

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

Pedro Tomazetti Steger

ANÁLISE DE EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO: ESTUDO DE CASO
DA CONCEPÇÃO DO PRODUTO, ANTEPROJETOS E AVALIAÇÃO DE
VIABILIDADE

Porto Alegre – RS
2016

PEDRO TOMAZETTI STEGER

**ANÁLISE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS:
CONCEPÇÃO DO PRODUTO, ANTEPROJETOS
E AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE**

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

Orientador: Prof. Tiago Pascoal Filomena

**Porto Alegre – RS
2016**

PEDRO TOMAZETTI STEGER

**ANÁLISE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS:
CONCEPÇÃO DO PRODUTO, ANTEPROJETOS
E AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 25 novembro de 2015

Prof. Tiago Pascoal Filomena
Dr. pela George Washington University
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eduardo Luis Isatto
UFRGS
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Alan Delgado de Oliveira
UFRGS
Doutorando pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tiago Pascoal Filomena
UFRGS
Dr. pela George Washington University

Dedico este trabalho a senhora minha mãe Luci de Fátima Tomazetti, que com seus puxões de orelha e carinhosas palavras de incentivo moldaram o homem que sou hoje, e também ao senhor meu pai Sergiomar Pedro Steger, que em sua extrema dedicação ao trabalho e inabalável caráter, sempre me serviu de exemplo. Hei de um dia me tornar tão bom engenheiro quanto você, meu pai .

*Levantem-se leões e livrem-se da ilusão de que são ovelhas,
somos espíritos livres e quando despertamos para um grande sonho,
colocando nele toda a força da alma, todo o universo conspira a seu favor.*

RESUMO

O mercado imobiliário tem vital importância para a economia do país, gerando e movimentando elevados recursos financeiros em diversos setores. Porém, em dias de economia turbulenta, é de suma importância a decisão correta no que se diz respeito à concepção do produto imobiliário final a se construir em um determinado terreno. Essa escolha, fundamental, é tradicionalmente de punho empírico para pequenas e médias empresas. Assim sendo, com o intuito de minimizar o empirismo, o presente trabalho aborda a amplitude de variáveis que uma tomada de decisão desse porte engloba diante das inúmeras opções de investimento de um mercado cada vez mais diversificado. Vale ressaltar que o presente trabalho consiste em um estudo real sobre um lote em questão, que irá assim beneficiar a empresa parceira deste estudo, assim como os demais interessados no assunto. Em primeiro lugar, foi feito um levantamento das características físicas, legais e mercadológicas do terreno em questão. Em um segundo momento, foram realizadas pesquisas de mercado com agentes atuantes no ramo imobiliário local, questionando-os principalmente sobre qual o produto a ser construído teria maior demanda no referido lote. Com a análise prévia do lote e o parecer dos técnicos imobiliários, foram então criados três anteprojetos cabíveis e viáveis legalmente para o terreno. Com esses anteprojetos, foi estimado o custo unitário básico, baseado na relação CUB-SINDUSCON-RS/Custo da empresa de outros empreendimentos passados, para cada anteprojeto. Para a estimativa do valor do terreno como despesa e do valor das unidades criadas como receita, foram utilizadas ferramentas da Engenharia de Avaliações pelo método comparativo direto de dados, respeitando os níveis máximos de precisão da NBR 14.653-2(2011). Com os valores das receitas e despesas estimadas, partiu-se então para a criação de fluxos de caixa limitados à 27 meses, sendo a estimativa da curva de vendas retirada também das entrevistas realizadas. Com isso, partiu-se então para o uso de ferramentas da Engenharia Econômica para a definição de qual alternativa era de fato mais rentável. O resultado final deverá servir de base para a tomada de decisão da empresa sobre qual é o melhor empreendimento viável para o lote em questão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas do trabalho.....	10
Figura 2 – Mapa com a localização do terreno.....	12
Figura 3 – Dimensões do terreno.....	13
Figura 4 – Registro fotográfico do terreno.....	14
Figura 5 – Área edificável no lote.....	16
Figura 6 – Anteprojeto A.....	22
Figura 7 – Anteprojeto B.....	24
Figura 8 – Anteprojeto C.....	25
Figura 9 – Exemplo de fluxo de caixa.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Índices construtivos zona de estruturação urbana 1.....	15
Quadro 2 – Índices construtivos aplicados no terreno.....	17
Quadro 3 – Graus de fundamentação de um levantamento estatístico imobiliário	35
Quadro 4 – Graus de precisão de um levantamento estatístico imobiliário.....	36
Quadro 5 – Avaliação do terreno.....	37
Quadro 6 – Avaliação das unidades – Anteprojetos A e B.....	38
Quadro 7 – Avaliação das unidades – Anteprojeto C.....	39
Quadro 8 – Comparativos de resultados dos anteprojetos.....	49
Quadro 9 – Série histórica de valores do CUB.....	57
Quadro 10 – Resumo de áreas totais e equivalentes.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo das limitações dos anteprojetos.....	25
Tabela 2 – Áreas equivalentes nos anteprojetos.....	28
Tabela 3 – Gastos extras da S&P Engenharia.....	30
Tabela 4 – Custos globais dos anteprojetos.....	39
Tabela 5 – Anteprojeto C.....	59

LISTA DE SIGLAS

CUB – Custo Unitário Básico da Construção Civil

IA – Índice de Aproveitamento

TO – Taxa de Ocupação

TP – Taxa de Permeabilidade

R – Recuo obrigatório

G – Gabarito

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul

VGCV – Valor Geral de Vendas

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

VPL – Valor Presente Líquido

R_f – taxa livre de risco

β – Coeficiente de risco sistemático de um investimento

R_m – Risco do mercado financeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	7
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA	7
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	7
2.2.1 Objetivo principal	7
2.2.2 Objetivo secundário	7
2.3 HIPÓTESE	7
2.4 PRESSUPOSTO	8
2.5 PREMISA	8
2.6 DELIMITAÇÕES	8
2.7 LIMITAÇÕES	8
2.8 DELINEAMENTO	9
3 ANALISE DAS CARACTERISTICAS DO TERRENO.....	12
3.1 Análise mercadológica.....	12
3.2 Análise espacial.....	13
3.3 Análises legais.....	14
4 PESQUISA QUALITATIVA, CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS.....	18
4.1 Aplicação e resultados da pesquisa.....	19
4.2 Anteprojetos.....	21

5 ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	26
6 PROCESSO DE AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA	31
6.1 Introdução.....	31
6.2 Aplicação e levantamento de valores.....	36
6.2.1 Avaliação do terreno.....	36
6.2.2 Anteprojeto A e B.....	37
6.2.3 Anteprojeto C.....	38
6.3 Valores gerais de venda e custo global dos anteprojeto.....	39
7 ANÁLISE ECONÔMICA.....	41
7.1 FERRAMENTAS ECONÔMICAS	44
7.1.1 VPL – Valor Presente Líquido.....	44
7.1.2 TIR – Taxa Interna de Retorno.....	47
8. ANÁLISE FINAL E CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS.....	50
ANEXO 1 – Série histórica de valores do CUB e cálculo de ponderação.....	54
ANEXO 2 – Áreas equivalentes e orçamentos primários.....	56
ANEXO 3 – Relatórios estatísticos do software TS-Sisreg.....	60
ANEXO 4 – Fluxos de caixa.....	65

1 INTRODUÇÃO

Na última década, o Brasil viveu um período de crescimento econômico considerável, o qual se refletiu sobre o setor de construção civil, que apresentou uma expansão de caráter exponencial. Dentro desse mercado, a área de incorporações imobiliárias destacou-se, já que se apresentava como uma opção de investimento de ótimo retorno do ponto de vista dos incorporadores e construtores. Além disso, o consumidor final, que acompanhava a valorização imobiliária crescente desde 2008, junto com a grande facilidade de acesso ao crédito, se via motivado a mover recursos para a aquisição de imóveis próprios. A soma desses fatores causou um forte impulso na absorção de lançamentos imobiliários pelo Brasil afora.

Na situação atual, o País vive um momento diferente. Com a desaceleração da economia brasileira, a retração econômica, o aumento das taxas de juros e o crédito imobiliário cada vez mais restrito, houve uma estabilização dos preços dos imóveis. Visto que a demanda por esse produto caiu, também houve uma freada na oferta de lançamentos imobiliários. Devido à taxa de absorção cada vez mais baixa, as empresas começaram a ofertar imóveis com preços mais estáveis ao passar dos meses, ou seja, em um ritmo de valorização baixo. Enquanto o preço dos imóveis estagnou, a inflação cresceu em taxas consideráveis, causando o que de fato é uma perda de valor do produto final. Nesse cenário duvidoso, o futuro é incerto e não há consenso entre os especialistas do mercado imobiliário sobre suas tendências, apesar de que grande parte dos especialistas acredita na continuação da estagnação dos preços ou no seu aumento a ritmo lento.

Embasado em tal contexto, a sapiência na concepção de produtos imobiliários que traduzam com fidelidade as necessidades dos clientes e de estudos de viabilidade econômica que analisem com cuidado as condições atuais de mercado e perspectivas de retorno de possíveis investimentos é imperativa para as empresas que querem se manter competitivas no mercado. Isso serve de apoio fundamental para a tomada de decisões estratégicas em empresas construtoras de todos os portes. Portanto, diante da grande necessidade de uma análise crítica

coerente das fases de concepção e avaliação de investimentos em empresas construtoras, o objetivo deste trabalho é auxiliar uma construtora do município de São Lourenço do Sul a inferir da maneira mais científica possível (sem o uso de caras metodologias de pesquisa de marketing) qual das opções de investimento é a de retorno mais consistente para um terreno de 576m² adquirido em meados de 2012.

Sendo assim, o trabalho será desenvolvido buscando o embasamento teórico mais adequado para lidar com essa questão, que é muitas vezes abordada de forma empírica pelas empresas em empreendimentos de pequeno porte. Sua etapa principal, em síntese, consiste da análise das opções de concepção de produtos imobiliários cabíveis segundo características físicas, mercadológicas e de legislação municipal (plano diretor). O futuro empreendimento imobiliário estará sujeito a essas características, visando sempre à maximização da taxa de retorno por capital investido. Após o empreendimento ser analisado, será realizada uma pesquisa qualitativa entre as imobiliárias locais para estimar produtos imobiliários de maior procura e que sejam cabíveis ao empreendimento, para então se partir para a elaboração dos anteprojetos. Uma vez que os anteprojetos estejam montados, será feita uma orçamentação simplificada com base no histórico do Custo Unitário Básico da Construção (CUB) mais adequado ao padrão de projeto adotado. Posteriormente, serão pesquisados dados de imóveis vendidos ou em oferta que possam ser utilizados para uma inferência estatística, de acordo com a NBR 14653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001). Para tal, será utilizado o programa de cálculo TS-SISREG. Ao fim, será montado o fluxo de caixa e definido qual é o investimento de maior lucratividade para tal terreno.

Esse estudo deverá prover resultados reais para essa tomada de decisão empresarial específica, assim como ser um exemplo de trabalho para quem quiser conhecer essa importante área da engenharia que é fundamental para a saúde financeira das organizações.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

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

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: qual é o melhor empreendimento para o terreno analisado, considerando que ele apresenta potencial para comportar variadas opções de projetos?

2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos do trabalho estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal do trabalho é determinar, entre as alternativas, qual é a opção de investimento de maior lucratividade para um terreno específico localizado às margens da praia de São Lourenço do Sul.

2.2.2 Objetivo secundário

O objetivo secundário do trabalho é a apresentação, para pequenas e médias construtoras, de um método simples e consistente para definir qual é a melhor opção de investimento em um dado terreno.

2.3 HIPÓTESE

Tendo em vista o cenário econômico atual brasileiro, a execução de empreendimentos imobiliários de pequeno e médio porte ainda é economicamente viável. Nesse contexto, a opção de produto com melhor rendimento são apartamentos de 60m² com sacada, um dormitório e uma suíte.

2.4 PRESSUPOSTO

É pressuposto deste trabalho que a implementação de um empreendimento imobiliário é interessante quando sua lucratividade é superior a duas vezes a encontrada em investimentos bancários conservadores.

É outro pressuposto deste trabalho que um orçamento feito a partir de dados do Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB), ajustados por um comparativo entre outros empreendimentos já realizados pela empresa, é suficiente para uma estimativa primária de orçamento total do empreendimento para uso neste estudo.

Também se pressupõe que o mercado de São Lourenço do Sul terá capacidade de absorver todas as unidades em uma curva de venda de no máximo dois anos e meio, ou 30 meses.

2.5 PREMISSA

É premissa deste trabalho que as empresas de construção de pequeno porte têm dificuldades de arcar com despesas provenientes de métodos tradicionais de concepção e viabilidade econômica de empreendimentos, sendo necessários outros métodos.

2.6 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se ao estudo da melhor opção de empreendimento para um determinado terreno em São Lourenço do Sul.

