos pais e familiares, pelo apoio e carinho. Aos amigos, pelo companheirismo e confiança. Aos nossos mestres pelo incentivo e dedicação, contribuindo para o nosso crescimento pessoal e profissional. Ao Centro Universitário de Volta Redonda, técnicos e funcionários pelo apoio.

RESUMO

A análise orçamentária tem como fundamento realizar a idealização de projetos, baseando-se no planejamento, com a previsão dos custos e estabelecendo valores dos serviços executados, com isso, alcançar um orçamento detalhado e próximo ao seu valor real é de grande importância. Existem ferramentas e indicadores que auxiliam na estimativa dos custos, como o CUB, TCPO, SINAPI, EMOP, entre outros. Com isso, foi selecionado o CUB e o TCPO, com o objetivo de elaborar o orçamento detalhado, comparando os indicadores através de seus cálculos orçamentários, utilizando como suporte as tabelas em anexo da ABNT-NBR 12.721 para o CUB, e o programa Autodesk Revit® junto com as tabelas de composições de preços do TCPO WEB para o TCPO, verificando ao final dos resultados a diferença no valor obtido pelo TCPO em relação ao custo final do CUB.

Palavras-Chave: CUB; TCPO; Orçamento; Projeto.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
LISTA DE QUADROS.....	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	11
LISTA DE APÊNDICES	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema Abordado	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Metodologia de Pesquisa	14
1.4 Hipótese	15
1.5. Objetivos	15
1.5.1 Geral	15
1.5.2 Específicos	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 Classificações do Orçamento	17
2.1.1 Estimativa de Custos	17
2.1.2 Orçamento Preliminar	17
2.1.3 Orçamento Analítico	18
2.1.3.1 Custos Diretos	18
2.1.3.2 Custos Indiretos	18
2.2 Custo Unitário Básico – CUB	19
2.3 Tabela de Composições e Preços para Orçamento – TCPO	24
3 METODOLOGIA	29
3.1 Análise Orçamentária – CUB.....	29
3.2 Análise Orçamentária – TCPO.....	34
3.2.1 Modelagem no Revit®	35
3.2.2 Quantitativo de Materiais – Indicadores.....	37
3.2.2.1 Volume de Concreto.....	37
3.2.2.2 Peso da Armação	38
3.2.2.3 Área de Forma	39
3.2.2.4 Instalações Hidráulicas, Instalações Elétricas, Impermeabilização e Isolação Térmica	40

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5 CONCLUSÃO	43
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICES	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de Projetos-padrão	21
Quadro 2 – Critérios para a determinação e cálculo das áreas de projetos arquitetônicos	22
Quadro 3 – Estrutura de codificação da classificação PINI	25
Quadro 4 – Divisões da classificação PINI	25
Quadro 5 – Natureza do Item na classificação PINI	26
Quadro 6 – Informações preliminares – Anexo da NBR 12.721	29
Quadro 7 – Cálculo das áreas nos pavimentos e da área global – Anexo da NBR 12.721	32
Quadro 8 – Avaliação do custo global e unitário da construção – Anexo da NBR 12.721	33
Quadro 9 – Espessura média do concreto	38
Quadro 10 – Taxa de aço em função do volume de concreto	39
Quadro 11 – Taxa de forma em função do volume de concreto	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – CUB/m ² (julho/2019).....	22
Tabela 2 – Estimativas de gastos por etapa – Obra típicas (julho/2017)	28
Tabela 3 – Área das unidades do térreo	31
Tabela 4 – Área das unidades do pavimento tipo (1° Pavimento e 2° Pavimento) ...	31
Tabela 5 – CUB/m ² – Projetos-padrão Comercial (julho/2019)	33
Tabela 6 – Materiais – Revit®	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAL-8	Edifício Comercial Andares Livres - 8 Pavimentos
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
CL	Edifício Comercial, com Lojas
CS	Edifício Comercial, com Salas
CSL-8	Edifício Comercial, com Salas e Lojas - 8 Pavimentos
CSL-16	Edifício Comercial, com Salas e Lojas - 16 Pavimentos
CUB	Custo Unitário Básico
CUB/m ²	Custo Unitário Básico por m ²
EMOP	Empresa de Obras Públicas
EMOP-RJ	Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro
GI	Galpão Industrial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NB	Norma de Procedimento
NBR	Norma Brasileira
PIS	Projeto de Interesse Social
PP-4	Prédio Popular - 4 Pavimentos
R-1	Residência Unifamiliar - 1 Pavimento
R-8	Residência Multifamiliar - 8 Pavimentos
R-16	Residência Multifamiliar - 16 Pavimentos
RP1Q	Residência Unifamiliar Popular - 1 Pavimento
SINAPI	Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SINDUCON-MG	Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais
TCPO	Tabela de Composições e Preços para Orçamento

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Cálculo e avaliação do custo pelo método TCPO	46
Apêndice 2 – Vista isométrica do empreendimento	49
Apêndice 3 – Vista frontal do empreendimento	50
Apêndice 4 – Planta baixa do térreo	51
Apêndice 5 – Planta baixa do 1º pavimento	52
Apêndice 6 – Planta baixa do 2º pavimento	53
Apêndice 7 – Planta baixa da cobertura	54
Apêndice 8 – Planta baixa do reservatório superior	55

1 INTRODUÇÃO

A análise orçamentária tem como finalidade realizar a idealização de um projeto, consistindo nas tarefas de planejamento, previsão de custos e estabelecimento de valores dos serviços a serem executados (LIMA, 2017a).

Com um mercado cada vez mais disputado, o orçamento de obras é fundamental para a concorrência entre as corporações, obedecendo a uma série de requisitos, não se limitando apenas às questões técnicas, como materiais utilizados e mão-de-obra qualificada, mas devendo considerar a diversidade de técnicas construtivas e os valores de insumos e serviços, além da aplicação de legislações (profissionais, tributárias e fiscais) e custos adicionais que podem aparecer decorrentes do lugar e do tipo da obra, podendo desta forma obter custos distintos para o mesmo projeto (TISAKA, 2006; MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2018).

Para a execução do orçamento de um projeto é preciso utilizar-se de composições, necessárias para a avaliação do preço de um investimento, em que pode ser empregado como indicador o CUB (Custo Unitário Básico), que é resultante de uma pesquisa mensal do SINDUSCON de cada estado (SINDUCON-MG, 2007).

Pode utilizar-se também de outros indicadores, como o TCPO (Tabela de Composições e Preços para Orçamentos), lançado pela editora PINI em 1955 contando com 100 indicadores de serviços para a Construção Civil e publicados inicialmente na revista 'A Construção'. Com 60 anos de existência, o TCPO passou a ter mais de 8500 composições de serviços e preços de referência cotados mensalmente (PINI, 2008).

Outro método de orçamento pode ser realizado através do SINAPI (Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil), estabelecido pelo Governo Federal, desenvolvido e atualizado pela CEF (Caixa Econômica Federal) e pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com objetivo semelhante ao

TCPO, porém com base distintas em projetos-tipo e projetos específicos próprios (CEF, 2019).

A EMOP-RJ (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro) foi criada em 1975 através do Decreto-Lei nº 39 e do Decreto-Lei nº 81, durante o Governo de Floriano Faria Lima, com objetivo de centralizar as obras executadas pelas diversas Secretarias do Estado. A EMOP edita mensalmente boletim de preços e índices oficiais referentes aos custos das obras públicas do Estado do Rio de Janeiro e esses indicadores servem de base para orçamentos na Construção Civil por diversos profissionais (EMOP-RJ, 2019).

1.1 Problema Abordado

Um problema decorrente consiste na verificação de qual indicador será o mais fidedigno para a realização orçamentaria de um projeto, considerando a questão de suas estimativas de seu custo, sendo analisado através da metodologia dos coeficientes contidos no CUB e nas composições do banco de dados extraídos do TCPO.

1.2 Justificativa

Devido ao alto valor orçamentário das construções e a diversos indicadores que se encontram no mercado, é essencial que o profissional ofereça uma estimativa de custo mais próximo ao valor real do investimento. Pensando nisso, deve-se dispor de mais de uma ferramenta como base para estimar-se os custos e em seguida compará-los para que possa se obter o melhor orçamento.

1.3 Metodologia de Pesquisa

A estratégia de pesquisa utilizada para a realização desse estudo pode ser classificada como qualitativa, em acordo com Prodanov e Freitas (2013), sendo

sistemática, metódica e crítica. A pesquisa deste trabalho é classificada do ponto de vista da sua natureza como uma pesquisa básica, consistindo em gerar novos conhecimentos. Quanto aos seus objetivos, a pesquisa é qualificada como exploratória, que busca proporcionar informações sobre o assunto e possibilitando sua definição, sendo pesquisas bibliográficas e estudos de caso. Em relação aos procedimentos técnicos, a busca na qual se obteve os dados para a elaboração da pesquisa, foram utilizadas fontes de papel (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental) e fontes em que os dados são fornecidos por pessoas (pesquisa experimental e estudo de caso).

1.4 Hipótese

Os cálculos orçamentários desenvolvidos no projeto, utilizando as composições do TCPO poderá apresentar um valor 20% superior ao encontrado através dos índices aplicados pelo CUB.

1.5 Objetivos

Os objetivos dessa pesquisa são conhecer alguns instrumentos de avaliação orçamentária e suas diferenciações para os egressos dos cursos de Engenharia Civil.

1.5.1 Geral

O objetivo geral é demonstrar de forma prática como elaborar o planejamento orçamentário utilizando-se de duas ferramentas (CUB e TCPO), através da realização da comparação entre os custos obtidos pelos indicadores através de suas composições de preço, sendo aplicados a um projeto imobiliário, utilizando como exemplo um prédio comercial de salas e lojas.

1.5.2 Específicos

Os objetivos específicos consistem em:

- Calcular os custos da edificação através dos coeficientes do CUB;
- Calcular os custos da edificação através das composições do TCPO;
- Realizar a comparação dos custos obtidos através de dois métodos orçamentários;
- Verificar qual das ferramentas utilizadas obtém o valor orçamentário mais próximo ao valor real da construção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A análise orçamentária de projeto consiste em um processo essencial as etapas de uma construção, definindo os custos a serem aplicados e utilizados durante a execução, considerando todas as despesas, assim auxiliando a manter certo controle em relação às ações e aos gastos atribuídos durante a obra (PEREIRA, 2017; PRA CONSTRUIR, 2018).

2.1 Classificações do Orçamento

De acordo com a fase do projeto, o orçamento pode ser classificado em estimativa de custos, orçamento preliminar e orçamento analítico (PEREIRA, 2017).

2.1.1 Estimativa de Custos

A estimativa de custos consiste em uma avaliação mais generalizada do projeto a ser executado, sem os devidos detalhamentos que um orçamento completo deve ter, tendo como base a região onde o projeto será realizado, o tipo de construção, o números de pavimentos, os padrões de acabamento e o número de quartos, seguindo os valores disponíveis em tabelas de empresas privadas e públicas, sendo o CUB utilizado como o principal indicador (PEREIRA, 2017).

