

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

Rafael Henrique Jantsch

**ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES:
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE
EMPREENDIMENTO DE BASE IMOBILIÁRIA**

Porto Alegre
julho 2015

RAFAEL HENRIQUE JANTSCH

**ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES:
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE
EMPREENHIMENTO DE BASE IMOBILIÁRIA**

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

Orientadora: Isabela Beck da Silva Giannakos
Coorientadora: Carin Maria Schmitt

Porto Alegre
julho 2015

RAFAEL HENRIQUE JANTSCH

**ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES:
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÓMICA DE
EMPREENHIMENTO DE BASE IMOBILIÁRIA**

Porto Alegre, 10 julho de 2015

Profa. Isabela Beck da Silva Giannakos (BSG Engenharia Patrimonial)
Mestre Pela PUCRS
Orientadora

Profa. Carin Maria Schmitt
Dra. pelo PPGA/UFRGS
Coorientadora

BANCA EXAMINADORA

Profa. Eng^a Isabela Beck da Silva Giannakos (PUCRS)
Mestre em Administração e Negócios Pela PUCRS

Profa. Eng^a Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)
Dra. em Engenharia pela UFRGS

Prof. Eng^o Luis Fernando Tavares Vieira Braga (UCPEL)
Mestre em Economia pela UNISINOS

Dedico este trabalho a meus pais, João Nereu Jantsch e Suzi Dolores Hübner Jantsch, e a minha irmã, Vanessa Elisa Jantsch, que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Profa. Isabela Beck da Silva Giannakos, orientadora deste trabalho, pela atenção dada em todas etapas, estimulando constantemente o questionamento sobre os métodos a serem utilizados e a abrangência dos resultados, instigando a minha curiosidade sobre o tema e fornecendo material sempre que necessário.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt, Coorientadora deste trabalho, pelas críticas sempre pontuais e úteis sobre o trabalho.

Agradeço a Profa. Luciani Lorenzi e ao Prof. Prof. Eng^o Luis Fernando Braga, pela ajuda e suporte na busca de informações para o desenvolvimento do trabalho e pela presença na banca deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, João Nereu Jantsch e Suzi Dolores Hübner Jantsch, os quais me apoiaram sempre, dando suporte aos meus estudos mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha irmã, Vanessa Elisa Jantsch, por estar ao meu lado e sempre incentivar a seguir o caminho certo.

Agradeço à minha namorada Themis Colares Antunes, pelas incontáveis horas em que esteve ao meu lado nessa jornada e pela ajuda incondicional algumas etapas do trabalho como na revisão e formatação da apresentação.

Agradeço aos colegas de trabalho, Enga. Valéria Valério dos Santos, Ana Cristina Guardiola e Eng. Marcelo Dalmas, pelo apoio e ajuda em detalhes da execução da pesquisa.

Agradeço a meu amigo Marcelo Zanfelic Cavalcante, pela ajuda na formatação dos desenhos do projeto realizado nesse estudo e pelo companheirismo e ao amigo Luca Brochier Parmeggiani pelo empréstimo de material didático.

Agradeço a todos colegas, amigos e professores que de alguma forma me forneceram material para o trabalho e contribuíram para que este pudesse ser realizado.

É melhor estar preparada para uma oportunidade e não ter
uma, que ter uma oportunidade e não estar preparado.

Les Brown

RESUMO

Este trabalho propõe o uso da Engenharia de Avaliações, através da utilização dos métodos comparativo de dados do mercado e involutivo, para fins de verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento de base imobiliária, aumentando assim, a segurança na tomada de decisão do investidor. Muitos empreendedores do ramo imobiliário ainda estimam seus investimentos de forma empírica. Contudo, nem sempre o cenário esperado para um empreendimento ocorre. Assim sendo, com o intuito de minimizar o empirismo, as ferramentas metodológicas utilizadas no presente trabalho têm por objetivo fornecer fundamentação e segurança ao investidor na análise da viabilidade econômico-financeira de seus empreendimentos de base imobiliária. O método involutivo trabalha sobre fluxo de caixa projetado de empreendimento hipotético a ser construído sobre o terreno avaliado e comercializado no mercado em que está. Assim, com o conhecimento das entradas e saídas hipotéticas do fluxo de caixa projetado do empreendimento, é possível avaliar como ele pode ser aprimorado – através da possível redução de custo ou aumento da receita. O método involutivo, que também é chamado de método do máximo aproveitamento eficiente, busca estimar qual seria o melhor uso para o terreno escolhido, de forma a aproveitar o máximo de sua potencialidade e proporcionar o máximo de lucro ao investidor. O método comparativo dos dados de mercado tem sua importância nesse trabalho para a aferição da receita empreendimento hipotético, assim como para valorar o terreno. Para o estudo foi escolhido terreno no bairro Vila Jardim na cidade de Porto Alegre. Constatou-se, através do estudo, que o projeto é viável economicamente, visto que obteve Valor Presente Líquido positivo para todos os cenários e a Taxa Interna de Retorno foi superior a taxa de desconto.