2.7 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) a série histórica de valores do CUB, segundo dados do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON), para obtenção do orçamento do empreendimento imobiliário analisado;
- b) as taxas de mínima atratividade (TMA). Para a elaboração da análise de investimentos proposta por este trabalho, foram considerados apenas

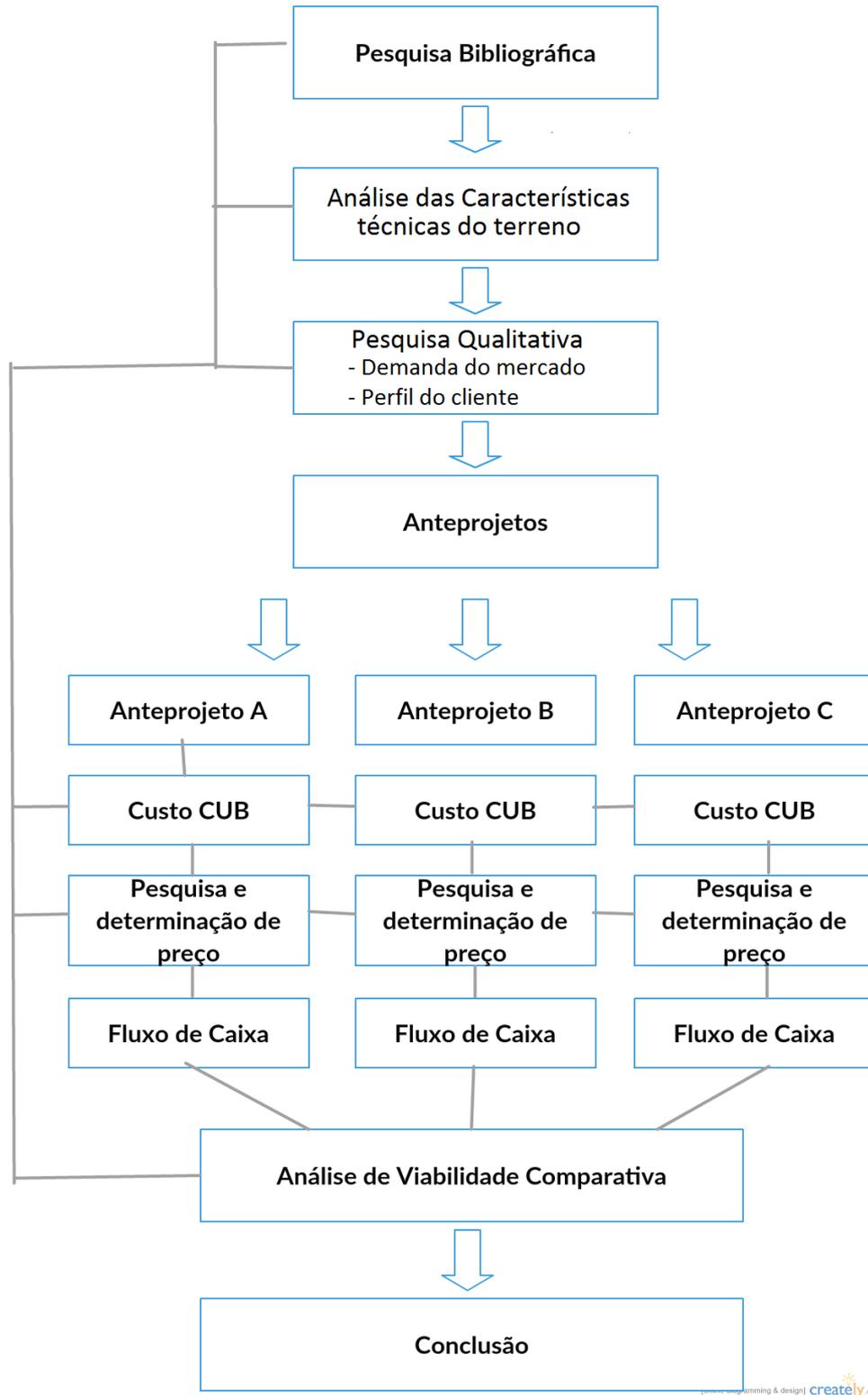
- investimentos bancários de baixo risco e já consolidados no mercado financeiro, excluindo assim fundos acionários e similares;
- c) foram analisadas somente opções de empreendimentos residenciais e/ou comerciais;
 - d) devido à sua validação depender da aceitação do mercado imobiliário local a um empreendimento a ser realizado nos próximos anos, o método não será validado no estudo.
 - e) o presente estudo se limita a perspectiva da empresa estudada.
 - f) apesar dos dados qualitativos, uma análise mais precisa consistiria baseado na atual velocidade de vendas do tipo de imóveis dos anteprojetos, porém como a cidade carece de um número suficiente de dados de velocidade de venda, tal análise qualitativa será considerada suficiente.

2.8 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos.

- g) pesquisa bibliográfica;
- h) análise das características físicas, legislativas e mercadológicas do terreno;
- i) pesquisa qualitativa entre as imobiliárias locais, para estimar produtos imobiliários de maior procura que fossem cabíveis ao empreendimento;
- j) elaboração de anteprojetos;
- k) estimativa de custos com dados do CUB adaptados à realidade da empresa S&P Engenharia;
- l) pesquisa de dados de imóveis semelhantes aos propostos neste estudo para a modelagem de uma inferência estatística, de acordo com a NBR 14653 (Norma Brasileira para Avaliação de Bens), a fim de estimar o valor unitário das unidades – utilização do software TS-SISREG;
- m) elaboração de fluxos de caixa;
- n) aplicação de métodos determinísticos de análise de investimentos;
- o) comparativos finais e conclusão.

Figura 1– Fluxograma das etapas do trabalho



(fonte: elaborado pelo autor)

Inicialmente, foi feita uma **pesquisa bibliográfica** visando à obtenção de material técnico que auxiliasse na elaboração do trabalho como um todo. Tal pesquisa seguiu sendo realizada ao longo das diversas etapas do trabalho, buscando sempre aprofundar os temas abordados.

Ainda em caráter inicial, foi feita a **análise das características** técnicas e mercadológicas do terreno em questão, como seus pontos fortes e fracos do ponto de vista do mercado, suas capacidades, seus limites físicos e seus limites de legislação municipal. De posse dessa análise, foi feita então uma **pesquisa qualitativa** entre as empresas imobiliárias locais (de quatro a seis empresas) para prospectar demandas do mercado local e opiniões relativas ao melhor tipo de produto final para a região do empreendimento. Fundamentados em tal pesquisa, foram elaborados três modelos de **anteprojetos** cabíveis para o terreno, com o objetivo de satisfazer ao máximo as necessidades do mercado local. Após a elaboração dos anteprojetos, em um primeiro momento cada um foi analisado isoladamente.

Para estimar o custo individual de cada anteprojeto, foi feito um comparativo entre o valor do **CUB** e o custo unitário do último empreendimento da S&P Engenharia, obtendo assim um coeficiente de referência (em porcentagem) da relação de custo CUB/EMPRESA. De posse dessa referência, foram trabalhados os dados do CUB atual para a realidade de custo da empresa em questão. Assim, foi possível realizar uma estimativa primária de despesas de cada anteprojeto.

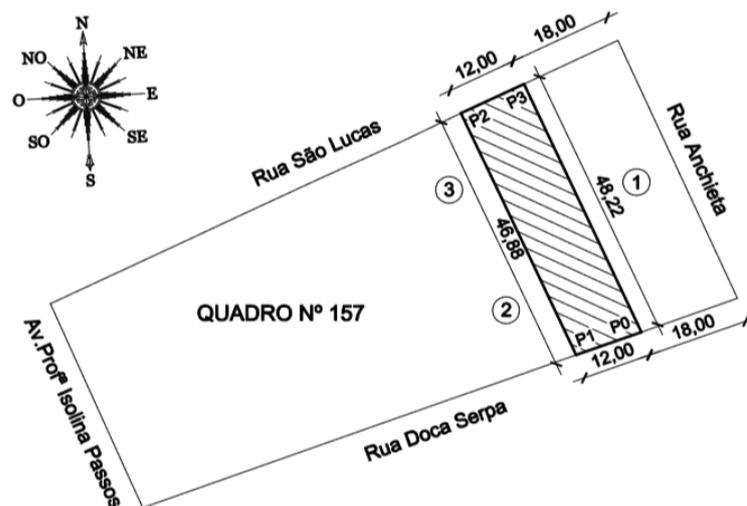
Para avaliar o valor de cada unidade dentro dos anteprojetos, foi feita uma pesquisa, de acordo com a NBR 14653 (Norma Brasileira para Avaliação de Bens), com dados locais de mercado e utilizando a ferramenta computacional de inferência estatística TS-SISREG. Deste modo, tornou-se possível a **determinação de preço** de todas as unidades autônomas envolvidas nos três anteprojetos, o que permitiu modelar quatro tipos de **fluxos de caixa** distintos.

Então, de posse das ferramentas financeiras oriundas da pesquisa bibliográfica, como o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) e o método do Valor Presente Líquido (VPL), foi realizada uma **análise de viabilidade comparativa** entre os anteprojetos e opções de investimento bancário conservador. Por fim, caráter de **conclusão**, foi possível inferir, com certo nível de acerto, qual é a melhor opção de investimento para o terreno e se a hipótese inicial é coerente com a realidade.

3.2 ANÁLISE ESPACIAL

Do ponto de vista espacial, o lote em questão fica localizado na Rua Doca Serpa, nº 283, como pode ser observado na Figura 3. Trata-se de um terreno que atravessa o quarteirão em que está inserido, possuindo 12,00m em ambas as frentes por 46,88 m de comprimento no lado oeste e 48,22 m no lado leste, totalizando uma área de 567,12 m².

Figura 3 – Dimensões do terreno



(fonte: elaborado pelo autor)

A topografia do terreno não apresenta aclives, e suas pequenas diferenças de cotas verticais foram corrigidas em uma antiga terraplanagem, podendo assim ser considerado plano para o viés desse estudo. Sua vegetação limita-se a ervas daninhas rasteiras com periódica remoção, não englobando gastos extras com retirada de plantas de maior porte. Portanto, a vegetação pode ser considerada nula, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Registro fotográfico do terreno



(fonte: adaptado de GOOGLE STREET VIEW, acesso em 15 de novembro de 2015)

3.3 ANÁLISES LEGAIS

Para a análise das limitações legais as quais os anteprojetos deverão se enquadrar, foi consultado o plano diretor do município de São Lourenço do Sul, Lei Nº 2839 (Prefeitura de São Lourenço do Sul, 2006). Tal plano orienta o crescimento do município, classificando as regiões da cidade em zonas específicas, cada qual com seus respectivos índices construtivos. Assim sendo, a futura edificação é regulada pelos seguintes índices construtivos: Taxa de Ocupação (TO); Taxa de Permeabilidade (TP); Índice de Aproveitamento (IA); Recuo (R) e Gabarito(G).

O plano diretor Lei Nº 2839 (Prefeitura de São Lourenço do Sul, 2006) define os termos como:

Taxa de ocupação (TO): é a relação entre a área do terreno e a projeção da área construída no pavimento térreo.

Taxa de permeabilidade (TP): é a relação entre a área do terreno e a área livre (sem pavimentação) que permita a infiltração das águas pluviais.

Índice de aproveitamento (IA): é a relação entre a área do terreno e a área total de construção permitida no terreno.

Recuo (R): é o afastamento da construção do alinhamento oficial da testada do terreno.

Gabarito (G): é a altura máxima permitida para as construções, tendo como referência o nível do meio fio (O pavimento térreo, para efeito do estabelecimento do Gabarito das construções, é considerado o 1º pavimento da edificação).

Ainda, o plano diretor Lei Nº 2839 (Prefeitura de São Lourenço do Sul, 2006) define que a zona na qual está localizado o lote analisado refere-se à Zona de Estruturação Urbana 1. Tal zona apresenta os índices construtivos apresentados no Quadro 1:

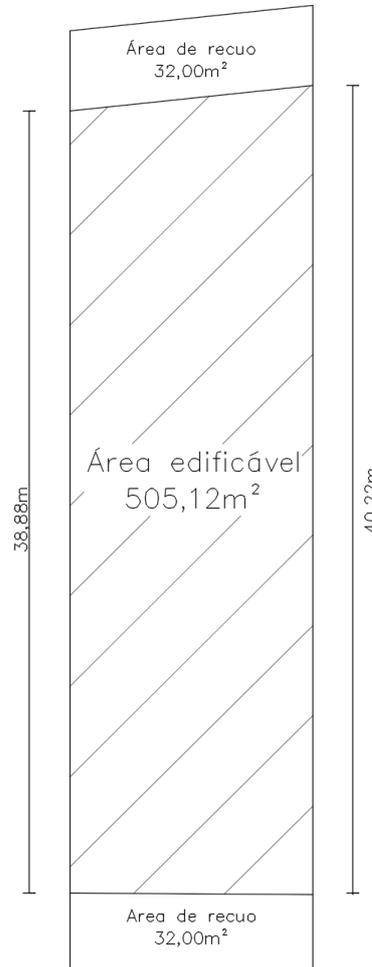
Quadro 1 – Índices construtivos da Zona de Estruturação Urbana 1

Índices Construtivos ZEU 1				
TO	TP	IA	R-frontal	G
70,00%	20,00%	2,40	4,00m	4 pav.