2.1.2 Orçamento Preliminar

O orçamento preliminar possui um detalhamento maior em relação à estimativa de custos, acrescentando a quantidade e o custo estimado de materiais de poucas etapas da obra, como exemplo, o quantitativo de concreto, madeiras, aços e tijolos necessários para construção (PEREIRA, 2017).

2.1.3 Orçamento Analítico

O orçamento analítico é a forma mais precisa e detalhada dentre as três, sendo utilizado para se conhecer com exatidão o custo envolvido de um projeto, sabendo o custo de cada etapa da obra, fazendo-se o uso de composições para cada serviço, sendo apresentada detalhadamente a quantidade de materiais, equipamentos e mão-de-obra (PEREIRA, 2017).

Com isso é necessário para a realização do orçamento analítico, considerar os custos diretos e os custos indiretos, como escritório, salários administrativos, impostos, encargos e lucros (PEREIRA, 2017; PRA CONSTRUIR, 2018).

2.1.3.1 Custos Diretos

Os custos diretos são todas as despesas aplicadas diretamente na construção ou relacionados ao serviço a ser executado, envolve os valores aplicados com materiais de construção, mão de obra, serviços e aluguel de máquinas e equipamentos. Sua determinação é realizada de acordo com a composição dos custos, detalhando as quantidades e os índices dos insumos e da mão de obra. Existem tabelas de composição de custos para estabelecer um padrão dos serviços aplicados a uma obra, como exemplo o TCPO (TISAKA, 2006; PEREIRA, 2017; PRA CONSTRUIR, 2018).

2.1.3.2 Custos Indiretos

Os custos indiretos são despesas que não estão aplicadas diretamente aos serviços realizados em campo na execução do projeto, envolvendo valores utilizados com a administração ou escritório central, despesas administrativas, taxas, impostos, encargos e lucros, além dos honorários do engenheiro, arquiteto e administrador da obra (DIAS, 2011; TISAKA, 2011; PEREIRA, 2017).

2.2 Custo Unitário Básico – CUB

Um importante instrumento para a determinação dos custos na Construção Civil é o CUB, onde é descrito e detalhado predominantemente na Cartilha “Custo Unitário Básico (CUB/m²): Principais Aspectos”, desenvolvido pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUCON-MG) ao ano de 2007, sendo utilizado como alicerce para o desenvolvimento deste tópico do trabalho.

O seu objetivo consiste em servir como parâmetro e admitir uma primeira referência aos custos do empreendimento em relação à determinação dos cálculos orçamentários aplicados a um projeto, permitindo assim o seu acompanhamento e sua evolução no decorrer do tempo.

O CUB teve a sua formulação em dezembro de 1964, através da Lei Federal nº 4.591, aplicada ao artigo 54, que estabelece:

Art.54: Os sindicatos estaduais da indústria da Construção Civil ficam obrigados a divulgar mensalmente, até o dia 5 de cada mês, os custos unitários de construção a serem adotados nas respectivas regiões jurisdicionais, calculados com observância dos critérios e normas a que se refere o inciso I, do artigo anterior [...] (BRASIL, 1964).

Em complemento, o artigo 53 descreve em seu inciso I: “[...] critérios e normas para cálculo de custos unitários de construção, para uso dos sindicatos, na forma do art. 54; [...]” (BRASIL, 1964).

O primeiro parágrafo deste artigo ainda indica que:

[...] § 1º O número de tipos padronizados deverá ser reduzido e na fixação se atenderá primordialmente:

- a) o número de pavimentos e a existência de pavimentos especiais (subsolo, pilotis, etc.);
- b) o padrão da construção (baixo, normal, alto), tendo em conta as condições de acabamento, a qualidade dos materiais empregados, os equipamentos, o número de elevadores e as inovações de conforto;
- c) as áreas de construção [...] (BRASIL, 1964).

Com isso, a partir da publicação da ABNT NB-140/1965, o CUB/m² passou a ser calculado de acordo com os valores de compra dos materiais de construção, praticados mensalmente e tendo a aplicação dos custos referente a cada estado da federação, além de serem divulgados todos os meses pelos Sindicados, atendendo as especificações estabelecidas e a metodologia de cálculo pela ABNT NBR 12.721/2006.

O conceito do Custo Unitário Básico é citado na ABNT NBR 12.721/2006, em seu item 3.9 sendo:

[...] Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida no item 8.3 desta Norma, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, e que serve de base para a avaliação dos custos de construção das edificações, os quais devem ser arquivados no Ofício de Registro de Imóveis. [...] (ABNT, 2006).

Com isso o CUB/m² apresenta um custo parcial da construção, não levando em consideração os demais custos adicionais. A ABNT NBR 12.721/2006 no seu item 8.3.5 descreve, que na formação destes custos não serão considerados os seguintes itens: fundações especiais; elevadores; equipamentos e instalações (como fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar condicionado, calefação, ventilação e exaustão); playground; obras e serviços complementares (urbanização, recreação, ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio); entre outros serviços (descritos no Anexo A - Quadro III), que devem ser calculados a parte de acordo com o projeto e suas especificações.

Em complemento, o quadro III da norma, em seu anexo A, designa como outros serviços sendo, “[...] impostos, taxas e emolumentos cartoriais; projetos (arquitetônicos, estruturais, de instalações e especiais); remuneração do construtor; e remuneração do incorporador [...]” (ABNT, 2006).

A definição para projetos-padrão é detalhada no item 3.3 da Norma, que o descreve como projetos selecionados para a representação de diferentes tipos de construções, sendo utilizados como objeto na incorporação para a construção de condomínios e edificações, apresentando como principais características, o número

de pavimentos, o número de dependências por unidade, as áreas equivalentes à área de custo padrão privativa, o padrão de acabamento e o número total de unidades.

Como definição de projetos-padrão utilizados para o cálculo do CUB, estes são divididos em residencial, comercial, galpão industrial e residência popular, exemplificado no quadro 1.

Quadro 1 – Classificação de Projetos-padrão.

Projetos-padrão Residenciais		
Padrão Baixo	Padrão Normal	Padrão Alto
R-1	R-1	R-1
PP-4	PP-4	R-8
R-8	R-8	R-16
PIS	R-16	

Projetos-padrão Comerciais CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)	
Padrão Normal	Padrão Alto
CAL-8	CAL-8
CSL-8	CSL-8
CSL-16	CSL-16

Projetos-padrão Galpão Industrial e Residência Popular
RP1Q
GI

Fonte: SINDUSCON-MG, 2007 – Adaptado.

Segundo a ABNT NBR 12.721/2006 os projetos-padrão são distinguidos conforme aos padrões de acabamento como baixo, normal e alto, sendo correspondente aos diferentes tipos de projetos arquitetônicos, desta forma a norma define as especificações dos acabamentos em seus orçamentos.

Os valores referentes aos Custos Unitários Básicos de Construção por m² calculados mensalmente, em acordo com a Lei Federal nº 4.591/1964 e com a ABNT NBR 12.721/2006, podem ser obtidos através do endereço eletrônico da CBIC, sendo descritos na tabela 1 os valores correspondentes ao mês de julho de 2019.

Tabela 1 – CUB/m² (julho/2019).

Projetos-padrão Residenciais					
Padrão Baixo		Padrão Normal		Padrão Alto	
R-1	1.533,64	R-1	1.827,74	R-1	2.222,57
PP-4	1.399,14	PP-4	1.721,97	R-8	1.778,69
R-8	1.330,73	R-8	1.495,08	R-16	1.898,59
PIS	1.029,51	R-16	1.448,02		

Projetos-padrão Comerciais CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)					
Padrão Normal			Padrão Alto		
CAL-8	1.734,58		CAL-8	1.851,95	
CSL-8	1.486,26		CSL-8	1.607,96	
CSL-16	1.976,90		CSL-16	2.136,28	

Projetos-padrão Galpão Industrial e Residência Popular	
RP1Q	1.592,41
GI	834,63

Valores expressos em R\$/m ²	
-----------------------------------------	--

Fonte: CBIC, 2019 – Adaptado.

Ainda de acordo com a ABNT NBR 12.721/2006 em seu item 5, estabelece determinados critérios para a determinação e o cálculo das áreas de projetos arquitetônicos, dividindo se em área real do pavimento, área real privativa da unidade autônoma, área real de uso comum, área coberta, área descoberta e área equivalente, onde cada área é detalhada aos subitens indicados de 5.2 a 5.7, sendo designados no quadro 2.

Quadro 2 – Critérios para a determinação e cálculo das áreas de projetos arquitetônicos.

Descrição	Conceituação
	(continua)
Área real do pavimento	<p>Área da superfície limitada pelo perímetro externo da edificação, ao nível do piso do pavimento, excluindo áreas não edificadas.</p> <p>Em pilotis são acrescentadas as áreas cobertas, externas à projeção e as áreas descobertas, que recebem tratamento destinado ao seu aproveitamento.</p>
Área real privativa da unidade autônoma	<p>Área da superfície limitada pela linha que contorna as dependências privativas (cobertas ou descobertas), excluindo áreas não edificadas, de acordo com as projeções:</p> <p>Facas externas das paredes externas da edificação e paredes que separam as dependências privativas da unidade autônoma, e das dependências de uso comum;</p>

Descrição	Conceituação
	<p style="text-align: right;">(continua)</p> <p>Eixos de paredes que separam as dependências privativas da unidade autônoma, das dependências privativas de unidades autônomas contíguas.</p>
Área real de uso comum	<p>Área da superfície limitada pela linha que contorna a dependência de uso comum (coberta ou descoberta), excluindo áreas não edificadas, obedecendo às projeções:</p> <p>Faces externas das paredes externas da edificação;</p> <p>Faces internas, entre a área de uso comum, das paredes que a separam das unidades autônomas.</p>
Área coberta	<p>Área da superfície limitada pela linha que contorna a dependência coberta, excluindo áreas não edificadas, seguindo as projeções:</p> <p>Faces externas das paredes externas da edificação;</p> <p>Faces externas, entre a área coberta, das paredes que a separam de dependências de uso comum, caso seja própria de uso privativo;</p> <p>Faces externas, entre a área coberta, caso seja própria de uso comum;</p> <p>Eixos das paredes divisórias em dependências contíguas, caso ambas sejam de uso comum ou privativo;</p> <p>Projeção de arestas externas ao elemento de cobertura quando não limitada por parede.</p>
Área descoberta	<p>Área da superfície limitada pela linha que contorna a dependência descoberta, excluindo áreas não edificadas, em acordo com as projeções:</p> <p>Faces externas das paredes externas da edificação;</p> <p>Faces internas, entre a área descoberta, das paredes que separam das dependências cobertas;</p> <p>Eixos de paredes divisórias em áreas descobertas contíguas, quando ambas forem de uso privativo ou comum.</p>
Área equivalente	<p>Área virtual onde o custo da construção é equivalente ao custo da área real, sendo utilizada quando o valor é diferente ao custo unitário básico da construção.</p> <p>Nos coeficientes para cálculo de áreas equivalentes às áreas de custo padrão é recomendável que os coeficientes de equivalência, ante o custo padrão da construção, sejam calculados, para cada dependência empregada.</p> <p>Cada dependência deve ser considerada em três dimensões, tendo seu custo real efetivo estimado com os mesmos critérios utilizados no orçamento-padrão (com os acabamentos empregados nessa dependência e com o critério de delimitação de perímetro da área dessa dependência, incluindo paredes externas não confrontantes com outra área construída e incluindo a metade da espessura da</p>