Palavras-chave: Engenharia de Avaliações. Método Comparativo dos Dados de Mercado, Método Involutivo. Viabilidade Econômico-financeiro. Análise de Investimento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento da pesquisa.....	21
Figura 2 – Representação gráfica dos fluxos de caixa.....	46
Figura 3 – Representação gráfica de série de fluxos de caixa.....	47
Figura 4 – Representação gráfica de série uniforme com n período.....	48
Figura 5 – Fluxo de caixa do empreendimento.....	66
Figura 6 – Fachada do objeto de avaliação.....	68
Figura 7 – Vista superior do objeto de avaliação.....	68
Figura 8 – Vista superior do objeto de avaliação com zoom	68
Figura 9 – Delimitação do bairro Vila Jardim.....	69
Figura 10 – Exemplo de inclinação do terreno.....	73
Figura 11 – Localização dos dados da pesquisa de terrenos	76
Figura 12 – Alocação do projeto hipotético em vista superior.....	80
Figura 13 – Vista Lateral do projeto.....	81
Figura 14 – Alocação do projeto hipotético em 3 dimensões.....	81
Figura 15 – Distribuição das áreas do empreendimento.....	83
Figura 16 – Fluxo de caixa projetado do empreendimento.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear	37
Quadro 2 – Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear.....	38
Quadro 3 – Graus de fundamentação no caso da utilização do método involutivo	42
Quadro 4 – Parâmetros Declaração Municipal (DM) do imóvel sito à rua General Salvador Pinheiro 699 – Porto Alegre.....	71
Quadro 5 – Grau de Fundamentação e Precisão – Pesquisa de terrenos.....	74
Quadro 6 – Vinculo de garagem ao respectivo apartamento.....	86
Quadro 7 – Grau de Fundamentação e Precisão – Pesquisa de apartamentos.....	87
Quadro 8 – Graus de fundamentação pelo método involutivo.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos de projeto e execução.....	85
Tabela 2 – Receita do empreendimento.....	89
Tabela 3 – Custos sobre a comercialização.....	91
Tabela 4 – Taxa de desconto para cada cenário.....	94
Tabela 5 – Dados utilizados no fluxo de caixa.....	95
Tabela 6 – Valor Presente Líquido para cada cenário econômico	95

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnica

CD – Custos Diretos

CDB – Certificado de Depósito Bancário

CDI – Certificado de Depósito Interbancário

CEF – Caixa Econômica Federal

Cofins – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

CUB – Custo Unitário Básico

DM – Declaração Municipal

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica

ISQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza

NBR – Norma Brasileira

PIS – Programa de Integração Social

PPDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

Sinduscon – Sindicato da Indústria da Construção Civil

RS – Rio Grande do Sul

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

TIR – Taxa Interna de Retorno

TR – Taxa Referencial

VP – Valor Presente

VPL – Valor Presente Líquido

LISTA DE SÍMBOLOS

Y_i – Variável independente

X_i – Variável dependente

β_i – Parâmetro da população

ε – Erro aleatório do modelo

B_i – Parâmetro estimadores de β_i

VI – Valor do Imóvel

VT – Valor do Terreno

CB – Custo da Benfeitoria

FC – Fator de Comercialização

VP – Valor Presente

F – Valor Futuro

i – Taxa de desconto

n – Número de período a ser descontado

A – Série de Valor Futuro

I% - Taxa de desconto

R_f – Taxa livre de risco.

β – Risco sistemático de um investimento.