(fonte: elaborado pelo autor)

Cruzando essas limitações de legislação com o formato e as dimensões do terreno, é possível chegar à volumetria limite em que se pode conceber o empreendimento. Dentro de tal volumetria se darão os três tipos de anteprojetos a serem concebidos. Sendo assim, pode-se então descontar os recuos e delimitar a área na qual os anteprojetos poderão ser criados, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Área edificável



(fonte: elaborado pelo autor)

Para a continuação do estudo, considerou-se que as áreas de recuos obrigatórios seriam aproveitadas como áreas sem ocupação permeáveis. Assim sendo, suas áreas (64,00 m²) poderiam ser descontadas dos índices de TO e TP. Portanto, chegou-se à conclusão de que, dentro da área edificável de 505,12m², 106,74m² deveriam permanecer sem projeções de construção, dos quais 49,82m² seriam área permeável, como pode ser demonstrado no quadro 2. Além disso, também havia limitações de altura (de até quatro pavimentos) e de índice de aproveitamento, que é calculado multiplicando-se a área total do lote pelo seu IA, obtendo-se assim um limite de 1365,89 m² de área construída. Dentro de tais parâmetros que se deu o desenvolvimento dos três anteprojetos.

Quadro 2 – Índices construtivos aplicado no terreno

Unidade (m ²)	Área Total	1-TO	TP min
	569,12	170,74	113,82
Recuos	-64,00	-64,00	-64,00
Área edificável	505,12	106,74	49,82

(Fonte: elaborado pelo autor)

4 PESQUISA DE MERCADO, CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS

Em grandes construtoras, o processo de concepção de produto já é bem consolidado, e utiliza-se uma ferramenta conhecida como Pesquisa de Marketing, ou Pesquisa de Mercado. Segundo a definição oficial de pesquisa de marketing da *American Marketing Association* (AAKER et al., 2007, p. 27 apud ANTÔNIO; DUTRA, 2008, p. 3):

A pesquisa de marketing é a função que integra o consumidor, o cliente e o público ao profissional de marketing por meio de informação – informação usada para identificar e definir as oportunidades e os problemas de marketing, gerar, aperfeiçoar a avaliar as ações de marketing, monitorar o desempenho de marketing e facilitar o entendimento do marketing como processo. A pesquisa de marketing especifica as informações necessárias para o atingimento desses aspectos, define os métodos para a coleta de informações, gerencia e implementa o processo de coleta e analisa e comunica as respostas e suas implicações.

Antônio e Dutra (2008, p. 4) ainda afirmam que:

Pode-se perceber com essa definição que a pesquisa de mercado é uma ferramenta essencial para manter a organização informada sobre as variáveis ambientais, variáveis essas imprescindíveis para a vida saudável de um negócio, seja ele de pequeno, médio ou grande porte, em processo de idealização, implementação ou expansão.

Porém, o uso dessa ferramenta implica também em custos significativos do volume de receitas de uma empresa, chegando facilmente a valores da ordem de dezenas de milhares reais para empreendimentos imobiliários. Custo que, em geral, se torna demasiado oneroso para uma pequena empresa e com pequenos recursos. Contudo, abrir mão dessa ferramenta faz com que a tomada de decisão seja baseada na experiência própria dos diretores da empresa, tornando-a basicamente empírica.

Assim sendo, este trabalho propõe uma solução mais barata para tal problema e que não abre mão da qualidade dos dados coletados, que é o uso de entrevistas em profundidade individuais e em um pequeno grupo focal, a fim de melhor entender a demanda do mercado atual. Tais grupos são definidos por Veiga e Gondim (2001 apud GONDIM, 2003, p. 151) como um recurso para melhor entender os processos de construção das percepções e atitudes de grupos humanos. Sendo assim, essa técnica ocupa uma posição mediana entre a observação dos participantes e as entrevistas em profundidade.

O estudo de grupos focais tem como sua principal característica e vantagem a utilização de uma pesquisa em profundidade com pessoas-chave no assunto em questão. Se nossa pesquisa fosse, por exemplo, sobre o padrão de preferência culinária da população, nosso grupo focal se constituiria por donos de restaurantes, chefes de cozinha, garçons, críticos culinários, etc.

Como nosso objetivo é ter uma noção do mercado de imóveis de São Lourenço do Sul, nossos entrevistados consistiram dos principais agentes imobiliários em atuação na cidade, assim como do proprietário da empresa beneficiada neste estudo. As pessoas-chave, entrevistadas individualmente, compartilharam diversas informações relevantes e de alta qualidade para este estudo. Foram abordadas questões relativas a produtos imobiliários de maior procura na cidade, velocidade de vendas e opiniões pessoais sobre as opções de empreendimentos cabíveis no terreno em questão. Informações cruzadas constituem um subsídio de alta qualidade para a concepção de produtos imobiliários que realmente atendam às necessidades e desejos dos clientes, assim como servem de fundamento para estipular uma curva de vendas mais realística para o mercado local.

4.1 APLICAÇÃO E RESULTADOS DA PESQUISA

A entrevista individual e em grupo consistiu inicialmente em uma apresentação gráfica das características do terreno em questão, como dimensões, localização, limitações de plano diretor e orientação solar. Feito isso, passava-se para perguntas diretas sobre a opinião do entrevistado frente ao lote em questão. As perguntas aplicadas foram:

- 1) Na sua opinião, qual seria o produto imobiliário mais viável economicamente para o terreno em questão?

2) No mercado atual, qual seria a faixa de valor para a comercialização dessa unidade?

3) Qual seria uma estimativa de ritmo de vendas/locação?

Frente ao fato de que se trata de um município de pequeno porte, na casa dos 40 mil habitantes, foram visitadas todas as seis empresas corretoras em atuação no mercado, sendo que as duas menores encontravam-se fechadas. Portanto, ao total, foram entrevistados individualmente quatro profissionais, incluindo o dono da empresa S&P Engenharia, interessada no estudo. Na maior empresa de corretagem da cidade, foram reunidos três agentes imobiliários principais para uma entrevista em grupo. As entrevistas foram conduzidas como uma conversa informal, com o objetivo de adquirir o maior número de informações possíveis. Em geral, as entrevistas não só se limitavam à pessoa diretamente entrevistada, mas também aos outros corretores que estavam presentes na mesma sala e que, de forma geral, concordavam com a opinião de seu colega. Assim, a pesquisa coletou a opinião direta de sete profissionais envolvidos no mercado imobiliário local, cujas opiniões são consideravelmente mais relevantes do que a da população em geral.

Ao analisar as respostas dos entrevistados, é evidente a comparação com um empreendimento que obteve sucesso de vendas, localizado próximo ao terreno visado, que fora realizado há pouco tempo por outra empresa, cujo nome não será citado. A comparação foi unânime, e tal fato será assim considerado na estipulação de uma curva de vendas na fase de estudo de viabilidade dos anteprojetos. O produto imobiliário assim descrito consiste em apartamentos com cerca de 60,00 m² que possuem dois dormitórios (dos quais um é suíte), sala-cozinha, sacada, prédio com garagem coberta e elevador. Esta proposta será aqui chamada de ANTEPROJETO A.

Em um segundo plano, dois entrevistados também citaram a possibilidade de outros dois modelos que, em teoria, teriam demanda no mercado local. O primeiro consiste em uma versão ampliada da proposta A, que mantém todas as suas características anteriores. Contudo, neste modelo há o aumento de área para 75,00 m², com três dormitórios e duas vagas de garagem. Este produto será aqui chamado de ANTEPROJETO B. O outro modelo de imóvel citado fora o de um condomínio horizontal de casas de dois pavimentos com dois dormitórios, sala-cozinha, duas vagas de garagem e arruamento interno, que se assemelha a um

empreendimento vizinho ao terreno analisado. Esta proposta será aqui chamada de ANTEPROJETO C.

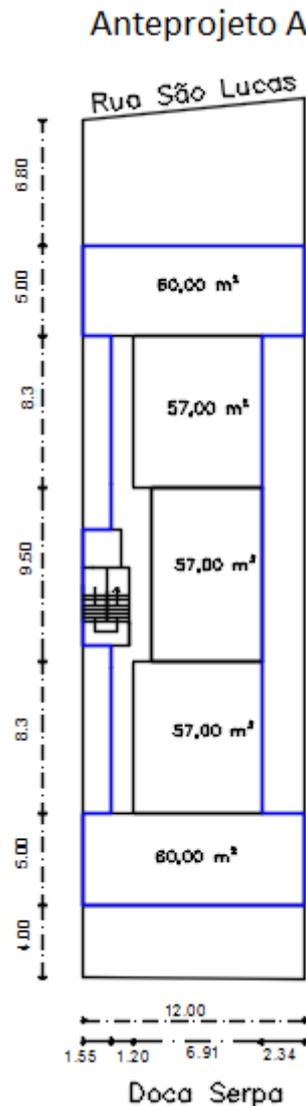
4.2 ANTEPROJETOS

De posse dos resultados da pesquisa, foram então elaborados três anteprojetos, com três tipos de produtos imobiliários diferentes, que buscaram atender ao máximo aos fatores mais relevantes para os consumidores locais. São anteprojetos simplificados, cuja função foi apenas servir como base para a estimativa de custos e receitas, assim como para o processo de inferência estatística de valor individual dos produtos.

Cruzando-se então a demanda do mercado, exposta pela pesquisa de mercado, e as características técnicas e legais do terreno, descritas no item 3.1, é possível esboçar anteprojetos que visem o maior aproveitamento possível do terreno, assim como uma boa habitabilidade ao consumidor final.

Como item mais citado, foi possível desenhar a proposta A seguindo com fidelidade as diversas especificações dadas pelos entrevistados, que consistiram em: apartamentos em torno de 60,00m² com dois dormitórios (sendo uma suíte), sala-cozinha, churrasqueira na varanda, vaga coberta para garagem, prédio com elevador e bom acabamento. Dessa forma, foi esboçado um prédio de quatro andares com o térreo destinado para estacionamento e com um pavimento tipo onde se conseguiu alocar cinco apartamentos por pavimento, com três tipos de modelagem diferentes. Na disposição criada para os pavimentos, ficaram três apartamentos com 60,00 m² e dois com 57,00 m², os quais foram considerados de mesmo valor de venda no presente estudo. O croqui inicial e as áreas de projeção do prédio para taxa de ocupação são mostrados na Figura 6 e na Tabela 1.

Figura 6 – Anteprojeto A



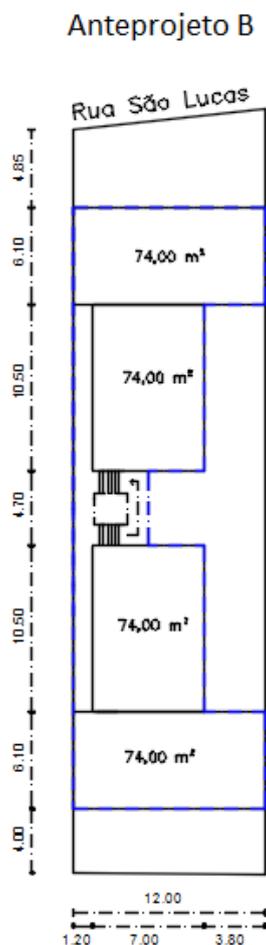
(fonte: elaborado pelo autor)

No que diz respeito às vagas de estacionamento, a proposta consta de 15 vagas, que foram consideradas com as dimensões de 2,50m x 5,00m e área individual resultante de 7,5m², totalizando 112,5 m² de área de vagas. Como a projeção do empreendimento no solo é de 362,20m², que constaram em sua totalidade de área construída, esta foi assim considerada no estudo: 40,00m² de área de acesso, 112,50m² de área de vagas privativas e o restante como área de manobra do estacionamento e de vagas para visitantes. Tanto na proposta A quanto na proposta B, não foi reservada uma área específica para a casa de máquinas do elevador, visto

que os elevadores mais modernos não necessitam de uma sala para seu maquinário, já que o mesmo é alocado na parte superior do próprio fosso.

A proposta B consistiu basicamente da mesma ideia da proposta A, mas com um aumento de dois para três dormitórios e de uma para duas vagas para carro, com um consequente aumento de área privativa para cerca de 80 m². Este modelo foi criado de maneira semelhante à proposta A. Porém, seu aumento de área limitou o número de unidades a quatro apartamentos por andar, sendo dois deles voltados para a fachada leste e outros dois voltados para as extremidades do terreno (fachadas norte e sul). A tentativa da disposição de quatro apartamentos de 80,00 m² por pavimento resultou em uma área construída total superior ao permitido pela legislação, inviabilizando o projeto. Uma das possibilidades seria retirar uma das unidades junto com sua área de circulação do último pavimento. Porém, tal opção impactaria em uma perda de valor de 1/12 no valor geral de vendas total (VGV) do empreendimento. Frente a isso, a solução adotada foi descontar 6,50m² de cada apartamento, gerando assim unidades de 73,5 m² de área privativa. Essa disposição resultou num total de 12 unidades, como pode ser visto na Figura 7, com seus dados expressos na Tabela 1. Suas 24 vagas de garagem totalizaram por si só 180,00 m² de área, o que não gera problemas frente aos 367,80 m² de projeção, que foram distribuídos da mesma forma da proposta anterior, mas sem a área de lazer.