Descrição	Conceituação
	<p style="text-align: right;">(continua)</p> <p>parede confrontante com outras áreas construídas).</p> <p>O custo unitário equivalente da dependência será obtido pela divisão do custo orçado acima, dividindo pela área definida. Este custo é simplificado por definição, onde podem ser desconsiderados no cálculo.</p> <p>O coeficiente para cálculo de equivalência da área é o resultante da divisão entre o custo unitário da área pelo último custo unitário básico.</p> <p>Em falta destas demonstrações, podem ser empregados os coeficientes médios utilizados no cálculo de equivalência das áreas de projetos-padrão, sendo: garagem - subsolo (0,50 a 0,75); área privativa - unidade autônoma padrão (1,00); área privativa - salas com acabamento (1,00); área privativa - salas sem acabamento (0,75 a 0,90); área de loja sem acabamento (0,40 a 0,60); varandas (0,75 a 1,00); terraços - áreas descobertas sobre lajes (0,30 a 0,60); estacionamento (0,05 a 0,10); área de projeção sem benfeitoria (0,00); área de serviço - unifamiliar padrão baixo (0,50); barrilete (0,50 a 0,75); caixa d'água (0,50 a 0,75); casa de máquinas (0,50 a 0,75); piscinas e quintais (0,50 a 0,75).</p>

Fonte: ABNT-NBR 12.721, 2006 – Adaptado.

Com isso, para a determinação do custo global da construção, deve-se considerar o item 6.3.2 da norma, onde discrimina:

[...] O valor estimado com auxílio do quadro III, do anexo A, é a soma das seguintes parcelas:

- a) produto da área equivalente em área de custo padrão global pelo custo unitário básico, correspondente ao projeto-padrão que mais se assemelhe ao da edificação objeto de incorporação;
- b) parcelas adicionais, relativas a todos os elementos ou condições não incluídas nas relações quantitativamente discriminadas de materiais e mão-de-obra correspondentes ao projeto-padrão, tais como: fundações, elevadores, equipamentos e instalações, playground, obras e serviços complementares e outros serviços;
- c) impostos, taxas e emolumentos cartorários;
- d) projetos;
- e) remuneração do construtor; e
- f) remuneração do incorporador. [...] (ABNT, 2006).

2.3 Tabela de Composições e Preços para Orçamento – TCPO

Um indicador de grande importância referente à avaliação de preços e a engenharia de custos de um empreendimento imobiliário consiste na base de dados

do TCPO, desenvolvido e publicado no ano de 2008 em sua 13ª edição pela editora PINI, sendo utilizado como base para o desenvolvimento deste capítulo do trabalho.

A primeira edição do TCPO foi elaborada e lançada em 1955, consistindo inicialmente em 100 serviços, e devida às transformações referentes ao desenvolvimento de novos materiais, aplicação de novas tecnologias e processos construtivos atualmente o banco de dados é constituído por mais de 8500 composições relacionadas à Construção Civil, incluindo informações de diversos materiais e tipos de serviço, onde são calculados pelo departamento de engenharia da PINI em conjunto a empresas de materiais e serviços de Construção Civil.

A classificação e o detalhamento da estrutura dos dados de insumos e serviços do TCPO tem uma composição própria de codificação, embasada no MasterFormat®, onde cada categoria é composta por subitens. Estas categorias são denominadas de divisão, subdivisão, natureza do item, tipo e item, onde são compostos por nove dígitos, esquematizado no quadro 3.

Quadro 3 – Estrutura de codificação da classificação PINI.

Divisão	Subdivisão	Natureza do item	Tipo	Item
XX	XXX .	X .	X .	XX

Fonte: PINI, 2008 – Adaptado.

Os dois primeiros algarismos determinam a divisão na qual o item está categorizado, consistindo em 18 principais divisões. Estas divisões compreendem desde requisitos em geral até os veículos que serão utilizados nas obras, sendo representada no quadro 4.

Quadro 4 – Divisões da classificação PINI.

Codificação	Descrição
	(continua)
00	Informações Introdutórias sobre o Projeto
01	Requisitos Gerais
02	Canteiro de Obra e Materiais Básicos
03	Concreto
04	Vedações Internas e Externas
05	Componentes Metálicos

Codificação	Descrição
	(continua)
06	Madeiras e Plásticos
07	Impermeabilização, Isolação Térmica e Cobertura
08	Portas, Janelas e Vidros
09	Acabamentos
10	Produtos Especiais ou Sob Encomenda
11	Equipamentos para Fins Especiais
12	Mobiliário e Decoração
13	Módulos e Sistemas Especiais de Construção
14	Sistemas de Transporte
15	Sistemas Hidráulicos e Mecânicos
16	Sistemas Elétricos e de Comunicação
17	Ar-condicionado, Exaustão e Ventilação
22	Máquinas, Veículos e Equipamentos

Fonte: PINI, 2008 – Adaptado.

Devido a adaptações para a Construção Civil brasileira, foram incluídas as categorias 17 e 22. Devido a cultura do mercado nacional não incluir, em grande parte dos contratos, itens complementares ao orçamento, como mobiliário e decoração, as divisões 00, 11 e 12 não possuem composições dos serviços.

Os três próximos dígitos da codificação PINI correspondem a subdivisão. Após o primeiro ponto, o número seguinte define a natureza do item, descrita no quadro 5.

Quadro 5 – Natureza do Item na classificação PINI.

Codificação	Descrição	Observação
		(continua)
1	Mão-de-obra	Própria da construtora.
2	Empreitada	Contratação da mão-de-obra do serviço com terceiros.
3	Verba	Valor estimado do serviço para itens não definidos em projeto.
4	Material	Aquisição.
5	Equipamento	Aquisição.
6	Serviço	Material e mão-de-obra para a execução.
7	Equipamento	Locação.
8	Serviço composto	Composições de serviços.
9	Custo horário de equipamentos	Composições de custo para hora produtiva e improdutiva de máquinas e equipamentos.
10	Depreciação do equipamento	Utilizado na divisão 22
11	Juros do capital	Utilizado na divisão 22

Codificação	Descrição	Observação
		(continua)
12	Manutenção do equipamento	Utilizado na divisão 22
13	Diversos	

Fonte: PINI, 2008 – Adaptado.

O algarismo posterior ao segundo ponto representa o tipo do item a ser considerado e os dois últimos números detalham o item que será utilizado no orçamento.

Lima (2017b) complementa que o banco de dados do TCPO apresenta como benefícios a apresentação do orçamento em etapas, maior planejamento, melhor cumprimento de etapas e serviços, maior direcionamento na execução do projeto, ocasionando o aumento de produtividade na obra. Além disso, com um melhor planejamento e maior produtividade, possibilita uma economia durante a execução do empreendimento, pois se saberá corretamente a quantidade de matéria-prima a ser utilizada e a necessidade precisa de um serviço, acarretando menor risco de erros em relação ao orçamento.

Os intervalos das incidências para a estimativa dos custos de obras, em percentuais de serviços são estimados e obtidos com base em cerca de várias tipologias de orçamentos, é necessário buscar experiência com quem já executou e possui uma média dos percentuais gastos, como descrito na tabela 2, indicado no TCPO Web: Caderno de Cotações, Índices e Custos (PINI, 2019). Além disso, foram utilizadas bibliografias propostas com objetivo de extrair e sintetizar informações, comparando as recomendações das normas ao longo de suas revisões e mudanças, verificando os intervalos das incidências para estimativa de custos de obras, conforme levantado por Mattos (2006) em percentuais de serviços estimados.

Tabela 2 – Estimativas de gastos por etapa – Obra típicas (julho/2017).

Estimativas de gastos por etapa – Obras típicas			
Etapas Construtivas	Comercial		
	Prédio sem Elevador Médio		
	Mínimo	Máximo	Média
Serviços preliminares	0,50	0,90	0,70
Movimento de terra	0,00	1,00	0,50
Fundações especiais	3,00	4,00	3,50
Infraestrutura	3,90	4,70	4,30
Superestrutura	20,30	24,30	22,30
Vedação	5,00	7,80	6,40
Esquadrias	6,20	11,60	8,90
Cobertura	–	–	–
Instalações hidráulicas	7,40	8,40	7,90
Instalações elétricas	3,80	4,70	4,00
Impermeabilização e isolamento térmica	5,70	7,00	6,35
Revestimento pisos, paredes e forros	19,50	24,60	22,05
Vidros	1,60	3,20	2,00
Pintura	6,20	8,00	7,10
Serviços complementares	0,00	8,00	4,00
Elevadores	–	–	–

Valores expressos em %

Fonte: PINI, 2019 – Adaptado.

3 METODOLOGIA

Para alcançar o orçamento dos custos de um projeto é essencial conter um projeto arquitetônico que consiste em uma planta gráfica, para conhecer a área de construção e calcular o quantitativo de materiais necessários, juntamente com as especificações técnicas para obter os detalhes que irão compor o projeto.

Para a estimativa dos custos do empreendimento foram empregadas duas ferramentas distintas, sendo uma delas calculadas com o auxílio dos coeficientes de equivalência do CUB e outra através das composições contidas no TCPO. Após a obtenção dos valores obtidos pelos dois métodos, foi realizada uma análise comparativa entre os custos obtidos.

3.1 Análise Orçamentária – CUB

O CUB permite realizar uma estimativa de custos generalizada a partir da área real do projeto, considerando a sua localidade, o tipo do empreendimento e a quantidade de pavimentos, com seus valores sendo atualizados mensalmente pelo SINDUSCON. No quadro 6, estão descritos as informações preliminares para a execução do orçamento.

Quadro 6 – Informações preliminares – Anexo da NBR 12.721, 2006.