R_m – Risco do mercado financeiro.

LOC - Localização

AP – Área Privativa

Vaga – Vaga de Garagem

Novo – Imóvel novo

Infra – Equipamento de infraestrutura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	19
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	19
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	19
2.2.1 Objetivo principal	19
2.2.2 Objetivo secundário	19
2.3 PRESSUPOSTO	19
2.4 DELIMITAÇÕES.....	20
2.5 LIMITAÇÕES.....	20
2.6 DELINEAMENTO	20
2.6.1 Pesquisa bibliográfica.....	21
2.6.2 Descrição do terreno.....	22
2.6.3 Determinação do valor do terreno.....	22
2.6.4 Desenvolvimento do projeto hipotético.....	22
2.6.5 Estimação do custo de execução do projeto hipotético.....	22
2.6.6 Determinação da receita do empreendimento.....	22
2.6.7 Verificação do resultado do empreendimento.....	23
2.6.8 Considerações finais.....	23
3 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES	24
3.1 DEFINIÇÕES	24
3.2 VALOR E PREÇO	25
3.3 METODOS DE AVALIAÇÃO	28
3.3.1 Método comparativo dos dados de mercado	29
3.3.2 Método comparativo dos custos de reprodução de benfeitoria	38
3.3.3 Método da renda	39
3.3.4 Método involutivo	40
3.3.5 Método evolutivo (antigo residual)	42
4 CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE AVALIAÇÕES ECONÔMICO-FINANCEIRAS E O MÉTODO INVOLUTIVO.....	45
4.1 FLUXO DE CAIXA	45
4.1.1 Valor presente (VP)	46
4.1.2 Taxa mínima de atratividade (TMA)	48
4.1.3 Taxa de desconto.....	49

4.1.4 Taxa interna de retorno (TIR)	49
4.1.4 Período de recuperação (<i>payback</i>)	50
4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO E COEFICIENTE BETA (β)	50
4.2.1 Risco	50
4.2.2 Coeficiente beta (β)	52
4.3 MÉTODO INVOLUTIVO NA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA	54
4.3.1 Descrição do imóvel.....	54
4.3.2 Valor do terreno.....	56
4.3.3 Projeto hipotético	56
4.3.4 Despesas.....	57
4.3.5 Receita	60
4.3.6 Estimativas dos prazos	61
4.3.7 Resultado do empreendimento	63
5 ESTUDO DE CASO	66
5.1 DESCRIÇÃO DO IMÓVEL	66
5.1.1 Documentação	67
5.1.2 Características do contexto urbano	67
5.1.3 As permissões legais para o uso do imóvel	70
5.2 VALOR DO TERRENO.....	73
5.2.1 Metodologia	73
5.2.2 Especificação da avaliação	73
5.2.3 Tratamento estatístico.....	76
5.3 PROJETO HIPOTÉTICO	77
5.3.1 Prédio de alvenaria residencial	78
5.3.2 Garagem	79
5.4 CUSTOS	82
5.4.1 Custo direto.....	82
5.4.2 Custo indireto.....	85
5.5 RECEITA.....	86
5.5.1 Metodologia	87
5.5.2 Especificação da avaliação	87
5.5.3 Tratamento estatístico.....	89
5.5.4 Custos indiretos sobre a comercialização.....	90
5.6 RESULTADO DO EMPREENDIMENTO.....	91
5.6.1 Fluxo de caixa.....	92

5.6.2 Taxa de desconto	93
5.6.3 Valor Presente Líquido.....	95
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICE A	102
APÊNDICE B	104
APÊNDICE C	110
APÊNDICE D	115
APÊNDICE E	123
APÊNDICE F	128
APÊNDICE G	131
APÊNDICE H	133
APÊNDICE I	135

1 INTRODUÇÃO

São muitas as situações nas quais a avaliação técnica de um imóvel é necessária. Para tanto, a Norma Brasileira de Avaliação de Bens – Parte 2 – Imóveis Urbanos, NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), apresenta alguns métodos de avaliação. O método mais empregado atualmente é o método comparativo dos dados de mercado, que utiliza inferência estatística. O uso da inferência estatística proporciona elevado grau de fundamentação e precisão ao valor encontrado, contudo não é capaz de determinar o retorno, os riscos e a viabilidade econômica do investimento no imóvel avaliado. Desta forma, é necessário a utilização de um dos métodos econômico-financeiro, pois os mesmos utilizam um fluxo de caixa projetado, permitindo assim uma análise do imóvel como investimento.