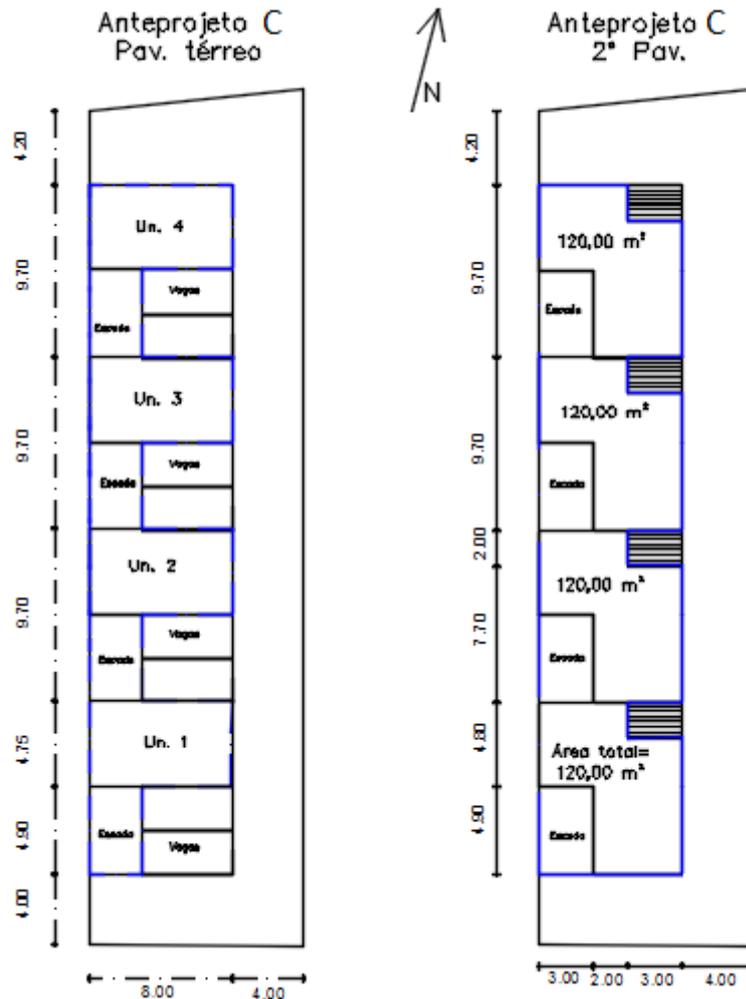
Figura 7 – Anteprojeto B



(fonte: elaboração própria)

A última proposta deste estudo consiste em um condomínio horizontal de casas de dois pavimentos, dois dormitórios (com uma suíte), duas vagas de garagem coberta e sala-cozinha no pavimento térreo. Uma versão preliminar desta proposta foi criada, na qual se conseguiu alocar quatro casas de 120,00 m², o que pode ser observado na Figura 8, juntamente com as características relevantes para esse estudo, na Tabela 1.

Figura 8 – Anteprojeto C



(fonte:elaboração própria)

Tabela 1 – Comparativo das limitações dos anteprojetos

	Limitações de legislação	PROPOSTA A	PROPOSTA B	PROPOSTA C
Projeção da planta no terreno (m ²)	398,38	341,20	340,86	309,72
Taxa de ocupação	70,00%	59,95%	59,89%	54,42%
Área construída total (m ²)	1365,888	1364,8	1363,44	596,4

(fonte: elaborado pelo autor)

De posse desses dados, pode-se então seguir para a estimativa de custo e avaliação de valor dessas unidades.

5 ESTIMATIVA DE CUSTOS

A relação custo/benefício governa a viabilidade de um determinado projeto. Portanto, é fundamental para qualquer estudo dessa área um orçamento que estime com veracidade o custo global de um projeto. Limmer (2010, p. 86) salienta que um orçamento pode ser entendido como a atividade de caracterização, em termos quantitativos, dos gastos considerados indispensáveis conforme o plano de execução, que é previamente elaborado na implantação de um projeto.

Contudo, como se trata de um estudo de viabilidade de diferentes tipos de empreendimentos ainda não detalhados completamente, devem-se utilizar métodos mais simplificados, mas com grau de acurácia suficiente para o estudo.

O cálculo do orçamento, segundo a NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a), deve ser realizado através da multiplicação de dois fatores. Esses fatores são definidos por Goldman (2004, p. 106) como:

1º) Área equivalente de construção: é a somatória das áreas equivalentes de todos os pavimentos da construção. As áreas reais da obra nem sempre têm o mesmo padrão de especificação, como por exemplo, o estacionamento e a sala dos apartamentos. A Norma Brasileira revisada, NBR 12721 (Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para a incorporação de edifício em condomínio), antiga NB 140, estabelece critérios para o cálculo de transformação de áreas reais de padrões diferentes em áreas equivalentes correspondentes a um mesmo padrão.

2º) Custo unitário do metro quadrado de construção: é o custo unitário obtido de revistas técnicas, sindicatos da construção e empresas de consultoria, que fornecem mensalmente o custo por metro quadrado de área equivalente de construção para diversos casos de edificação, inclusive para variados padrões de especificação. De acordo com o disposto no item 4.2.3.4 da NBR 12721, até o dia 5 de cada mês os Sindicatos Estaduais de Construção Civil divulgarão os valores dos Custos Unitários Básicos, correspondentes aos diversos projetos-padrão.

Como o CUB é um valor médio da região, ele pode ou não ser aplicado ao caso em questão, dependendo de fatores como preços locais de insumos ou de mão de obra que diferem dos estimados para o cálculo do Custo Unitário Básico. Além disso, ele pode simplesmente ser alterado em função da boa ou má administração da obra pela empresa. Assim sendo, para uma melhor orçamentação, esse estudo analisou a relação custo real/custo CUB do último empreendimento da empresa estudada, a fim de ter um valor de ponderação e poder calibrar os valores do índice de acordo com a realidade da empresa em questão.

Para a ponderação, a empresa beneficiada, S&P Engenharia, forneceu os dados de seu último empreendimento, realizado em terreno lindeiro ao lote em questão. Trata-se de um prédio residencial de três pavimentos com cinco apartamentos, semelhante às propostas A e B do presente estudo, mas com um acabamento levemente inferior, podendo ser enquadrado, segundo a NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), na categoria de Prédio Popular Padrão Normal (PP – 4N). Este prédio foi executado durante três anos, no período de 2003 a 2006, com um custo declarado de construção de R\$ 283.500,00. Com isso, pôde-se então consultar a planilha de dados históricos do CUB (SINDUSCON-RS, 2016), fazer uma média do valor do CUB desses 36 meses, e compará-la com o custo unitário da edificação executada. Vale salientar que o Sinduscon-RS só divulga a série de valores médios do CUB para datas anteriores a 2009. Portanto, a aproximação se dará com esses valores médios. A totalidade desses dados, como a descrição mais detalhada dos cálculos, pode ser conferida no anexo 2 do presente estudo.

Surpreendentemente, a relação custo real/custo CUB obteve um coeficiente de 0,892521, ou seja, a empresa apresentou um custo de construção de apenas 89,2521% do CUB padrão. Quando questionado sobre como conseguiu executar a obra a um custo 10,7479% mais barato que o padrão, o engenheiro responsável atestou que os custos de mão de obra em um município do interior são consideravelmente mais baratos do que em cidades mais desenvolvidas.

Para continuar o levantamento de custos, deve-se então escolher qual a categoria do CUB que melhor se enquadra nos anteprojetos. Consultando então a NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), chegou-se a conclusão de que os anteprojetos A e B melhor se enquadraram na categoria de Prédio Popular Padrão Normal

(PP-N), a qual é caracterizada basicamente por prédios com quatro pavimentos, garagem em pilotis, elevador e quatro apartamentos por andar, sendo a descrição mais semelhante entre as descritas na norma. O valor do CUB na categoria PP-N de abril/2016 é de R\$ 1553,04, e foi consultado a partir do site do Sinduscon-RS (SINDUSCON-RS, 2016).

Para uma estimativa de custo do anteprojeto C, deve-se levar em consideração a sua distinção de categoria do CUB, já que se trata de um condomínio horizontal de casas unifamiliares. A NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a) utiliza três categorias distintas de casas unifamiliares, considerando, respectivamente, padrões de acabamento baixo, normal ou alto. Como a proposta do anteprojeto eram residências de alto padrão, utilizou-se como estimativa o padrão mais elevado entre os três já citados, chamado R1-A, no valor de R\$ 2.020,72 por m². Quanto ao fator de ponderação, por falta de dados da empresa, considerou-se o mesmo adotado nos anteprojetos A e B.

Posteriormente, foram então levantadas as Áreas Equivalentes de cada anteprojeto e, de porte do valor ajustado do CUB, foi possível estimar por meio de uma multiplicação simples o custo total estimado de cada opção de empreendimento. As especificações sobre o levantamento de áreas equivalentes de cada anteprojeto é mostrado no anexo 3. Seus resultados podem ser observados na tabela 2, abaixo.

Tabela 2 – Áreas Equivalentes

	Áreas equivalentes
Anteprojeto A	1220,9 m ²
Anteprojeto B	1162,68 m ²
Anteprojeto C	593,7 m ²

(fonte: elaborado pelo autor)

De posse desses dados, usaremos então a seguinte Fórmula 1:

$$\text{Custo total} = A.Eq \times \text{CUB} \times \text{Fator de Ponderação} \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

A.Eq = Área equivalente de cada unidade

CUB = Custo Unitário Básico da construção do mês estudado

Fator de ponderação = 0,892521

Assim, tem-se:

Custo de construção do projeto A = $1220,90\text{m}^2 \times 1.553,04 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } 1.692.314,90$

Custo de construção do projeto B = $1162,68\text{m}^2 \times 1.553,04 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } 1.611.614,95$

Custo de construção do projeto C = $593,70\text{m}^2 \times 2.020,72 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } 1.070.758,75$

A NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) define o CUB quantificando despesas de projetos-padrão, como custo de materiais, mão de obra e taxas administrativas. Entretanto, existem despesas não englobadas dentro desses lotes básicos, que são consideradas como parcelas adicionais ao valor global da construção, como, por exemplo, despesas com fundações, projetos, remunerações, elevadores, etc. Então, foi-se solicitado para a empresa a que fornecesse uma estimativa de seus gastos extras. A lista apresentada pela empresa, assim como os custos dos anteprojetos, está na tabela 3, a seguir. Vale ressaltar que o custo encontrado não engloba ainda o valor do terreno, que será quantificado apenas no capítulo de avaliação.

Segundo Schorr (2015), uma empresa de construção cuja tributação seja feita a partir do lucro presumido apresenta uma alíquota entre 5,93% a 6,73% sobre o faturamento, que é composta da seguinte forma: 0,65% - PIS; 3% - COFINS; 1,2 a 2 % - IRPJ (o IRPJ é variável em virtude da alíquota adicional de 10% para lucro superior a R\$20.000,00 mensais); e 1,08% - CSLL. Então, considerou-se para este estudo o limite superior do imposto global de 6,73% do VGV e os gastos de comercialização de 6%, que são a margem das agências corretoras da região, segundo a empresa. Porém, nessa fase, ainda não se pôde quantificar os impostos e taxas de comercialização, porque esses dependem diretamente do Valor Geral de Vendas (VGV), que também será quantificado no próximo capítulo. Assim, se tem os seguintes subtotais, na tabela 3:

Tabela 3 – Gastos Extras

Pacelas Adicionais	Valor Proj. A	Valor Proj. B	Valor Proj. C	Observação
Fundações	R\$ 79.538,80	R\$ 75.745,88	R\$ 50.325,66	4,70% do CUB
Elevadores	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	Fornecido pela Schindler Elevadores
Equipamentos e instalações	-	-	-	Em até quatro pavimentos, a bomba é dispensável
Obras e serviços complementares	-	-	-	Ajardinamento já incluso no CUB
Projetos	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 15.000,00	Empresa possui engenheiro próprio
Remuneração do Construtor	-	-	-	Executado pela empresa
Remuneração do Incorporador	-	-	-	
Impostos diferidos (PIS, CONFINS)	-	-	-	6,73% aplicados sobre o VGV
Comercialização	-	-	-	6,00% aplicados sobre o VGV
Custo de administração	R\$ 84.615,75	R\$ 80.580,75	R\$ 53.537,94	5% da estimativa pelo CUB
Total de gastos extras	R\$ 274.154,55	R\$ 266.326,63	R\$ 118.863,60	
Subtotal da construção	R\$ 1.966.469,45	R\$ 1.877.941,58	R\$ 1.189.622,35	

(fonte: S&P Engenharia)

6. PROCESSO DE AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

6.1 Introdução

Após a questão de custo ser resolvida, parte-se para a realização da avaliação de imóveis da Engenharia de Avaliações. Para entender o que é a Engenharia de Avaliações, a Norma Brasileira de Avaliação de Bens Parte 1: procedimentos gerais (NBR 14653-1) define que a Engenharia de Avaliações é o “Conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 4).

A Engenharia de Avaliações, na ótica científica, assume-se hoje como importante atividade de desenvolvimento na área, pois seu método exige que o avaliador tenha uma postura humilde diante das evidências de mercado, preocupando-se com uma interpretação eficiente e um menor grau de subjetividade na análise (ZENI, 2015, p. 4).

Para um estudo realístico, deve-se realizar primeiro uma pesquisa de dados e, posteriormente, uma estimativa estatística de valor do imóvel. Esta se dá pelo método comparativo direto de dados, de acordo com NBR 14653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 13), que explica:

No planejamento de uma pesquisa, o que se pretende é a composição de uma amostra representativa de dados do mercado de imóveis com características, tanto quanto possível, semelhantes às do avaliando, usando-se toda a evidência disponível. Esta etapa – que envolve estrutura e estratégia da pesquisa – deve iniciar-se pela caracterização e delimitação do mercado em análise, com o auxílio de teorias e conceitos existentes ou hipóteses advindas de experiências adquiridas pelo avaliador sobre a formação do valor.