(continua)

NBR 12.721 - INFORMAÇÕES PRELIMINARES		FOLHA Nº 1
1. INCORPORADOR		
1.1 Nome:	Empreendimento imobiliário	
1.2 CNPJ / CPF:	000.000.000-00	
1.3 Endereço:	Rua A, nº 1, Bairro Alvorada	
2. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELAS INFORMAÇÕES E CÁLCULOS		
2.1 Profissional Responsável Técnico:	N/A	
2.2 Número de registro profissional no CREA:	N/A	
2.3 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):	N/A	
2.4 Endereço:	N/A	

(continua)

3. DADOS DO PROJETO / IMÓVEL							
3.1	Nome do Edifício:	Edifício Alvorada					
3.2	Local da Construção:	Rua A, nº 1, Bairro Alvorada					
3.3	Cidade / UF:	RJ					
3.4	Designação Projeto-padrão da NBR 12721 mais semelhante ao imóvel	R		CS	X	CL	X
		CG		CP		CP1Q	
3.5	Quantidade de unidades autônomas:	9					
3.6	Padrão de Acabamento:	Normal					
3.7	Números de Pavimentos:	3					
3.8	Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:						
	3.8.1 Vagas de Estacionamento (Unidade Autônoma)	N/A					
	3.8.2 Vagas de Estacionamento (accessório de Unidade Autônoma)	N/A					
	3.8.3 Vagas de Estacionamento (áreas de uso comum)	N/A					
3.9	Área do Lote / Terreno:	738,29					
3.10	Data de aprovação do projeto arquitetônico:	N/A					
3.11	Número do Alvará de aprovação do projeto arquitetônico:	N/A					
4. INFORMAÇÕES PLANILHAS / QUADROS							
Esta é a primeira folha de um total		3	folhas, todas numeradas seguidamente e assinadas conjuntamente				
de pelo profissional responsável técnico, incorporador / proprietário, para arquivamento e registro junto ao competente Registro de Imóveis, em atendimento ao disposto na Lei 4.591, de 16 de dezembro de 1.964.							
5. DATA, LOCAL, ASSINATURAS E CARIMBOS							
OBS: Os Quadros apresentados neste Anexo poderão ser reproduzidos mantendo-se o formato original, sendo vedada a alteração da numeração de quadros e colunas, designações e especificações.							

Fonte: ABNT-NBR 12.721, 2006.

Como preenchido no quadro 6, de acordo com as informações preliminares da construção, em seu item 3.4 é realizada a descrição da edificação junto à designação do Projeto-padrão da NBR 12.721, assinalados CS (Edifício Comercial com Salas) e CL (Edifício Comercial com Lojas), portanto edifício CSL (Edifício Comercial, com Salas e Lojas). Em seu item 3.5 indica a quantidade de unidades autônomas, representada pelas salas comerciais do térreo e as lojas dos andares subsequentes. O item 3.6 demonstra o padrão de acabamento sendo normal e 3.7 a quantidade de pavimentos, sendo a edificação constituída de três pisos e com uma área total do terreno de 738,29 m², conforme descrito no item 3.9.

Ao longo dos três pavimentos, a edificação é composta por:

- Térreo – 7 salas, 7 banheiros privativos, 1 auditório, 3 banheiros de uso comum, circulação, escada, área externa, jardim e antecâmara.
- Pavimento Tipo (1º Pavimento e 2º Pavimento) – 1 loja comercial, 2 banheiros de uso comum, circulação, escada e antecâmara.
- Cobertura.

As áreas das repartições do térreo e dos pavimentos tipo são indicadas na tabela 3 e na tabela 4, respectivamente.

Tabela 3 – Área das unidades do térreo.

Térreo						
Sala 1	Sala 2	Sala 3	Sala 4	Sala 5	Sala 6	Sala 7
11,25 m ²	11,34 m ²	11,34 m ²	11,34 m ²	11,32 m ²	11,32 m ²	25,54 m ²
WC 1	WC 2	WC 3	WC 4	WC 5	WC 6	WC 7
4,32 m ²	4,32 m ²	4,32 m ²	4,32 m ²	4,32 m ²	4,17 m ²	7,20 m ²
Auditório	WC Masculino	WC Feminino	WC PCD	Circulação	Escada	Externa
16,30 m ²	6,14 m ²	5,67 m ²	5,77 m ²	78,74 m ²	20,74 m ²	372,30 m ²
Jardim	Antecâmara					
42,70 m ²	9,94 m ²					

Fonte: Autores.

Tabela 4 – Área das unidades do pavimento tipo (1º Pavimento e 2º Pavimento).

Pavimento Tipo					
Loja	WC Masculino	WC Feminino	Circulação	Escada	Antecâmara
125,79 m ²	23,27 m ²	23,24 m ²	83,35 m ²	20,74 m ²	9,94 m ²

Fonte: Autores.

Em acordo com o quadro 2, utilizando a planta baixa do térreo e dos pavimentos tipo, obtêm-se as áreas reais de uso privativo e de uso comum. A partir das áreas, define-se se estas serão consideradas como coberta padrão, coberta de padrão diferente ou descoberta, cujos coeficientes de equivalência devem ser considerados, sendo indicados junto ao quadro 7.

Quadro 7 – Cálculo das áreas nos pavimentos e da área global – Anexo da NBR 12.721.

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)																		
QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18														FOLHA Nº 2				
LOCAL DO IMÓVEL: Rua A, Nº 1, Bairro: Alvorada														Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII		Total de folhas: 3		
INCORPORADOR										Profissional Responsável:								
Nome: Empreendimento imobiliário										Nome: N/A								
Assinatura:										Assinatura:								
Data: N/A										Data: N/A								
										Registro no CREA: N/A								
ÁREAS DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL										ÁREAS DE DIVISÃO PROPORCIONAL						ÁREA DO PAVIMENTO		QUANTIDADE (Número de pavimentos idênticos)
Pavimento	ÁREA PRIVATIVA				ÁREA DE USO COMUM				ÁREAS DE USO COMUM				Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)				
	Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS	Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS	Coberta padrão	Coberta de padrão diferente ou descoberta		TOTAIS						
		Real	Equivalente	Real (2+3)	Equivalente em área de custo padrão (2+4)		Real	Equivalente	Real (7+8)	Equivalente em área de custo padrão (7+9)		Real	Equivalente	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)	Real (17)	Equivalente em área de custo padrão (18)	
Térreo ^[1]	155,14			155,14	155,14											155,14	155,14	1,00
Térreo ^[2]						158,21			158,21	158,21						158,21	158,21	1,00
Térreo ^[3]												372,30	111,69	372,30	111,69	372,30	111,69	1,00
Térreo ^[4]												42,70	4,27	42,70	4,27	42,70	4,27	1,00
Tipo ^[5]	135,34			135,34	135,34											135,34	135,34	2,00
Tipo ^[6]						177,85			177,85	177,85						177,85	177,85	2,00
Cobertura ^[7]												267,49	133,74	267,49	133,74	267,49	133,74	1,00
Cobertura ^[8]												38,36	23,02	38,36	23,02	38,36	23,02	1,00
Cobertura ^[9]												9,03	5,42	9,03	5,42	9,03	5,42	1,00
TOTAIS	425,82			425,82	425,82	513,90			513,90	513,90		729,88	278,14	729,88	278,14	1.669,60	1.217,86	
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17)				1.669,60				ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total de Coluna 18)				1.217,86						
OBSERVAÇÕES:																		
[1]: Delimitação da área referente as 7 salas e banheiros para uso privativo (%Equivalência: 1,00);																		
[2]: Delimitação da área referente a circulação, banheiros de uso comum, auditório, hall e escada (%Equivalência: 1,00);																		
[3]: Área Externa de piso cimentado e rampas de acesso (%Equivalência: 0,30);																		
[4]: Jardim (%Equivalência: 0,10);																		
[5]: Delimitação da área referente a Loja (%Equivalência: 1,00);																		
[6]: Delimitação da área referente a circulação, banheiros de uso comum, hall e escada (%Equivalência: 1,00);																		
[7]: Área descoberta sobre lajes e telhado (%Equivalência: 0,50);																		
[8]: Delimitação da área composto por 2 reservatórios de água (%Equivalência: 0,60);																		
[9]: Casa de bombas e Depósito (%Equivalência: 0,60).																		

Fonte: ABNT-NBR 12.721, 2006.

As estimativas para o custo foram realizadas com base na área equivalente global igual a 1.217,86 m² e considerando os valores obtidos pelo CUB/m² referente ao mês de julho de 2019, para Projetos-padrão Comerciais CAL e CSL, descritos na tabela 5.

Tabela 5 – CUB/m² – Projetos-padrão Comercial (julho/2019).

Projetos-padrão Comerciais CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)			
Padrão Normal		Padrão Alto	
CAL-8	1.734,58	CAL-8	1.851,95
CSL-8	1.486,26	CSL-8	1.607,96
CSL-16	1.976,90	CSL-16	2.136,28

Valores expressos em R\$/m²

Fonte: CBIC, 2019 – Adaptado.

Com esses valores pode se obter os resultados de custos, conforme detalhado no quadro 8, utilizando como projetos-padrão CSL-8 no valor de R\$ 1.486,26 na data base de julho/2019.

Quadro 8 – Avaliação do custo global e unitário da construção – Anexo da NBR 12.721.

(continua)

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e ABNT NBR 12721)								
QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção						Adotar numeração seguida do quadro I ao VIII		
Local do imóvel Rua A, Nº 1, Bairro: Alvorada						Total de folhas:	3	
						Folha Nº	3	
INCORPORADOR				Profissional Responsável:				
Nome: Empreendimento imobiliário				Nome: N/A				
Assinatura:				Assinatura:				
Data: N/A				Data: N/A Registro no CREA: N/A				
INFORMAÇÕES GERAIS	1. Projeto-padrão (Lei 4.591, Art. 53 § 1) que mais se assemelha ao da incorporação projetada							
	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
	Designação	Padrão de acabamento	Número de pavimentos	Área equivalente total do projeto-padrão adotado	Dependências de uso privativo da unidade autônoma			
					Quartos	Salas	Banheiros ou WC	Quartos de empregados
	CSL	Normal	3		9	14		
	2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico:				N/A			
	3. Custo Unitário Básico para o mês de:						R\$ por m ² =	1.486,26
	4. Áreas Globais do Prédio Projetado							
		4.1	Área Real Privativa, Global (QI, E5)		425,82	m ²		25,50 %
		4.2	Área Real de Uso Comum, Global (QI, E10 + E15)		1.243,78	m ²		74,50 %
	4.3	Área Real, Global (QI, E17)		1.669,60	m ²		100,00 %	
	4.4	Área Equivalente* Privativa Global (QI, E6)		425,82	m ²		34,96 %	
	4.5	Área Equivalente* de Uso Comum Global (QI, E11 + E16)		792,04	m ²		65,04 %	
	4.6	Área Equivalente* Global (QI, E18)		1.217,86	m ²		100,00 %	
* obs: áreas equivalentes em área de custo padrão								

(continua)

AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR DE CONSTRUÇÃO	5. Custo Básico Global da Edificação (4.6 x Custo Unitário Básico (3))	R\$	1.810.057,58
	5.1 Composição do Custo Global básico da Edificação		
	5.1.1 Custo básico de Materiais e outros (5. X %Mat. do CUB inf. em 3.)	R\$	%
	5.1.2 Custo básico de Mão-de-Obra (5. X %Mão-de-Obra do CUB inf. em 3.)	R\$	%
	6. Parcelas Adicionais não Consideradas no Projeto-padrão		
	6.1 Fundações	R\$	
	6.2 Elevador(es)	R\$	
	6.3 Equipamentos e Instalações, tais como:		
	6.3.1 Fogões	R\$	
	6.3.2 Aquecedores	R\$	
	6.3.3 Bombas de Recalque	R\$	
	6.3.4 Incineração	R\$	
	6.3.5 Ar condicionado	R\$	
	6.3.6 Calefação	R\$	
6.3.7 Ventilação e Exaustão	R\$		
6.3.8 Outros (Discriminar)	R\$		
6.4 "Playground"	R\$		
6.5 Obras e Serviços Complementares:			
6.5.1 Urbanização	R\$		
6.5.2 Recreação (Piscinas, Campos de Esporte)	R\$		
6.5.3 A Jardinamento	R\$		
6.5.4 Instalação e Regulamentação do Condomínio	R\$		
6.5.5 Outros	R\$		
6.6 Outros Serviços (Discriminar)	R\$		
7. 1º Subtotal	R\$	1.810.057,58	
8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais:	R\$		
9. Projetos:			
9.1 Projetos Arquitetônicos	R\$		
9.2 Projeto Estrutural	R\$		
9.3 Projeto de Instalações	R\$		
9.4 Projetos Especiais	R\$		
10. 2º Subtotal	R\$	1.810.057,58	
11. Remuneração do Construtor	R\$		
12. Remuneração do Incorporador	R\$		
13. Custo Global da Construção	R\$	1.810.057,58	
14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total / área equivalente (13) / (4.6)]	R\$	1.486,26 / m ²	

Fonte: ABNT-NBR 12.721, 2006.