Esta análise do imóvel como investimento é importante, pois, ao realizar investimento de base imobiliária, o investidor aceita se abster do valor presente, com o objetivo de usufruir de mais consumo no futuro. Ao investir o seu capital hoje, existe a confiança de que o mesmo irá valorizar com o passar do tempo. Assim, para assegurar-se de que o retorno será compatível com o valor esperado, o investidor precisa utilizar ferramentas que o auxiliem na tomada de decisão, visto que nem sempre o investimento se apresentará viável. Dessa forma, os métodos econômico-financeiros são ferramentas para a utilização do imóvel como investimento, através do estudo de sua viabilidade econômica.

Entre os métodos econômico-financeiros, referidos na NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001), constam o método da renda e o método involutivo. Neste trabalho, é utilizado o método involutivo para a avaliação de um empreendimento para analisar a viabilidade econômica da edificação de um projeto hipotético num terreno. Como referência para a avaliação econômica do empreendimento hipotético, utilizou-se a Norma Brasileira Avaliação de Bens – Parte 4 – Empreendimentos, NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002).

Assim, é usado o método comparativo dos dados de mercado para estimar o valor de mercado do terreno. Além disso, será calculado o custo da execução e a receita do empreendimento hipotético. Por fim, encontra-se o Valor Presente Líquido, através da análise do fluxo de caixa projetado, levando-se em consideração todas as receitas, despesas, prazos e taxa de desconto.

Este valor será tomado como referência que norteará o investidor na tomada de decisão, no sentido de seguir, ou não, em frente com o investimento. Se o resultado for nulo ou positivo, o empreendimento é viável economicamente para os parâmetros adotados; se o resultado for negativo, significa que o empreendimento não é viável. Portanto, o método involutivo não é somente um método de avaliação de imóveis, mas também uma ferramenta para a tomada de decisão de investimento de base imobiliária.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

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

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão da pesquisa: é viável economicamente o investimento de base imobiliária a ser, hipoteticamente, implantado num terreno no bairro Vila Jardim na cidade de Porto Alegre?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

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

2.2.1 Objetivo principal

Objetivo principal: verificação da viabilidade econômico-financeira de investimento de base imobiliária, através de avaliação de terreno no bairro Vila Jardim, em Porto Alegre, usando os métodos involutivo e comparativo de dados do mercado.

2.2.2 Objetivo secundário

Objetivo secundário: constatar se a aquisição do terreno pelo valor de mercado, torna o empreendimento hipotético viável.

2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressuposto que os métodos involutivo e comparativo de dados do mercado, são confiáveis na determinação do valor do empreendimento e importante ferramenta para análise de investimento e tomada de decisão do investidor.

2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se à aplicação dos métodos involutivo e comparativo de dados do mercado como ferramenta para análise da viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários.

2.5 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) os valores dos imóveis para as pesquisas, dados de mercado coletados, são os valores ofertados e não os de transação;
- b) a impossibilidade de realização de vistoria nos imóveis que constituem os dados das pesquisas para valoração do empreendimento hipotético, sendo os mesmos caracterizados somente pelas informações encontradas nos veículos de divulgação e pelos agentes do mercado;
- c) aplicação do método involutivo a um único empreendimento hipotético;
- d) estimativa do custo de construção através da orçamentação por estimativa descrito na NBR 12.721, visto que não se têm todos os projetos e memorial descritivo executados;
- e) desenvolvimentos de projeto hipotético sem a aprovação pela prefeitura.