Na estrutura da pesquisa são eleitas as variáveis que, em princípio, são relevantes para explicar a tendência de formação de valor, e são estabelecidas as supostas relações entre si e com a variável dependente.

De acordo com a NBR 14653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), a variável dependente é o custo do imóvel, que pode ser representada de diversas maneiras, como por preço total, preço unitário, moeda de referência, etc. Para este estudo, foi utilizado o preço unitário por metro quadrado como variável dependente. Quanto às variáveis independentes, a norma NBR 14653-2, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 13) explica:

As variáveis independentes referem-se às características físicas (por exemplo, área, frente), de localização (como bairro, logradouro, distância ao polo de influência, entre outros) e econômicas (como oferta ou transação, época e condição do negócio – à vista ou a prazo). As variáveis devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes no decorrer dos trabalhos, pois algumas variáveis consideradas no planejamento da pesquisa podem se mostrar pouco relevantes na explicação do comportamento da variável explicada e vice-versa.

Após a definição das variáveis dependentes e independentes a serem pesquisadas, partiu-se para a etapa de levantamento de dados, que tem seus objetivos e linhas gerais descritos na NBR 14653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b, p 14):

O levantamento de dados tem como objetivo a obtenção de uma amostra representativa para explicar o comportamento do mercado no qual o imóvel avaliado esteja inserido e constitui a base do processo avaliatório. Nesta etapa o engenheiro de avaliações investiga o mercado, coleta dados e informações confiáveis preferentemente a respeito de negociações realizadas e ofertas, contemporâneas à data de referência da avaliação, com suas principais características econômicas, físicas e de localização.

Segundo Zeni (2015, p. 14-16), quando se trata da coleta de dados do mercado, existe uma gama muito grande de atributos dos imóveis que, em maior ou menor nível, influenciam no valor de mercado de imóveis, tais como:

- a) local (setor onde se localiza o imóvel);
- b) polos atrativos próximos;
- c) prédio concluído ou em construção;
- d) áreas construídas na unidade;

- e) número de dormitórios;
- f) existência de terraços descobertos;
- g) número de pavimentos do edifício;
- h) número de unidades por andar;
- i) posição vertical da unidade (andar);
- j) posição horizontal da unidade (orientação solar);
- k) instalações de conforto e desejabilidade (elevadores, piscina, sauna, salão de festas, equipamentos de segurança, quadras de esporte, estacionamento, lareira, churrasqueira e outros);
- l) vizinhança;
- m) padrões dos acabamentos;
- n) idade da construção;
- o) estado de conservação;
- p) infraestrutura urbana;
- q) visual paisagístico;
- r) preço total negociado ou pretendido;
- s) condições de negociação;
- t) financiamento à disposição;
- u) fonte da informação;
- v) data da informação.

De posse de uma pesquisa de boa qualidade de dados, parte-se então para a utilização de modelos de regressão linear, que segundo o Anexo A da NBR 14653-2, são a técnica mais utilizada quando se deseja estudar o comportamento de uma variável dependente em relação a outras que são responsáveis pela variabilidade observada nos preços (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b, p. 34). Nesse, contexto, a NBR explica a relação entre as variáveis dependentes e independentes:

No modelo linear, para representar o mercado, a variável dependente é expressa por uma combinação linear das variáveis independentes, em escala original ou transformada, e pelas respectivas estimativas dos parâmetros populacionais, acrescidas de erro aleatório oriundo de:

- Efeitos de variáveis não detectadas e de variáveis irrelevantes não incluídas no modelo;
- Imperfeições acidentais de observação ou de medida;

- Variações do comportamento humano, como habilidades diversas de negociação, desejos, necessidades, compulsões, caprichos, ansiedades, diferenças de poder aquisitivo, diferenças culturais, entre outros.

O modelo de regressão linear múltipla descreve tal relação entre a variável dependente (R\$/m²) e as variáveis independentes seguindo a equação geral dada pela fórmula 2:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon \quad (\text{fórmula 2})$$

Sendo:

Y_i - Variável independente;

X_1 - Variável dependente;

β_1 - Parâmetro da população;

ϵ - Erro aleatório do modelo.

Para a execução de tal modelo de regressão linear, foi utilizada no trabalho a ferramenta computacional TS-SISREG, que é específica para tal tipo de cálculo. Todos os parâmetros de cálculo e seus procedimentos específicos foram extraídos da NBR 14653-2, não sendo do âmbito deste trabalho a descrição detalhada de tal ferramenta matemática, e sim a sua correta execução e seu resultado.

Vale ainda ressaltar que a NBR 14.653-2 (2011) categoriza os níveis de rigor em uma avaliação que se baseia na utilização de modelos de regressão linear. Ela expressa tais categorias em Graus de Fundamentação (I, II ou III). Além disso, a NBR ainda frisa que tais graus têm por objetivo principal a determinação do empenho do trabalho avaliatório, não representando por si só elevada precisão. Ainda segundo a NBR, o grau de precisão depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada e, por isso, não é passível de fixação a *priori* da amostragem.

Para atingir o grau de fundamentação almejado, a NBR 14.653-2(2011) exige que sejam cumpridas as exigências de seu quadro 3, exposto a seguir:

Quadro 3 – Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	6 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, simultaneamente
5	Nível de significância α – teste bicaudal	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	2%	5%

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 22-23)

Uma vez coletadas as amostras e estipulado seu devido modelo de regressão linear, pode-se estipular um grau de precisão ao modelo estatístico de valores de apartamento em função das suas variáveis independentes criado. A NBR 14.653-2 (2011) estipula que tal grau deve ser determinado pelo quadro 3.

Quadro 4 – Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear

Descrição	Graus		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	$\leq 30\%$	30% - 50%	$> 50\%$

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 24)

6.2 Aplicação e levantamento de valores

Para o estudo, foram realizados três tipos de avaliações distintas: a avaliação dos produtos imobiliários dos anteprojetos A e B, para estimativa de receitas, e a avaliação do valor de mercado atual do terreno, em frente do fato que tal bem foi adquirido pela empresa no ano de 2008 por R\$ 140.000,00. Portanto, é preciso estimar a valorização ocorrida desde então, para fazer um estudo de viabilidade eficaz.

Na montagem das amostras para as avaliações, foram recolhidos dados direto das imobiliárias entrevistadas, pessoalmente ou por meio de informações dos imóveis que constam no site. Além disso, foi disponibilizado pela empresa um banco de dados próprio, que é utilizado em serviços de avaliações locais pela mesma, enriquecendo assim a qualidade da amostra deste estudo.

Vale lembrar que, para a obtenção dos resultados, foi utilizado o software TS-Sisreg, que é o programa padrão de avaliação especificado pelas agências bancárias em sua totalidade, e que, portanto, deve ser considerado confiável. Os resultados completos das avaliações podem ser conferidos em seus relatórios, no anexo 4.

5.2.1 Terreno

Para a avaliação do terreno, utilizou-se 28 amostras descritas em um total de seis variáveis independentes e uma dependente, que seria o seu valor unitário por m². As variáveis independentes foram:

- p) Área total do lote (m²);
- q) Metragem de frente do lote (m);
- r) Local (variável atribuída de 1 a 3);
- s) Data (mês em que fora recolhida a amostra);
- t) Infraestrutura (variável dicotômica 0 ou 1);
- u) Oferta ou transação (variável dicotômica 0 ou 1).

Foram inseridas então as informações do terreno avaliado, expressas nas variáveis já citadas, e foi obtido como resultado o grau III de precisão, expresso abaixo no Quadro 5. Seus dados completos, assim como a equação resultante, podem ser conferidos no Anexo 4.

Quadro 5 – Avaliação do terreno

Avaliação do terreno			
Área =	567,12	m ²	Valor total
Valores da moda para 80% de confiança	Valor unitário mínimo:	R\$ 839,94	R\$ 476.346,77
	Valor unitário médio:	R\$ 864,67	R\$ 490.371,65
	Valor unitário máximo:	R\$ 890,13	R\$ 504.810,53

(fonte: elaborado pelo autor)

Como pode ser visto, o terreno em questão sofreu uma grande valorização desde a sua aquisição pela empresa, o que implica que a região está sim propícia a empreendimentos multifamiliares, diante do alto custo de aquisição de terrenos no local.

6.2.2 Anteprojetos A e B

Para a estimativa de valor das unidades dos anteprojetos A e B, foi utilizado um modelo de regressão linear com quatro variáveis independentes e uma dependente, no caso o valor unitário do metro quadrado. As variáveis independentes foram:

- v) Área privativa do imóvel;
- w) Local (variável atribuída de 1 a 3);
- x) Vaga (com vaga ou sem vaga);
- y) Data (mês em que foi recolhida a amostra).

Com uma amostra de 16 dados de apartamentos, obteve-se um grau III de precisão quanto ao valor estimado do imóvel. Os resultados, em resumo, são expressos no Quadro 6 abaixo, enquanto seus dados completos podem ser conferidos no anexo 4 do presente estudo.

Quadro 6 – Avaliação dos anteprojetos A e B

Avaliação do imóvel individual - ANTEPROJETOS A e B			
ANTEPROJETO A			
Área =	60	m ²	Valor total
Valores da moda para 80% de confiança	Valor unitário mínimo:	R\$ 4.597,35	R\$ 275.841,00
	Valor unitário médio:	R\$ 5.187,09	R\$ 311.225,40
	Valor unitário máximo:	R\$ 5.852,49	R\$ 351.149,40
ANTEPROJETO B			
Área =	75	m ²	Valor total
Valores da moda para 80% de confiança	Valor unitário mínimo:	R\$ 4.460,09	R\$ 334.506,75
	Valor unitário médio:	R\$ 5.047,53	R\$ 378.564,75
	Valor unitário máximo:	R\$ 5.712,34	R\$ 428.425,50

(fonte: elaborado pelo autor)

6.2.3 Avaliação do anteprojeto C

Para uma estimativa do valor das casas previstas no anteprojeto C, foi utilizado um modelo com maior número de amostras e variáveis, devido à abundância de dados de compra e venda de casas na região. O modelo utilizado englobou seis variáveis independentes e a variável dependente de valor unitário por m² de área total privativa. As variáveis dependentes foram:

- z) Área privativa total do imóvel;
- aa) Área do terreno pertencente do imóvel;
- bb) Testada (metro linear de fachada);
- cc) Localização (variável atribuída de 1 a 3);

- dd) Data (mês em que foi recolhida a amostra);
- ee) Conservação (variável atribuída de 1 a 5).

Com uma amostra total de 35 unidades descritas por essas sete variáveis, obteve-se novamente um grau III de precisão quanto ao valor do imóvel. Os resultados estão expressos no Quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – avaliação das unidades anteprojeto C

ANTEPROJETO C			
Área =	149,1	m ²	Valor total
Valores da moda para 80% de confiança	Valor unitário mínimo:	R\$ 3.772,13	R\$ 562.424,58
	Valor unitário médio:	R\$ 3.934,98	R\$ 586.705,52
	Valor unitário máximo:	R\$ 4.104,86	R\$ 612.034,63

(fonte: elaborado pelo autor)

6.3 Valores Gerais de Venda e custo global dos anteprojetos

Os dados citados nos itens 5.2 deram subsídio para então estimar o Valor Geral de Vendas (VGV) do empreendimento, que consiste no somatório de receitas oriundas das vendas das unidades. Nesse caso, utilizou-se o valor médio mostrado no Quadro 5 acima multiplicado pelas 15 unidades previstas no anteprojeto A e pelas 12 unidades previstas no anteprojeto B. Para um VGV realístico, estipulou-se que o primeiro terço das unidades dos anteprojetos seria vendida a um valor mínimo dos resultados da avaliação, e o restante seria dividido igualmente entre o valor médio e o valor máximo. Para o anteprojeto C, foi considerada a venda de uma unidade no valor mínimo, duas no médio e uma no máximo, em ordem progressiva de aumento de valor. Chegou-se então a um VGV de **R\$ 4.691.079** para o anteprojeto A, **R\$ 4.565.988,00** para o anteprojeto B e **R\$ 2.347.870,25** para o anteprojeto C.

Após estimar o VGV e o custo do terreno, pode-se calcular o custo global dos anteprojetos, conforme exposto na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Custos globais dos anteprojetos

	Anteprojeto A	Anteprojeto B	Anteprojeto C
Terreno	R\$ 490.371,65	R\$ 490.371,65	R\$ 490.371,65
Subtotal da construção	R\$ 1.966.469,45	R\$ 1.877.941,58	R\$ 1.189.622,35
Impostos (6,73% do VGV)	R\$ 315.709,62	R\$ 307.290,99	R\$ 158.011,67
Taxa de comercialização (6% do VGV)	R\$ 281.464,74	R\$ 273.959,28	R\$ 140.872,21
CUSTO GLOBAL DOS ANTEPROJETOS	R\$ 3.054.015,46	R\$ 2.949.563,50	R\$ 1.978.877,88

(fonte: elaborada pelo autor)

7 ANÁLISE ECONÔMICA

Na rotina de trabalho de engenheiros e técnicos financeiros, são frequentes as situações que os obrigam a tomar decisões entre alternativas que envolvem estudos econômicos. Não raro, a escolha é feita sem que o fluxo de custo e receitas de capital empregado seja considerado adequadamente. Somente um estudo econômico adequado pode confirmar a viabilidade de projetos tecnicamente corretos (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010, p. 92).