Através da aplicação dos coeficientes de equivalência, do valor contido no CUB/m² referente ao mês de julho de 2019 e o preenchimento das tabelas, realizando os seus cálculos, pode-se obter o valor do custo global da construção.

3.2 Análise Orçamentária – TCPO

A estimativa de custos através do método do TCPO é conceituada com mais detalhes, tratando-se de um orçamento preliminar que implica no levantamento do quantitativo de materiais através da modelagem do projeto no Revit® e também considerando os indicadores obtidos em diversas construções prediais conforme

demonstrado anteriormente na tabela 2 e atribuídos dos custos médios para materiais e serviços.

A obtenção do quantitativo de materiais e dos custos unitários são descritos detalhadamente nos tópicos abaixo.

3.2.1 Modelagem no Revit®

Com o projeto modelado no Revit®, foi possível realizar o levantamento de parte dos materiais, gerando a tabela 6, com as suas descrições pré-definidas.

Tabela 6 – Materiais – Revit®.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
(continua)		
SUPERESTRUTURA		
Concreto dosado em central C30 S50 e Aplicação e Adensamento com vibrador de imersão com motor a gasolina	m ³	150,74
Armação de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, \varnothing até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	Kg	12.511,42
Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, fabricação, montagem e desmontagem (Espessura 12 mm)	m ²	2.110,36
VEDAÇÕES		
Divisória sanitária de granito assentada com argamassa traço 1:3 (Espessura 3 cm)	m ²	61,82
Gesso aplicado em parede ou teto interno – desempenado	m ²	507,96
Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados de 9 x 19 x 19 cm furos horizontais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cal hidratada e areia traço 1:4	m ²	1.337,52
REVESTIMENTOS, PISOS PAREDES E FORROS		
Revestimento cerâmico comum em placa 20 x 20 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante e rejuntamento com cimento branco	m ²	1.187,09
Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia traço 1:3	m ²	2.666,08
Emboço para parede interna # 3 cm com argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8	m ²	2.676,57
Reboco para parede interna # 20 mm com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, base tinta epóxi	m ²	2.676,57
Forro removível de gesso acartonado apoiados em perfis metálicos suspensos 62 x 62 cm x 12,5 mm	m ²	380,42

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
(continua)		
ESQUADRIAS		
Janela de alumínio basculante (vitrô) 0,60 x 0,90 m, com vidro canelado	un	23
Janela de aço 1,20 x 2,00 m, padronizada, de correr, com quatro folhas, sem bandeira, com vidro liso	un	6
Janela de correr PVC 2 folhas venezianas e 1 folha de vidro liso 1,00 x 3,00 m	un	2
Janela de alumínio 0,60 x 0,90 m, maxim-ar, com uma seção, com vidro mini boreal	un	3
Janela de alumínio 1,75 x 0,60 m, de correr, com quatro folhas, sem bandeira, com vidro liso	un	36
Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, externa, com batente, guarnição e ferragem	un	19
Porta de madeira 0,90 x 2,10 m, externa, com batente, guarnição e ferragem	un	4
Porta automática de vidro liso temperado # 10 mm, com sensor de aproximação para abertura deslizante, duas folhas fixas e duas móveis para vão de 3,50 x 2,20 m, fluxo alto	un	1
Porta de madeira para portadores de deficiência física 0,90 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	un	1
Barra de apoio para lavatório de louça, para portadores de deficiência física, comprimento 60 cm, largura 45 cm	un	1
Barra de apoio para portadores de necessidades especiais, largura 80 cm	un	1
Porta de compensado 0,60 x 1,60 m, interna, para sanitário e vestiário, com batente e ferragens	un	12
Porta automática de vidro liso temperado # 10 mm em caixilho de alumínio anodizado fosco, com sensor de aproximação para abertura, uma folha fixa e uma móvel para vão de 2,50 x 2,20 m, fluxo baixo	un	4
Porta de compensado 0,80 x 1,60 m, interna, para sanitário e vestiário, com batente e ferragens	un	2
Porta corta-fogo 0,90 x 2,10 m (P-90), uma folha, com batentes e ferragens	un	4
Corrimão tubular de ferro galvanizado Ø 2"	m	39,20
PISOS, SOLEIRAS E RODAPÉS		
Serviço de contrapiso em argamassa mista de cimento, arenoso e areia traço 1:4:4	m ²	847,58
Piso cimentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3, com impermeabilizante	m ²	372,30
Granito em placa padronizada 15 x 30 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm	m ²	735,25
Soleira de mármore natural de 15 cm de largura, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante	m ²	26,37

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
		(continua)
Rodapé de granito natural de 10 cm de altura, assentado com argamassa mista de cimento, cal e areia	m ²	45,15
Grama Batatais em placas de 40 x 40 cm	m ²	42,70
PINTURAS		
Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	1.513,42
Pintura com tinta látex PVA no teto, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	713,06
VIDROS		
Vidro cristal laminado # 6 mm colocado em caixilho com gaxeta de neoprene	m ²	33,85

Fonte: Autores.

Os valores dos itens descritos na tabela 6, foram utilizados para o orçamento dos custos apresentados no apêndice 1 e que de acordo com a tabela 2, equivalem a um proporcional de 46,5% da obra.

3.2.2 Quantitativo de Materiais – Indicadores

De acordo com Mattos (2006) cada projeto tem suas particularidades, as principais etapas mantém um comportamento geral em relação aos quantitativos de serviços que podem ser obtidos a partir de alguns indicadores e através dos métodos descritos abaixo para determinar o volume de concreto, o peso da armação e a área de fôrma, considerando os dados do projeto.

3.2.2.1 Volume de Concreto

Para a determinação do cálculo do volume de concreto são necessários dois valores, a área construída e a espessura média. Segundo Mattos (2006), pode se considerar a espessura média demonstrada no quadro 9, caso o volume de concreto no pavimento seja distribuído regularmente pela sua área, incluindo pilares, vigas, lajes e escadas.

Quadro 9 – Espessura média do concreto.

Estrutura abaixo de 10 pavimentos → Entre 12 e 16 cm
Estrutura acima de 10 pavimentos → Entre 16 e 20 cm
Volume de Concreto = Área Construída x Espessura Média

Fonte: Mattos, 2006 – Adaptado.

A área construída foi determinada a partir da planta baixa do projeto para cada pavimento, sendo os resultados demonstrados abaixo.

$$\text{Área}_{\text{Térreo}} \rightarrow 9,35 \text{ m} \times 33,50 \text{ m} = 313,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_{1^\circ \text{ Pavimento}} \rightarrow 9,35 \text{ m} \times 33,50 \text{ m} = 313,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_{2^\circ \text{ Pavimento}} \rightarrow 9,35 \text{ m} \times 33,50 \text{ m} = 313,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_{\text{Cobertura}} \rightarrow 5,04 \text{ m} \times 12,95 \text{ m} = 65,27 \text{ m}^2$$

A partir das áreas construídas de cada pavimento tem-se a área total construída da edificação.

$$\text{Área}_{\text{Construída}} \rightarrow \text{Área}_{\text{Térreo}} + \text{Área}_{1^\circ \text{ Pavimento}} + \text{Área}_{2^\circ \text{ Pavimento}} + \text{Área}_{\text{Cobertura}}$$

$$\text{Área}_{\text{Construída}} \rightarrow 313,23 \text{ m} + 313,23 \text{ m} + 313,23 \text{ m} + 65,27 \text{ m} = 1.004,96 \text{ m}^2$$

Considerando a espessura média de 15 centímetros e com a área construída, obtêm-se o seguinte resultado.

$$\text{Volume de Concreto} \rightarrow \text{Área}_{\text{Construída}} \times \text{Espessura Média}$$

$$\text{Volume de Concreto} \rightarrow 1.004,96 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ m} = 150,74 \text{ m}^3$$

3.2.2.2 Peso da Armação

A estimativa do peso da armação é realizada com base na média da taxa de aço, exemplificado no quadro 10, em construções prediais, mesmo com o conhecimento de que lajes, pilares e vigas são armados com densidades diferentes de aço por m³ de concreto e possuem solicitações distintas.

Quadro 10 – Taxa de aço em função do volume de concreto.

Estrutura abaixo de 10 pavimentos → Entre 83 e 88 Kg/m ³ de concreto
Estrutura acima de 10 pavimentos → Entre 88 e 100 Kg/m ³ de concreto
Peso da Armação = Volume de Concreto x Taxa de Aço

Fonte: Mattos, 2006 – Adaptado.

Considerando a taxa de aço de 83 Kg/m³ e o volume de concreto calculado, o resultado é descrito pela fórmula a seguir.

Peso da Armação → Volume de Concreto x Taxa de Aço

Peso da Armação → 150,74 m³ x 83Kg/m³ = 12.511,42 Kg ≅ 12,5 Toneladas

3.2.2.3 Área de Forma

A quantidade de formas para a moldagem dos pilares geralmente é mais representativa do que formas para lajes e verifica-se que existe uma faixa média na sua utilização. A sua descrição é detalhada no quadro 11.

Quadro 11 – Taxa de forma em função do volume de concreto.

Entre 12 e 14 m ² /m ³ de concreto
Área de Forma = Volume de Concreto x Taxa de Forma

Fonte: Mattos, 2006 – Adaptado.

Considerando a taxa de forma igual a 14 m²/m³ de concreto e o volume de concreto calculado, obtêm-se o resultado expresso abaixo.