Segundo a visão acima, se entende que a análise prévia de investimentos é de grande valia, pois permite racionalizar a utilização de recursos de capital. E devido à grande complexidade do mundo atual, se faz necessário utilizar técnicas especiais, estudadas em uma disciplina comumente conhecida por Engenharia Econômica.

Esse ramo da Engenharia pode ser descrito concisamente por Balarine (2004, p. 12 apud BAUERMANN, 2014, p. 20):

A Engenharia Econômica, como instrumento destinado à análise de investimentos, representa um processo decisório, consistindo na escolha do tipo de aplicação (investimento) mais apropriado à empresa ou indivíduo, pressupondo a aceitação do conceito que se deve atribuir um valor ao dinheiro no tempo.

Portanto, o objetivo principal de se utilizar a Engenharia Econômica é dotar analistas e técnicos com ferramentas científicas para uma tomada de decisão técnica assentada em critérios que indiquem claramente a melhor escolha a se fazer entre projetos de investimento. Segundo Balarine (2004, p. 12 apud BAUERMANN, 2014, p. 20), fundamentalmente, tal disciplina se baseia na ideia de que o valor do dinheiro não é constante ao longo do tempo; ou seja, um montante de dinheiro no futuro não corresponde ao mesmo no presente. Esse aspecto se deve principalmente a fatores como juros, inflação e custo de oportunidade de capital, conceitos fundamentais para a Engenharia Econômica.

Na visão de Casarotto Filho e Kopittke (2010, p. 4), os juros podem ser entendidos como o custo de uso de certo capital em um determinado período de tempo. Fazendo uma analogia, os juros seriam para o capital o que o aluguel é para a terra. Mais especificamente, os juros são o pagamento pela oportunidade de poder dispor de um capital durante determinado tempo. Já a inflação pode ser considerada como o aumento contínuo dos preços dos bens e serviços, que pode ser entendido com uma perda de valor geral das unidades monetárias.

Por custo de oportunidade de capital, a norma brasileira NBR 14653-4 define como “Maior taxa de juros auferível no mercado em outras oportunidades de investimentos correntes, em termos de montante investido e prazo, a um dado tipo de risco” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3). Portanto, o custo de oportunidade seria o valor máximo que o capital alcançaria em investimentos usuais de determinada empresa ou pessoa, e é de extrema importância para uma análise econômica coerente com a situação do analisado.

Assim sendo, tendo em vista os fundamentos da Engenharia Econômica e de posse dos resultados obtidos pelos cálculos da inferência estatística, é possível afirmar com grande grau de acurácia o valor de mercado atual. Além disso, é possível estimar até mesmo o seu valor futuro, o valor dos variados tipos de unidades imobiliárias propostas e, conseqüentemente, o valor dos empreendimentos como um todo. Portanto, nessa etapa já será conhecido o montante total de receitas de todos os modelos de empreendimentos estudados. Com o custo e as receitas já calculadas, parte-se então para a montagem dos Fluxos de Caixa.

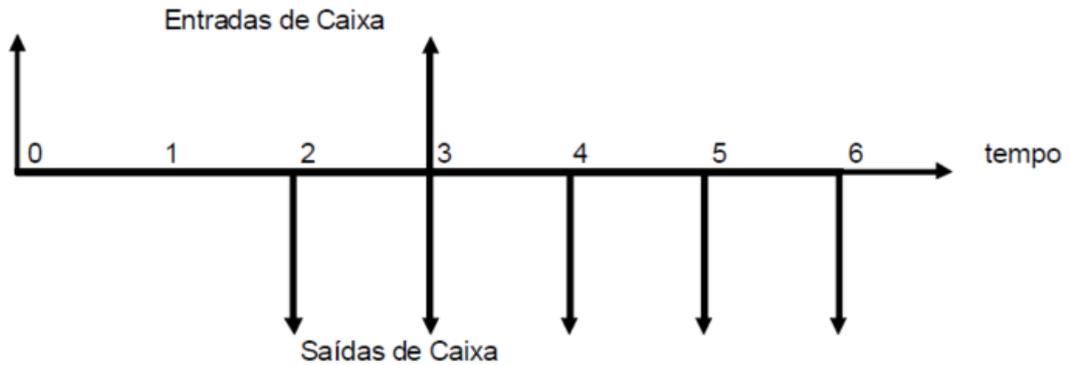
Como Guimarães (2002, p. 44) define:

O fluxo de caixa consiste no resultado do confronto das entradas e saídas esperadas de recursos de determinado investimento. Todos os seus componentes são expectacionais. O investimento ainda não existe. Só existe seu projeto. Trata-se, portanto, de fluxos de caixa esperados ou fluxos de caixa projetados.

Portanto, pode-se entender como fluxo de caixa a representação esquemática das entradas e saídas de recursos da operação financeira ou empreendimento ao longo do tempo. O fluxo de

caixa geralmente é representado como uma linha de horizonte onde o instante atual é grafado como zero, como pode ser visto na Figura 3:

Figura 9 – Exemplo de fluxo de caixa



(fonte: elaborado pelo autor)

Como o fluxo representado na Figura 3, deverão ser construídos três tipos de fluxos de caixa para a correta análise do investimento, cada um correspondente aos custos e despesas de seu respectivo anteprojeto.

Nesse processo de elaboração de fluxo de caixa, utilizou-se mais uma importante informação retirada das entrevistas, que foi a taxa de absorção de mercado, ou ritmo de vendas. Baseado nas repostas dos agentes imobiliários, pôde-se estipular uma curva de vendas (receitas do fluxo de caixa) que procurasse ao máximo representar a realidade do mercado de São Lourenço do Sul. Como limite, foi adotado no trabalho um intervalo de até dois anos e meio para a venda da última unidade em todos os anteprojetos.

Analisando então as entrevistas, é evidente uma maior demanda do mercado local para o imóvel criado no anteprojeto A. Portanto, para este estudo, considerou-se uma curva de vendas mais acentuada em tal anteprojeto. Por não haver dados de taxas de absorção do município, estipulou-se uma curva de vendas de um ano e meio para o anteprojeto A e de dois anos e meio para os demais anteprojetos. Dentro de tais curvas, foi considerado para todos os anteprojetos que suas vendas se dariam em períodos distintos igualmente divididos ao longo

do tempo e com os três valores encontrados no processo de avaliação estatística, considerando o gradativo aumento de valor ao longo do tempo. Quanto às despesas, essas serão resumidas em quatro categorias distintas:

- a) Custos de projeto, com distribuição uniforme nos três primeiros meses.
- b) Custo do terreno no valor médio obtido na avaliação estatística. Por já ser de propriedade da construtora, esse valor será considerado como desembolsado pontualmente no mês de começo da obra.
- c) Custo total da construção com distribuição uniforme a partir do quarto mês do horizonte considerado, respeitando o prazo definido pela construtora de 24 meses para construção e entrega do empreendimento.
- d) Custos das taxas de comercialização e impostos sobre as receitas, considerados pontuais aos meses em que ocorreram vendas de unidades, com um valor de 12,73% (6,73% de impostos e 6% de comercialização) das respectivas unidades.

No que tange à inflação, a construtora informou que suas vendas são contratualmente indexadas pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), o que se pressupõe que eventuais variações nas despesas estimadas seriam cobertas.

7.1 FERRAMENTAS ECONÔMICAS

De posse dos fluxos de caixa ajustados, a próxima etapa é uma análise econômica utilizando ferramentas da Engenharia Econômica, tais como o VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Retorno).

7.1.1 VPL – Valor Presente Líquido

Para ter um completo entendimento da ferramenta financeira VPL, primeiro é necessário analisar uma de suas variáveis, a Taxa de Mínima Atratividade (TMA).

Para Casarotto Filho e Kopittke (2010, p. 42), a TMA consiste na taxa em que o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros, ou seja, é a taxa que faz valer a pena para o investidor a realização do investimento. Partindo disso, todo valor de taxa de retorno com iguais condições de risco em um determinado investimento que supere sua TMA é considerado como investimento viável.

Existem diversas maneiras de se estimar uma TMA, principalmente porque existem diversas fontes de recursos e cada uma tem a sua respectiva taxa de juros a ser quantificada. Como a fonte de recursos na empresa estudada é somente o seu capital próprio, sua TMA foi quantificada a partir da ideia de prêmio de risco. O prêmio de risco pode ser entendido, segundo Jordan (2008), como um retorno adicional em comparação com investimentos considerados livres de risco. Pode também ser interpretado como uma recompensa por correr o risco, em vez de seguir em investimentos mais conservadores. Para tal estimativa, utilizou-se o modelo de determinação de preço dos ativos (CAPM) que, segundo Jordan (2008), relaciona o retorno esperado de determinado ativo a três coisas:

- a) O puro valor do dinheiro no tempo, que é medido pela taxa livre de risco, R_f , que é simplesmente o rendimento de aplicações conceituadas no mercado como ausentes de risco, como poupanças, títulos do tesouro, etc.
- b) O prêmio por assumir o risco sistemático, que é medido pelo prêmio de risco de mercado, $R_m - R_f$. Esse componente é interpretado como o prêmio que o mercado oferece por assumir uma quantidade média de risco, para além de investimentos mais conservadores.
- c) A quantidade do risco assumida, que é medida por β , que é a quantidade de risco presente em determinado ativo em relação ao risco presente em um ativo médio.

Conforme as considerações acima, conclui-se que a TMA a ser utilizada pode ser encontrada pela seguinte Fórmula 3:

$$TMA = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (\text{fórmula 3})$$

Sendo

TMA = taxa mínima de atratividade

Rf = taxa livre de risco

β = risco sistemático de um investimento

Rm = risco do mercado financeiro

Para o trabalho, foram pesquisados diversos investimentos bancários de baixo risco, entre os quais a aplicação na categoria de Tesouro Selic foi considerada a mais adequada. Essa aplicação, segundo o site do tesouro nacional (BRASIL, 2016), tem como base a taxa SELIC, que é a taxa básica de juros na economia, com capitalização diária e alta liquidez. Segundo o site do *Debit* (DEBIT, 2016), a taxa SELIC teve nos últimos 24 meses a variação de 26,9591 %, ou 1,00% ao mês. Esse valor mensal será então considerado como a nossa Rf.

Para o risco do mercado financeiro, segundo Galesne (apud BRUNO, 2015), o rendimento da Ibovespa pode ser tomado como parâmetro, que tem como base a variação das ações que compõem 80% das transações na BM&FBovespa. Esse índice representa o retorno das maiores empresas do mercado e pode ser considerado como o risco do mercado financeiro no Brasil. Por conta de sua grande variação, o índice foi considerado como 15% ao ano.

Como coeficiente β , a NBR 14.563-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p.2) define “beta do empreendimento: beta estimado para o empreendimento por comparação com betas de empresas de capital aberto do setor em análise”. Com isso, utilizou-se o beta médio de 29 grandes empresas do setor, calculado por Benvenho (2010) em 1,24. Ao efetuar o cálculo acima descrito, chegou-se a um valor de TMA de 15,55% ao ano, ou de **1,21%** ao mês.

Tendo isso em vista, o Valor Presente Líquido pode ser entendido como a diferença entre o valor de mercado de um investimento e o seu custo como, explica Jordan (2008, p. 265). Do ponto de vista matemático, a equação do VPL traz todos os valores, positivos e negativos, do horizonte do fluxo de caixa, considerando ambos influenciados pelo tempo pela Taxa de

Mínima Atratividade (TMA). A equação do VPL pode ser observada na Fórmula 4 de Gitman (2004 apud BAUERMANN, 2014, p. 27):

$$\text{VPL} = \sum[\text{FC}_t / (1+k)^t] - \text{FC}_0 \quad (\text{fórmula 4})$$

Sendo:

FC_t = fluxo de caixa em um período t ;

k = taxa de desconto utilizada;

t = número do período;

FC_0 = fluxo de caixa no período zero, ou seja, o investimento inicial.

O critério de decisão é o valor resultante do próprio VPL, seguindo os parâmetros a seguir:

- a) se $\text{VPL} > 0$, o projeto é rentável, e portanto, aceito;
- b) se $\text{VPL} = 0$, o projeto tem a mesma rentabilidade que TMA;
- c) se $\text{VPL} < 0$, o projeto apresenta rentabilidade abaixo da TMA, e deve ser negado.

Assim sendo, o VPL consegue mensurar o quanto de valor o investidor ganhará ou perderá aplicando seus recursos no projeto analisado. Se o negócio é rentável, ele terá VPL positivo, e se o negócio terá prejuízo, ele terá VPL negativo. Em linhas gerais, o valor varia de investidor para investidor, pois cada um possui a sua própria TMA, explícita na fórmula como “ k ”. Assim sendo, a TMA é uma ferramenta simples e amplamente utilizada em análises de todos os portes de investimentos.

7.1.2 TIR – Taxa Interna de Retorno

Outra ferramenta de grande valia para uma boa análise financeira é a TIR, ou Taxa Interna de Retorno, pois permite avaliar a eficiência da performance financeira de um empreendimento ao longo de qualquer período desejado. Essa ferramenta é definida por Casarotto Filho e Kopittke (2010, p. 39) como a taxa (k) que zera os valores de VPL de um projeto. Já Jordan

(2008, p. 277) explica que o objetivo da TIR é resumir os resultados de um projeto com uma taxa “interna”, no sentido de depender apenas dos fluxos de caixa de determinado investimento, excluindo taxas oferecidas em outros lugares. Portanto, encontrar a TIR de um investimento é o mesmo que encontrar a taxa de remuneração que o investimento oferece.

Para um efeito de análise, a base de regra da TIR é que, para um investimento ser rentável, ele deve apresentar um valor de TIR superior à TMA do investidor. Em caso de TMA superior à TIR, o investimento deveria ser recusado. E no caso da TIR ser igual à TMA, o investimento torna-se indiferente ou não no projeto, dependendo do ponto de vista econômico.

Quanto à sua matemática, Guimarães (2002, p.12) sugere que:

A apuração da Taxa Interna de Retorno é feita de maneira interativa ou por métodos de interpolação. As planilhas eletrônicas e as calculadoras financeiras possuem funções pré-programadas capazes de fazer tais interações.

Neste trabalho, estas interações foram realizadas usando uma planilha eletrônica.

7.2 COMPARAÇÃO ENTRE VPL E TIR

Até agora o trabalho esclareceu as ferramentas econômicas para decidir se vale a pena ou não investir em determinado projeto. Porém, o caso deste trabalho consiste em projetos mutuamente exclusivos e de fluxos de caixa não convencionais. Portanto, sua análise requer um cuidado mais apurado. Segundo Jordan(2008), fluxos de caixa convencionais são aqueles em que o investimento inicial é negativo e o restante positivo, sendo os não convencionais aqueles em que o fluxo de caixa varia ao longo do tempo entre valores positivos e negativos. Portanto, os anteprojetos deste estudo são fluxos de caixa não convencionais. Projetos mutuamente exclusivos são aqueles em que a opção de se realizar um projeto exclui a opção de realizar os outros. Como este estudo trata de um empreendimento imobiliário em um terreno específico em questão, os anteprojetos foram opções mutuamente exclusivas, visto que a escolha de um exclui os outros.

No caso de fluxos de caixa não convencionais, segundo Jordan (2008), coisas bem estranhas podem acontecer com a TIR, como, por exemplo, apresentar mais um valor possível. A

explicação disso é que, nesse tipo de fluxo, a equação da TIR em relação ao VPL se comporta como uma equação polinomial que pode apresentar mais de uma raiz, ou seja, mais de uma solução, e nesse caso não existe uma resposta que, sem dúvida, esteja correta. Sendo assim, segundo o mesmo autor, deve-se utilizar apenas a comparação por VPL que, como sempre, funciona bem.

Outro problema com a TIR também aparece quando queremos comparar investimentos mutuamente exclusivos. Como saber qual é o melhor? A resposta, segundo Jordan (2008), é bastante simples: o melhor é aquele que tiver o maior VPL. Ele defende que, em comparação de investimentos, a relação entre VPL e TIR pode entrar em conflito em alguns intervalos de taxas. Portanto, o exame das TIRs pode dar uma impressão errada.

7.3. VALOR MÍNIMO DE VENDA

Em um cenário pessimista, o empreendedor pode ser obrigado a vender suas unidades abaixo do valor real de mercado pré estipulado e com isso abaixar a rentabilidade do empreendimento até níveis perigosos, se feito sem o devido estudo. Tendo isso em vista, é importante saber até que ponto o empreendedor pode abaixar o preço de venda sem inviabilizar o projeto. Para isso, utilizaremos uma planilha eletrônica que contenha as funções de VPL e de “Atingir meta”.

A função de atingir meta basicamente consiste em forçar que uma célula (variável dependente) que contenha algum resultado de uma série qualquer de equações atinja um resultado (meta) pré estabelecido variando uma outra célula qualquer que seja uma variável independente dessa série de equações.

De porte de tais funções devemos atrelar o valor de venda das nossas unidades no fluxo de caixa a uma única célula qualquer. Uma vez feito isso, devemos então usar o atingir meta para variar essa célula até que o VPL atinja a meta de R\$ 0,00. O valor resultante de tal simples procedimento é o valor mínimo de venda das unidades para que o empreendimento atinja sua taxa de atratividade mínima, valores de venda abaixo de tal inviabilizariam o empreendimento e caso o dono do negócio seja forçado a ultrapassar esse limite, estará de fato perdendo dinheiro. Aplicando tal método em nossos fluxos de caixa obtemos os seguintes

valores descritos no quadro 8:

Quadro 9 – Valores mínimos de vendas das unidades

Valores mínimos de venda das unidades		
Anteprojeto A	Anteprojeto B	Anteprojeto C
R\$ 185.595,07	R\$ 234.542,42	R\$ 517.654,30

(fonte: elaborada pelo autor)

8 ANÁLISE FINAL E CONCLUSÕES

Uma vez que as estimativas foram consideradas dentro de um mesmo período, como já exposto, a tomada de decisão neste trabalho se dará basicamente através da análise dos VPLs dos fluxos de caixa dos anteprojetos, criados conforme o Capítulo 3, que podem ser vistos em detalhes no Anexo 5, e em resumo no Quadro 8 abaixo.

Quadro 8 – Comparativos de resultados dos anteprojetos

Comparativos de resultados			
	Anteprojeto A	Anteprojeto B	Anteprojeto B
VPL	R\$ 1.440.080,97	R\$ 1.254.241,52	R\$ 194.033,50

(fonte: elaborada pelo autor)

Nota-se, portanto, que o anteprojeto A é de fato o economicamente mais viável, apresentando também uma TIR total de 42,89% ao longo do projeto de 27 meses, que pode ser convertida a uma taxa de 1,33% ao mês, superior à TMA, estimada em 1,21% ao mês. Do ponto de vista global, esse é um ótimo resultado, diante do fato que, segundo a pesquisa com os agentes imobiliários, o produto do anteprojeto A é também o mais procurado pelo mercado. Cruzaram-se então duas vantagens distintas na tomada de decisão, já que o projeto mais procurado foi também o mais rentável, considerando tanto as variáveis mercadológicas, de legislação e econômicas, ligadas ao empreendimento. Esta ampla análise é o produto final deste estudo, e deve servir como auxílio para a tomada de decisão real da empresa de engenharia, parceira no estudo.

REFERÊNCIAS

AAKER, David A.; KUMAR, V.; DAY, George S. **Pesquisa de marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ANTÔNIO, P; DUTRA, K. E. Pesquisa de mercado: ferramenta norteadora no processo decisório que antecede a tomada de decisão. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, Juiz de Fora, n. 4, p. 1-16, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/MTIw>>. Acesso em: 5 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**: avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios: procedimentos. Rio de Janeiro, 2004a.

_____. **NBR 14653-1**: avaliação de bens, parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 14653-2**: avaliação de bens, parte 2: imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2004b.

_____. **NBR 14653-4**: Avaliação de bens, parte 4: empreendimentos. Rio de Janeiro, 2002.

BALARINE, O. F. O. **Tópicos de Matemática Financeira e Engenharia Econômica**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

BAUERMAN, B. G. **Estudo de viabilidade econômica na construção civil: análise de risco utilizando o método de Monte Carlo**. 2014. 74 f. Trabalho de Conclusão (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

BENVENHO, A.C. **Um modelo alternativo do CAPM para cálculo da taxa de desconto na avaliação de empreendimentos de base imobiliária**. 2010. 14 f. Trabalho para a 10ª Conferência Internacional da LARES, São Paulo, 2010.

BRASIL. SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto - Tesouro Selic (LFT)**. 2016. Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/documents/10180/410323/LFT_novidades.pdf>. Acesso em: 15 maio 2016. CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DEBIT (Brasil). **Cálculo da variação de um período**. 2016. Disponível em: <http://www.debit.com.br/indice_acumul.php?indexador=24&imes=05&iano=2014&fmes=05&fano=2016>. Acesso em: 15 maio 2016.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/paideia/article/view/46653/50409>>. Acesso em: 5 out. 2015.

GUIMARÃES, H. **Avaliação moderna de investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

JORDAN, R. W. **Administração Financeira**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hil, 2008.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PREFEITURA DE SÃO LOURENÇO DO SUL. **Plano Diretor Municipal – Lei 2839**, 2006

SCHOR, M. **Viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários**. 2015. 120 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas(CETEC), Centro Universitário Univates, 2015.

SINDUSCON-RS (Rio Grande do Sul). **CUB-RS**. 2016. Disponível em: <<http://www.sinduscon-rs.com.br/produtos-e-servicos/pesquisas-e-indices/cub-rs/>>. Acesso em: 15 maio 2016.

VEIGA, L.; GONDIM, S. M. G. A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político. **Opinião Pública**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2001.

ZENI, A. M. **Curso básico de engenharia de avaliações: metodologia científica**. Porto Alegre: IGEL, 2015.

ANEXO 1 – Série histórica de valores do CUB e cálculo de ponderação

Para ter um padrão de comparação com o CUB, devemos então realizar uma média dos seus valores nos 36 meses de construção. Tais valores são dispostos no seguinte Quadro 9.

Quadro 9 – Série histórica de valores do CUB

	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
2003	-	-	-	-	-	-	R\$ 707,66	R\$ 718,41	R\$ 721,93	R\$ 725,46	R\$ 743,93	R\$ 746,84
2004	R\$ 752,23	R\$ 753,96	R\$ 761,46	R\$ 770,00	R\$ 774,54	R\$ 779,58	R\$ 790,58	R\$ 799,29	R\$ 808,62	R\$ 814,39	R\$ 817,78	R\$ 824,97
2005	R\$ 826,70	R\$ 830,45	R\$ 835,63	R\$ 839,52	R\$ 844,43	R\$ 841,55	R\$ 864,98	R\$ 873,35	R\$ 871,52	R\$ 873,30	R\$ 870,68	R\$ 872,93
2006	R\$ 873,50	R\$ 877,12	R\$ 876,26	R\$ 876,08	R\$ 876,29	R\$ 883,36	-	-	-	-	-	-
				Média =	R\$ 814,42							

(fonte: elaborado pelo autor)

Como relatado pela construtora, o projeto se deu em um período de três anos, entre 2003 e 2006, totalizando um valor de construção de R\$ 283.500,00 e uma área construída equivalente a 387,816 m², conforme declarado na respectiva planilha de instituição de condomínio da construção. Com isso, pôde-se dividir o valor total pela a área equivalente e chegar em um resultado de custo da construção da S&P Engenharia de R\$ 726,89/m².

Agora, dividindo o CUB da empresa com o CUB médio da época, obtemos 0,892521 como fator de ponderação, ou seja, o CUB da empresa representa um valor de 89,2521 % do CUB padrão. Com isso, podemos então partir para um orçamento mais “calibrado” em relação a realidade da S&P Engenharia.

ANEXO 2 – Levantamento de áreas equivalentes

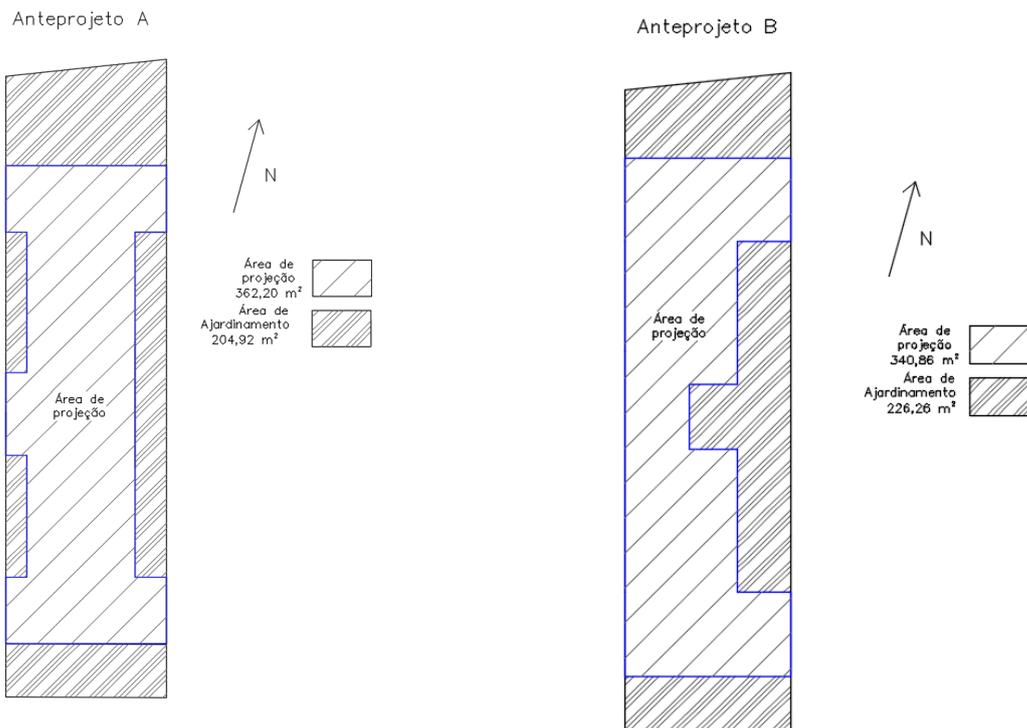
Anteprojetos A e B

Para o levantamento das áreas equivalentes, os anteprojetos A e B tiveram a mesma abordagem, visto que a área de projeção de ambos foi destinada a um hall de entrada para o elevador e escada de 40,00 m², que em sua demais totalidade foi ocupada por vagas e áreas de manobra para veículos. A área do terreno fora da projeção foi considerada como área de ajardinamento, como pode ser observado na figura a seguir. Os coeficientes foram adotados conforme a NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), sendo 1,00 para áreas internas dos pavimentos tipo e do hall, 0,1 para a área de estacionamento sobre o terreno e 0,3 para o ajardinamento, como foi descrito no Quadro 10 a seguir.