Área de Forma → Volume de Concreto x Taxa de Forma

Área de Forma → 150,74 m³ x 14 m²/m³ = 2.110,36 m²

Os valores de volume de concreto, peso da armação e área de forma que compõem a etapa de superestrutura, foram orçados no apêndice 1 e de acordo com a tabela 2, correspondem a parcela de 22,3 % da obra.

3.2.2.4 Instalações Hidráulicas, Instalações Elétricas, Impermeabilização e Isolação Térmica

Seguindo a tabela 2, que apresenta a representatividade média das etapas de obra, foram obtidos por meio do levantamento de quantitativos e através da bibliografia os seguintes itens, superestrutura, vedação, esquadrias, revestimento pisos, paredes e forros, vidros e pintura, que somados equivalem a uma média de 68,75% da obra, desconsiderando os custos não envolvidos na análise deste trabalho, sendo eles, serviços preliminares, movimento de terra, fundações especiais, infraestrutura e serviços complementares, que juntos representam uma média aproximadamente igual a 13,00% da obra.

É possível obter uma estimativa dos custos das etapas que não foram realizadas por meio do levantamento do quantitativo de materiais, que no caso do trabalho abrange as instalações hidráulicas (7,90%), as instalações elétricas (4,00%) e a impermeabilização e isolamento térmica (6,35%), e que somadas equivalem a 18,25% da obra.

Após a realização dos levantamentos de dados, estes foram indicados junto ao apêndice 1, com o objetivo de calcular os custos dos materiais e serviços. O apêndice 1 apresenta em sua coluna 1 a descrição dos serviços detalhadamente, seguindo as especificações pré-determinadas do projeto, assim como, o quantitativo de materiais detalhados na coluna 3, seguido da unidade de medida na coluna 2. Os custos unitários dos materiais e da mão de obra foram apresentados, respectivamente, nas colunas 4 e 5, de acordo com o TCPO Web (PINI, 2019). Por fim, foi realizado o cálculo do custo total de materiais, mão de obra e a totalidade dos serviços, indicados nas colunas 6, 7 e 8, respectivamente.

Depois de obtidos os custos através do levantamento do quantitativo dos materiais igual a R\$ 2.042.242,39, correspondendo a 68,75% das etapas da obra e desprezando os 13,00% dos custos não considerados no orçamento, foi possível realizar a determinação dos custos referentes a estas etapas.

Instalações Hidráulicas

$$\rightarrow \text{R\$ } 2.042.242,39 \times 7,90\% / 68,75\% = \text{R\$ } 234.672,22$$

Instalações Elétricas

$$\rightarrow \text{R\$ } 2.042.242,39 \times 4,00\% / 68,75\% = \text{R\$ } 118.821,38$$

Impermeabilização e Isolação Térmica

$$\rightarrow \text{R\$ } 2.042.242,39 \times 6,35\% / 68,75\% = \text{R\$ } 188.628,93$$

Com a aplicação destas composições e com o auxílio dos valores obtidos, pode-se obter o valor do custo total da construção através do TCPO.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os cálculos realizados pelo CUB, obteve-se o valor do custo global da construção de R\$ 1.810.057,58, o mesmo valor encontrado para o custo básico global da edificação, pois não foram inclusos nos cálculos os valores gastos com parcelas adicionais, como fundações, equipamentos e instalações, obras e serviços complementares, além de não abarcar os custos com impostos, taxas, emolumentos cartoriais, projetos e remuneração do construtor e do incorporador.

Com o levantamento de dados dos custos, utilizando como indicador o TCPO, através de suas composições, pode ser obter um custo total do empreendimento de R\$ 2.584.364,92.

Após a realização dos cálculos dos valores encontrados pelo CUB e pelo TCPO, pode-se observar que os resultados apresentados pelo TCPO são 42,78% superior ao preço apresentado pelo CUB, sendo este valor diferente do proposto na hipótese de 20%; essa defasagem se dá devido ao CUB apresentar à falta de detalhamentos no projeto, servindo como parâmetro inicial para a estimativa de custos de uma análise orçamentária. O valor do TCPO confirma os dados apresentados na tabela de estimativa de gastos por etapas, com os seus valores médios encontrados ficando dentro do aceitável.

5 CONCLUSÃO

Visando a atual economia competitiva, onde o preço de venda dos serviços é determinado pelo mercado, as empresas precisam planejar e trabalhar bem em sua gestão e no seu gerenciamento de custos, aumentando, a chance de se obter lucratividade.

Como se pode observar, ocorreu uma diferença considerável entre os valores orçados, o que pode impactar diretamente na lucratividade da obra. Conclui-se através das informações obtidas, que entre o CUB e o TCPO, o TCPO foi a ferramenta orçamentária que resultou em uma melhor base para obtenção de um valor final mais próximo do real.

A busca por resultados mais próximos aos valores reais das obras não se limitam apenas a simples obtenção da área a ser construída multiplicada por um indicador de referência, mesmo que oficial, pois existem muitos detalhes e situações diferentes aplicados para cada projeto dentro da Construção Civil. Com isso, cabe ao Engenheiro Civil analisar detalhadamente cada caso, comparar os métodos orçamentários e levar em conta as composições desenvolvidas por ele mesmo ao longo de sua experiência profissional.

Por fim, recomenda-se em trabalhos futuros a realização do orçamento através de diferentes indicadores, além do CUB e do TCPO, assim como a utilização do SINAPI e do EMOP, juntamente com a comparação detalhada entre as famílias de cada um dos itens utilizados para cada ferramenta.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

BRASIL. Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 dez. 1964. Seção 1, p. 11682.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF. **SINAPI**. Caixa Econômica Federal, 2019. Disponível em <URL: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>> Acesso em 03 out. 2019.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **CUB/m² - Custo Unitário Básico**. CBIC, 2019. Disponível em <URL: <http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/RJ/>> Acesso em 25 jun. 2019.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: Metodologia de orçamento para obras civis**. Rio de Janeiro: IBEC, 2011, 9ª ed.

EMPRESA DE OBRAS PÚBLICAS – EMOP-RJ. **Institucional**. EMOP-RJ, 2019. Disponível em <URL: <http://www.emop.rj.gov.br/conheca.asp>> Acesso em 03 out. 2019.

LIMA, T. **Orçamento de obras de Construção Civil - 5 passos para a assertividade**. Sienge Plataforma, 2017a. Disponível em <URL: <https://www.sienge.com.br/blog/orcamento-de-obras-de-construcao-civil/>> Acesso em 03 ago. 2019.

_____. **Top 10 Benefícios da TCPO para sua construtora**. Sienge Plataforma, 2017b. Disponível em <URL: <https://www.sienge.com.br/blog/top-10-tcpo/>> Acesso em 15 ago. 2019.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: PINI, 2006.

MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Conheça as fases para compor um orçamento de obras bem-sucedido.** Mobuss Construção, 2018. Disponível em < URL: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/fases-orcamento-de-obras/>> Acesso em 04 ago. 2019.

PEREIRA, C. **Como fazer um orçamento de obras: O passo a passo completo.** Escola Engenharia, 2017. Disponível em <URL: <https://www.escolaengenharia.com.br/orcamento-de-obras/>> Acesso em 04 ago. 2019.

PINI. **TCPO** - Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. São Paulo: PINI, 2008, 13^a ed.

_____. **TCPO Web:** Caderno de Cotações, Índices e Custos, 2019. Disponível em <URL: <http://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx>> Acesso em 13 set. 2019.

PRA CONSTRUIR. **Orçamento da obra:** como acertar na estimativa de gastos? Pra Construir Blog, 2018. Disponível em <URL: <http://blogpraconstruir.com.br/etapas-da-construcao/orcamento-da-obra/>> Acesso em 25 ago. 2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS E. C. **Metodologia do Trabalho científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, 2^a ed.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS – SINDUSCON-MG. **Custo Unitário Básico (CUB/m²):** Principais aspectos. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007, 112p.

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil:** Consultoria, projeto e execução. São Paulo: PINI, 2006, 1^a ed.