Quadro 10 - Resumo de áreas totais e equivalentes.

	Anteprojeto A	Anteprojeto B	Coef. de equivalência	Área equivalente A	Área equivalente B
Áreas internas pav. tipo	1086,60	1022,58	1,00	1086,60	1022,58
Hall	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00
Área de vagas	322,20	322,22	0,10	32,22	32,22
Ajardinamento	206,92	226,26	0,30	62,08	67,88
			TOTAIS	1220,90	1162,68

(fonte: elaboração do autor)



Anteprojeto C

Para uma estimativa de custo do anteprojeto C, levou-se em consideração a sua distinção de categoria do CUB, diante do fato de que se trata de um condomínio horizontal de casas unifamiliares. A NBR 12721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) utiliza três categorias distintas de casas unifamiliares, considerando, respectivamente, padrões de acabamento baixo, normal e alto. Como a proposta do anteprojeto eram residências de alto padrão, utilizamos como estimativa o padrão mais elevado dentre as três já citadas, chamado R1-A, no valor de R\$ 2.020,72 por m². Quanto ao fator de ponderação, por falta de dados da empresa consideramos o mesmo adotado nos anteprojeto A e B.

Para o levantamento das áreas do anteprojeto C, foram considerados três tipos de áreas distintas: área padrão interna da residência; área de vaga coberta sobre o terreno e área de manobra e ajardinamento. Os coeficientes considerados foram os mesmos do demais anteprojeto, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 5 – Anteprojeto C

	Anteprojeto C	coef. de Equivalência	Área Equivalente C
Áreas internas pav. tipo	497,6	1	497,6
Área de vagas	98,8	0,1	9,88
Ajardinamento e manobra	287,40	0,3	86,22
		TOTAL	593,7

(fonte: elaborado pelo autor)

De posse desses dados, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Custo total} = \text{A.Eq} \times \text{CUB} \times \text{Fator de Ponderação}$$

Onde:

A.Eq = Área equivalente de cada unidade

CUB = Custo Unitário Básico da construção do mês estudado

$$\text{Fator de ponderação} = 0,892521$$

Assim temos:

$$\text{Custo da construção anteprojeto A} = 1220,90\text{m}^2 \times 1.553,04 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } \mathbf{1.692.314,90}$$

$$\text{Custo da construção anteprojeto B} = 1162,68\text{m}^2 \times 1.553,04 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } \mathbf{1.611.614,95}$$

$$\text{Custo da construção anteprojeto C} = 593,70\text{m}^2 \times 2.020,72 \text{ R\$/m}^2 \times 0,892521 = \text{R\$ } \mathbf{1.070.758,75}$$

ANEXO 3 – Relatórios estatísticos do software TS-Sisreg

Relatório terreno:

Data de referência:

12/5/2016 19:16:11

Informações complementares:

Identificador:01

Endereço: Rua Doca Serpa entre R. ProfªIzolina e Anchieta

Complemento: Terreno

Município:São Lourenço do Sul UF: RS

Dados do imóvel avaliado:

• area total	567,12
• frente	12,00
• Local	3,00
• data	221,00
• infra -estrutura	1,00
• Oferta/transação	1,00

Valores da Moda para 80 % de confiança

- valor unitário Médio: 864,67
- valor unitário Mínimo: 839,94
- valor unitário Máximo: 890,13

Precisão: Grau III

Moda:

valor unitário = $2,6288229e-07 * \text{area total} \wedge -0,07341519 * e \wedge (-3,6364524 * 1/\text{frente}) * \text{Local} \wedge 0,47993093 * \text{data} \wedge 3,9669331 * e \wedge (0,53310964 * \text{infra -estrutura}) * e \wedge (0,20792319 * \text{Oferta/transação})$

Relatório das unidades do anteprojeto A

Data de referência:

12/5/2016 19:53:10

Informações complementares:

Identificador: 1

Endereço: Rua Doca Serpa

Complemento: Apartamento

Município: São Lourenço do Sul UF:RS

Dados do imóvel avaliado:

- Área privat. 60,00
- Local. 3,00
- vaga 1,00
- data 108,00

Valores da Moda para 80 % de confiança

- Valor unitário Médio: 5.187,09
- Valor unitário Mínimo: 4.597,35
- Valor unitário Máximo: 5.852,49

Precisão: Grau III

Moda:

Valor unitário = $1038,0545 * \text{Área privat.}^{-0,12222879} * e^{(-0,86852051 * 1/\text{Local.})} * e^{(0,18216874 * \text{vaga})} * e^{(0,020524166 * \text{data})}$

Relatório das unidades do anteprojeto B

Data de referência:

19/5/2016 14:20:15

Informações complementares:

Identificador: 01

Endereço: Rua Doca Serpa Quadra 157

Complemento: Aptº 3 dormitórios

Município: São Lourenço do Sul UF:RS

Dados do imóvel avaliado:

- Área privat. 75,00
- Local. 3,00
- vaga 1,00
- data 108,00

Valores da Moda para 80 % de confiança

- Valor unitário Médio: 5.047,53
- Valor unitário Mínimo: 4.460,09
- Valor unitário Máximo: 5.712,34

Precisão: Grau III

Moda:

Valor unitário = $1038,0545 * \text{Área privat.}^{-0,12222879} * e^{(-0,86852051 * 1/\text{Local.})} * e^{(0,18216874 * \text{vaga})} * e^{(0,020524166 * \text{data})}$

Relatório das unidades do anteprojeto C

Data de referência:

23/5/2016 18:03:56

Informações complementares:

Identificador: 01

Endereço: Rua Doca Serpa Quadra 157

Complemento: Casa

Município: São Lço do Sul UF:RS

Dados do imóvel avaliado:

- Área terreno 141,78
- Área total 149,10
- Testada 9,50
- Localização 3,00
- data 105,00
- conserv. 5,00

Valores da Moda para 80 % de confiança

- Valor unitário Médio: 3.934,98
- Valor unitário Mínimo: 3.772,13
- Valor unitário Máximo: 4.104,86

Precisão: Grau III

Moda:

Valor unitário = $3528,836 * e^{(5,5326503e-05 * \text{Área terreno})} * e^{(2,8241659 * 1/\text{Áreatotal})} * \text{Testada}^{0,25372283} * \text{Localização}^{0,4620791} * e^{(-80,465259 * 1/\text{data})} * e^{1,1518104 * 1/\text{conserv.}}$

ANEXO 4 – FLUXOS DE CAIXA

Fluxo de caixa – Anteprojeto A

FLUXO DE CAIXA - ANTEPROJETO A							
Mês	Custos				Receitas		FLUXO
	Projeto	Terreno	Construção	Taxas de imposto e comercialização	Curva de vendas	% VGV	
1	-666,67				-		-R\$ 666,67
2	-666,67				-		-R\$ 666,67
3	-666,67				-		-R\$ 666,67
4		-R\$ 490.371,65	-R\$ 81.936,23	-R\$ 35.114,56	R\$ 275.841,00	5,88%	-R\$ 331.581,44
5			-R\$ 81.936,23	-R\$ 35.114,56	R\$ 275.841,00	5,88%	R\$ 158.790,21
6			-R\$ 81.936,23	-R\$ 35.114,56	R\$ 275.841,00	5,88%	R\$ 158.790,21
7			-R\$ 81.936,23	-R\$ 35.114,56	R\$ 275.841,00	5,88%	R\$ 158.790,21
8			-R\$ 81.936,23	-R\$ 35.114,56	R\$ 275.841,00	5,88%	R\$ 158.790,21
9			-R\$ 81.936,23		-		-R\$ 81.936,23
10			-R\$ 81.936,23	-R\$ 39.618,99	R\$ 311.225,40	6,63%	R\$ 189.670,18
11			-R\$ 81.936,23	-R\$ 39.618,99	R\$ 311.225,40	6,63%	R\$ 189.670,18
12			-R\$ 81.936,23	-R\$ 39.618,99	R\$ 311.225,40	6,63%	R\$ 189.670,18
13			-R\$ 81.936,23	-R\$ 39.618,99	R\$ 311.225,40	6,63%	R\$ 189.670,18
14			-R\$ 81.936,23	-R\$ 39.618,99	R\$ 311.225,40	6,63%	R\$ 189.670,18
15			-R\$ 81.936,23		-		-R\$ 81.936,23
16			-R\$ 81.936,23	-R\$ 44.701,32	R\$ 351.149,40	7,49%	R\$ 224.511,85
17			-R\$ 81.936,23	-R\$ 44.701,32	R\$ 351.149,40	7,49%	R\$ 224.511,85
18			-R\$ 81.936,23	-R\$ 44.701,32	R\$ 351.149,40	7,49%	R\$ 224.511,85
19			-R\$ 81.936,23	-R\$ 44.701,32	R\$ 351.149,40	7,49%	R\$ 224.511,85
20			-R\$ 81.936,23	-R\$ 44.701,32	R\$ 351.149,40	7,49%	R\$ 224.511,85
21			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
22			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
23			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
24			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
25			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
26			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
27			-R\$ 81.936,23				-R\$ 81.936,23
Resultados	TMA	1,21%				Somatório =	100,00%
	TIR total	42,89%					
	TIR ao mês	1,33%					
	VPL	R\$ 1.440.080,97					

(fonte: elaborado pelo autor)

Fluxo de caixa – Anteprojeto B

FLUXO DE CAIXA - ANTEPROJETO B							
Mês	Custos			Receitas			FLUXO
	Projeto	Terreno	Construção	Taxas de imposto e comercialização	Curva de vendas	% do VGV	
1	-666,67						-R\$ 666,67
2	-666,67						-R\$ 666,67
3	-666,67						-R\$ 666,67
4		-R\$ 490.371,65	-R\$ 78.247,57				-R\$ 568.619,22
5			-R\$ 78.247,57	-R\$ 42.582,71	R\$ 334.506,75	7,33%	R\$ 213.676,47
6			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
7			-R\$ 78.247,57	-R\$ 42.582,71	R\$ 334.506,75	7,33%	R\$ 213.676,47
8			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
9			-R\$ 78.247,57	-R\$ 42.582,71	R\$ 334.506,75	7,33%	R\$ 213.676,47
10			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
11			-R\$ 78.247,57	-R\$ 42.582,71	R\$ 334.506,75	7,33%	R\$ 213.676,47
12			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
13			-R\$ 78.247,57	-R\$ 48.191,29	R\$ 378.564,75	8,29%	R\$ 252.125,89
14			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
15			-R\$ 78.247,57	-R\$ 48.191,29	R\$ 378.564,75	8,29%	R\$ 252.125,89
16			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
17			-R\$ 78.247,57	-R\$ 48.191,29	R\$ 378.564,75	8,29%	R\$ 252.125,89
18			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
19			-R\$ 78.247,57	-R\$ 48.191,29	R\$ 378.564,75	8,29%	R\$ 252.125,89
20			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
21			-R\$ 78.247,57	-R\$ 54.538,57	R\$ 428.425,50	9,38%	R\$ 295.639,37
22			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
23			-R\$ 78.247,57	-R\$ 54.538,57	R\$ 428.425,50	9,38%	R\$ 295.639,37
24			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
25			-R\$ 78.247,57	-R\$ 54.538,57	R\$ 428.425,50	9,38%	R\$ 295.639,37
26			-R\$ 78.247,57				-R\$ 78.247,57
27			-R\$ 78.247,57	-R\$ 54.538,57	R\$ 428.425,50	9,38%	R\$ 295.639,37
Resultados	TMA	1,21%			Somatório =	100,00%	
	VPL	R\$ 1.254.241,52					

(fonte: elaborado pelo autor)

Fluxo de caixa – Anteprojeto C

FLUXO DE CAIXA - ANTEPROJETO C							
Mês	Custos			Receitas			FLUXO
	Projeto	Terreno	Construção	Taxas de imposto e comercialização	Curva de vendas	% do VGV	
1	-666,67						-R\$ 666,67
2	-666,67						-R\$ 666,67
3	-666,67						-R\$ 666,67
4		-R\$ 490.371,65	-R\$ 49.567,60				-R\$ 539.939,25
5			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
6			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
7			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
8			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
9			-R\$ 49.567,60	-R\$ 71.596,65	R\$ 562.424,58	23,95%	R\$ 441.260,33
10			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
11			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
12			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
13			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
14			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
15			-R\$ 49.567,60	-R\$ 74.687,61	R\$ 586.705,52	24,99%	R\$ 462.450,31
16			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
17			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
18			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
19			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
20			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
21			-R\$ 49.567,60	-R\$ 74.687,61	R\$ 586.705,52	24,99%	R\$ 462.450,31
22			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
23			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
24			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
25			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
26			-R\$ 49.567,60				-R\$ 49.567,60
27			-R\$ 49.567,60	-R\$ 77.912,01	R\$ 612.034,63	26,07%	R\$ 484.555,02
Resultados	TMA	1,21%			Somatório =	100,00%	
	VPL	R\$ 194.033,50					

(fonte: elaborado pelo autor)