_____. **Orçamento na Construção Civil:** Consultoria, projeto e execução. São Paulo: PINI, 2011, 2^a ed.

APÊNDICES

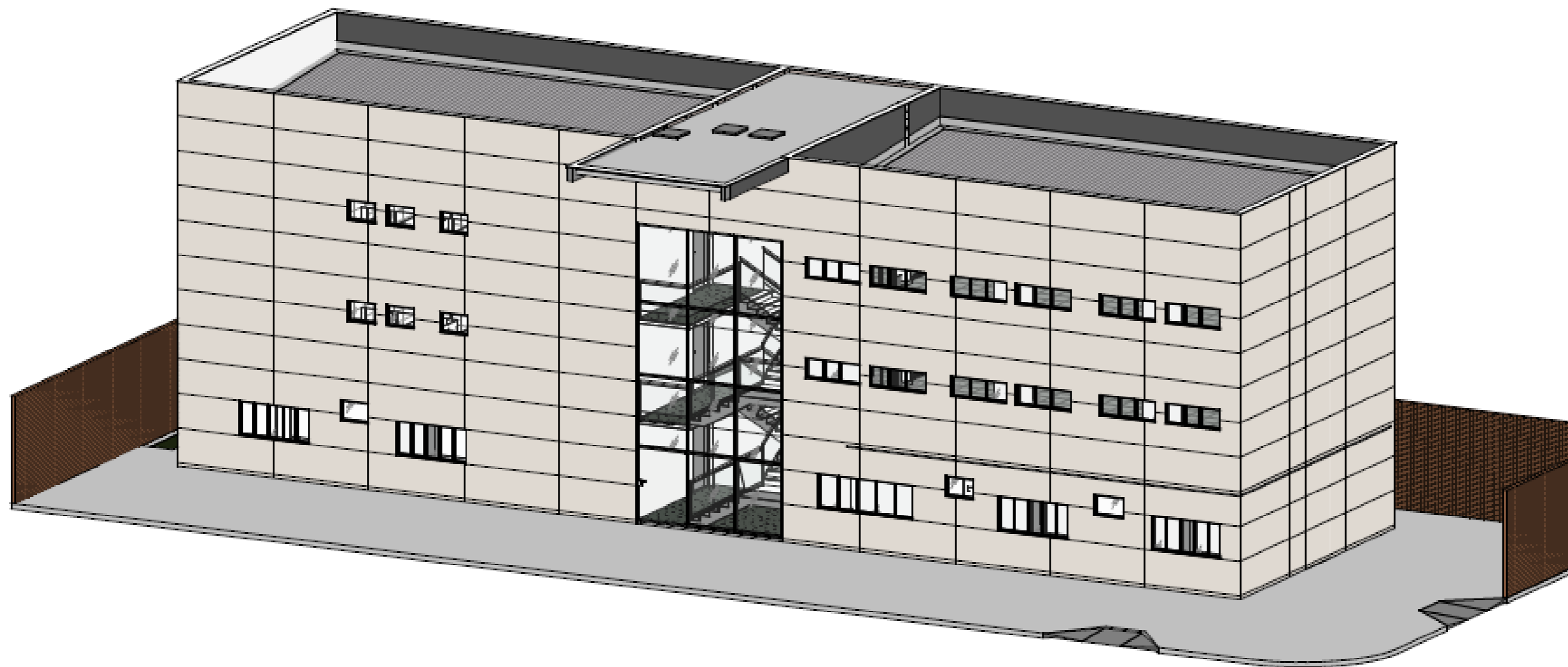
Apêndice 1 – Cálculo e avaliação do custo pelo método TCPO.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		
				MAT	MOD	MAT	MOD	TOTAL
1		2	3	4	5	6	7	8
								(continua)
SUPERESTRUTURA								604.616,34
05.104.000035.SER 3R 04 38 00 00 00 10 10 06	Concreto dosado em central C30 S50 e Aplicação e Adensamento com vibrador de imersão com motor à gasolina	m³	150,74	411,37	54,23	62.009,76	8.174,63	70.184,39
05.101.000005.SER	Armação de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, \varnothing até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	Kg	12.511,42	5,53	2,83	69.225,56	35.424,83	104.650,40
05.106.000040.SER 05.106.000036.SER 05.106.000038.SER	Formas para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, fabricação, montagem e desmontagem (Espessura 12 mm)	m²	2.110,36	185,24	18,42	390.915,49	38.866,06	429.781,55
VEDAÇÕES								87.874,89
06.102.000035.SER	Divisória sanitária de granito assentada com argamassa traço 1:3 (Espessura 3 cm)	m²	61,82	424,83	54,37	26.263,05	3.360,99	29.624,04
3R 10 12 11 00 00 00 05 26	Gesso aplicado em parede ou teto interno - desempenado	m²	507,96	4,25	5,37	2.157,81	2.728,51	4.886,32
06.101.000180.SER	Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados de 9 x 19 x 19 cm furos horizontais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cal hidratada e areia traço 1:4	m²	1.337,52	27,04	12,86	36.163,20	17.201,33	53.364,53
REVESTIMENTOS, PISOS PAREDES E FORROS								181.476,89
23.102.000015.SER	Revestimento cerâmico comum em placa 20 x 20 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante e rejuntamento com cimento branco	m²	1.187,09	29,67	6,14	35.222,74	7.285,76	42.508,51
3R 10 11 10 00 00 00 05 05	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia traço 1:3	m²	2.666,08	2,16	1,56	5.767,93	4.156,42	9.924,35
3R 10 11 11 00 00 00 05 74	Emboço para parede interna # 3 cm com argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8	m²	2.676,57	11,84	7,38	31.698,89	19.752,55	51.451,44
3R 10 11 12 00 00 00 05 45	Reboco para parede interna # 20 mm com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, base tinta epóxi	m²	2.676,57	8,72	7,80	23.331,66	20.863,86	44.195,52
21.102.000010.SER	Forro removível de gesso acartonado apoiados em perfis metálicos suspensos 62 x 62 cm x 12,5 mm	m²	380,42	87,79		33.397,07	0,00	33.397,07
ESQUADRIAS								159.510,13
12.103.000110.SER	Janela de alumínio basculante (vitro) 0,60 x 0,90 m, com vidro canelado	un	23	167,28	6,50	3.847,51	149,56	3.997,07
12.103.000064.SER	Janela de aço 1,20 x 2,00 m, padronizada, de correr, com quatro folhas, sem bandeira, com vidro liso	un	6	1.851,48	28,91	11.108,88	173,46	11.282,34
12.103.000900.SER	Janela de correr PVC 2 folhas venezianas e 1 folha de vidro liso 1,00 x 3,00 m	un	2	4.154,74	80,67	8.309,47	161,34	8.470,81
12.103.000300.SER	Janela de alumínio 0,60 x 0,90 m, maxim-ar, com uma seção, com vidro mini boreal	un	3	261,00	6,50	782,99	19,51	802,49

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		
				MAT	MOD	MAT	MOD	TOTAL
1		2	3	4	5	6	7	8
(continua)								
12.103.000756.SER	Janela de alumínio 1,75 x 0,60 m, de correr, com quatro folhas, sem bandeira, com vidro liso	un	36	314,64	12,64	11.326,94	455,19	11.782,13
12.104.000056.SER	Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, externa, com batente, guarnição e ferragem	un	19	1.222,66	81,57	23.230,54	1.549,83	24.780,37
12.104.000060.SER	Porta de madeira 0,90 x 2,10 m, externa, com batente, guarnição e ferragem	un	4	1.291,04	81,57	5.164,16	326,28	5.490,44
01.013.000011.SET	Porta automática de vidro liso temperado # 10 mm, com sensor de aproximação para abertura deslizante, duas folhas fixas e duas móveis para vão de 3,50 x 2,20 m, fluxo alto	un	1	17.127,00		17.127,00	0,00	17.127,00
12.104.000062.SER	Porta de madeira para portadores de deficiência física 0,90 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	un	1	658,27	81,56	658,27	81,56	739,83
26.104.000050.SER	Barra de apoio para lavatório de louça, para portadores de deficiência física, comprimento 60 cm, largura 45 cm	un	1	522,65	31,18	522,65	31,18	553,83
26.104.000060.SER	Barra de apoio para portadores de necessidades especiais, largura 80 cm	un	1	807,62	15,59		15,59	15,59
12.104.000050.SER	Porta de compensado 0,60 x 1,60 m, interna, para sanitário e vestiário, com batente e ferragens	un	12	265,16	31,93	3.181,95	383,17	3.565,12
12.104.000300.SER	Porta automática de vidro liso temperado # 10 mm em caixilho de alumínio anodizado fosco, com sensor de aproximação para abertura, uma folha fixa e uma móvel para vão de 2,50 x 2,20 m, fluxo baixo	un	4	15.301,21		61.204,84	0,00	61.204,84
12.104.000050.SER	Porta de compensado 0,80 x 1,60 m, interna, para sanitário e vestiário, com batente e ferragens	un	2	353,55	42,57	707,10	85,15	792,25
12.104.000500.SER	Porta corta-fogo 0,90 x 2,10 m (P-90), uma folha, com batentes e ferragens	un	4	1.218,64	62,36	4.874,56	249,44	5.124,00
12.106.000010.SER	Corrimão tubular de ferro galvanizado Ø 2"	m	39,20	79,91	16,57	3.132,47	649,54	3.782,02
PISOS, SOLEIRAS E RODAPÉS								594.849,49
3R 05 06 17 00 00 00 19 07	Serviço de contrapiso em argamassa mista de cimento, arenoso e areia traço 1:4:4	m ²	847,58	230,03	65,50	194.968,83	55.516,49	250.485,32
22.112.000010.SER	Piso cimentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3, com impermeabilizante	m ²	372,30	0,16	15,59	59,81	5.804,16	5.863,97
22.136.000140.SER	Granito em placa padronizada 15 x 30 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm	m ²	735,25	448,98	4,93	330.112,55	3.624,78	333.737,33
22.136.000090.SER	Soleira de mármore natural de 15 cm de largura, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante	m	26,37	0,75	37,25	19,90	982,28	1.002,18
22.136.000155.SER	Rodapé de granito natural de 10 cm de altura, assentado com argamassa mista de cimento, cal e areia	m	45,15	73,18	1,20	3.303,71	54,06	3.357,77
3R 33 94 00 00 00 00 20 05	Grama Batatais em placas de 40 x 40 cm	m ²	42,70	8,19	1,25	349,67	53,26	402,93
PINTURAS								403.286,78
24.103.000135.SER	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	1.513,42	150,87	30,27	228.322,11	45.806,68	274.128,79
24.103.000135.SER	Pintura com tinta látex PVA no teto, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	713,06	150,87	30,27	107.575,80	21.582,19	129.157,98

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		
				MAT	MOD	MAT	MOD	TOTAL
1		2	3	4	5	6	7	8
								(continua)
VIDROS								10.627,88
27.104.000100.SER	Vidro cristal laminado # 6 mm colocado em caixilho com gaxeta de neoprene	m²	33,85	292,28	21,69	9.893,68	734,21	10.627,88
IMPERMEABILIZAÇÃO E ISOLAÇÃO TÉRMICA - EQUIVALENTE A 6,35% DO CUSTO TOTAL								188.628,93
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - EQUIVALENTE A 7,90% DO CUSTO TOTAL								234.672,22
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - EQUIVALENTE A 4,00% DO CUSTO TOTAL								118.821,38
TOTAL GERAL								2.584.364,92

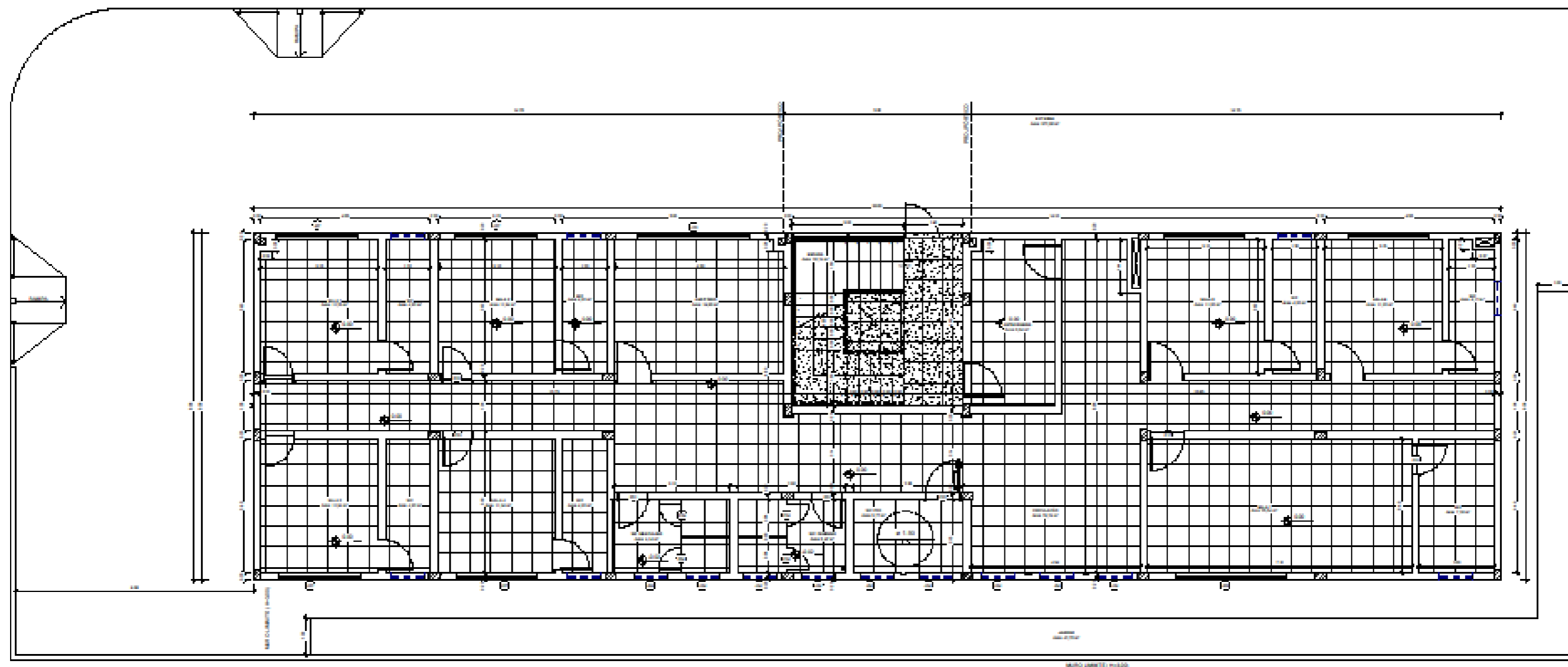
Apêndice 2 – Vista isométrica do empreendimento.



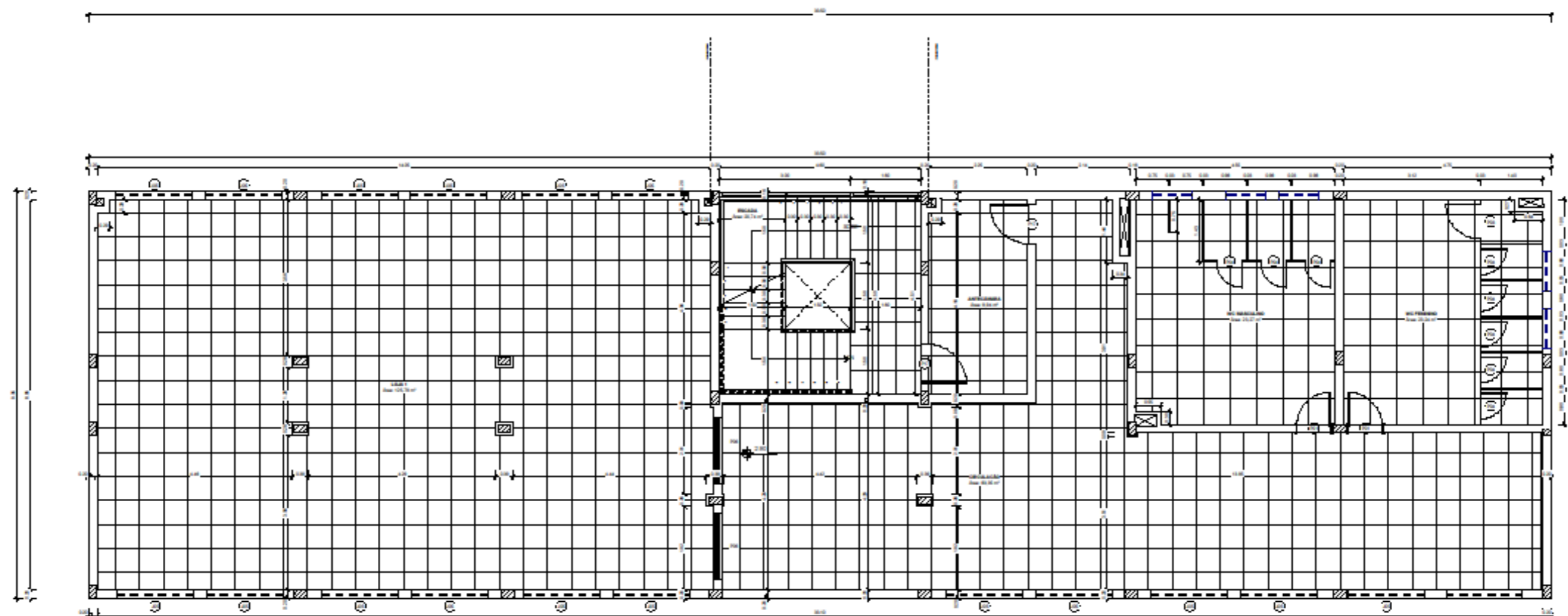
Apêndice 3 – Vista frontal do empreendimento.



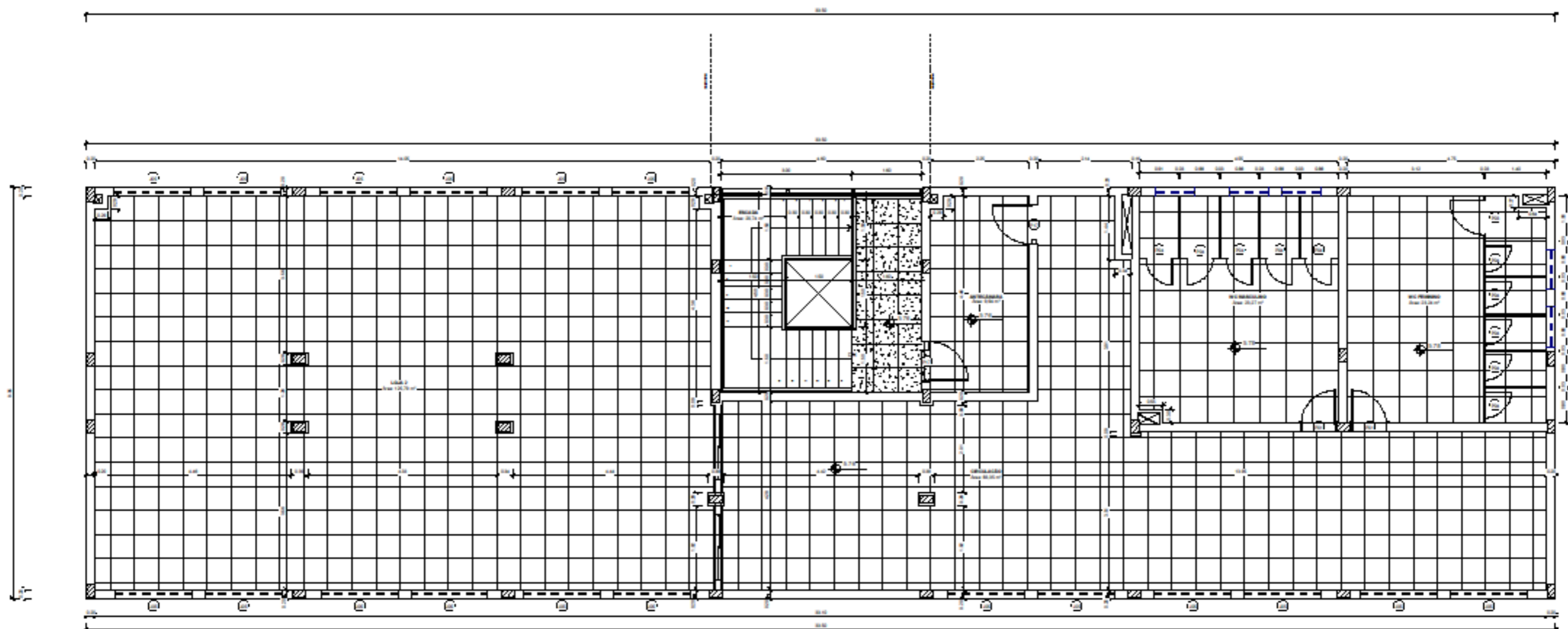
Apêndice 4 – Planta baixa do térreo.



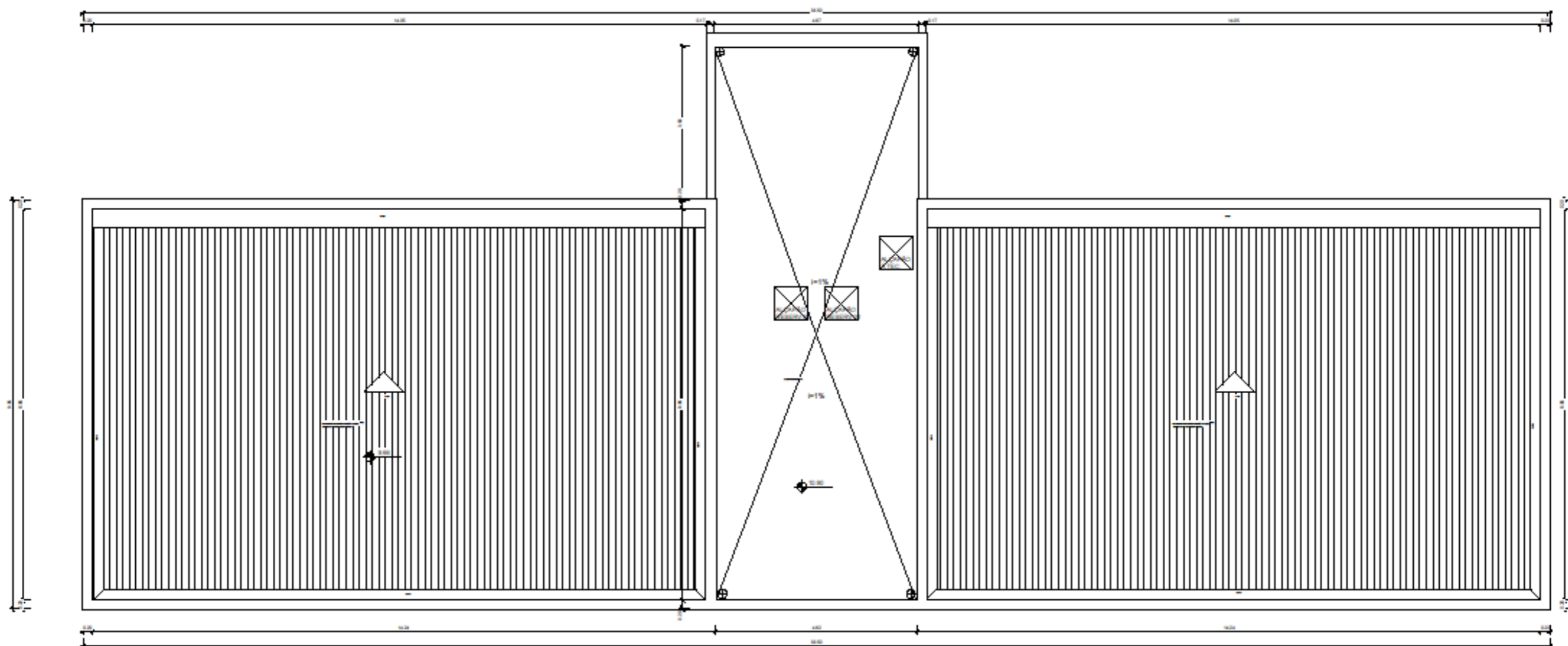
Apêndice 5 – Planta baixa do 1º pavimento.



Apêndice 6 – Planta baixa do 2º pavimento.



Apêndice 7 – Planta baixa da cobertura.



Apêndice 8 – Planta baixa do reservatório superior.