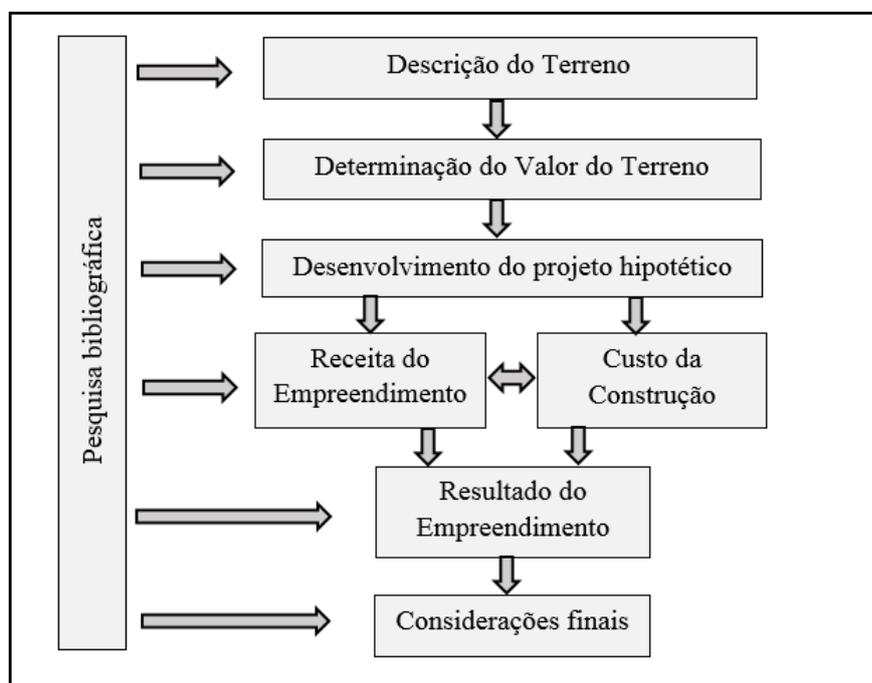
2.6 DELINEAMENTO

O trabalho será realizado através das etapas apresentadas a seguir:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) descrição do terreno;
- c) determinação do valor do terreno;
- d) desenvolvimento do projeto hipotético;
- e) estimativa do custo de execução do projeto hipotético;
- f) determinação da receita do empreendimento;
- g) verificação do resultado do empreendimento;
- h) considerações finais.

Na figura 1 é apresentado o delineamento do trabalho e nos próximos itens sua descrição.

Figura 1 – Delineamento da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

2.6.1 Pesquisa bibliográfica

A primeira etapa do trabalho compreende a pesquisa bibliográfica, na qual foram abordados conceitos da Engenharia de Avaliações como definição de valor de mercado e diferenciação de valor e preço. Outros aspectos estudados foram as variáveis que influenciam na formação do valor de mercado. Foram também apresentados os principais métodos utilizados na valorização imobiliária, assim como alguns fundamentos da estatística inferencial para o tratamento dos dados.

Ainda referente à pesquisa bibliográfica, explanou-se acerca de importantes aspectos da aplicação do método involutivo, como a determinação do fluxo de caixa projetado do empreendimento hipotético. Também foram abordados conceitos e considerações importantes para as avaliações econômico-financeiras, como, por exemplo, taxa de desconto, e considerações sobre risco.

2.6.2 Descrição do terreno

Nesta etapa foi apresentado a localização do terreno, suas dimensões, a caracterização do contexto urbano. Além disso, analisou-se a legislação vigente quanto ao uso do solo para o terreno estudado ao consultar a Declaração Municipal (DM) fornecida pela prefeitura de Porto Alegre, juntamente com o Plano Diretor da cidade de Porto Alegre (PDDUA) (PORTO ALEGRE, 1999).

2.6.3 Determinação do valor do terreno

Realizou-se pesquisa de mercado de terreno no bairro Vila Jardim, com o intuito de fornecer informações quanto ao valor de mercado do terreno estudado. Para encontrar o valor será utilizado o método comparativo dos dados de mercado, com auxílio de inferência estatística, através de modelo de regressão, para, assim, valorar o terreno.

2.6.4 Desenvolvimento do projeto hipotético

A etapa seguinte foi o desenvolvimento do projeto hipotético com o intuito de utilizar o máximo aproveitamento do potencial construtivo do terreno. O máximo aproveitamento construtivo do terreno é importante para maximizar o potencial lucro do incorporador.

2.6.5 Estimação do custo de execução do projeto hipotético

Nesta etapa foi quantificado o custo através da orçamentação por estimativa, baseado no procedimento descrito na NBR 12.721, que leva em consideração as áreas totais a serem construídas e o Custo Unitário Básico (CUB). Também se estimou os custos indiretos que incidem sobre o projeto como custos com administração local e central.

2.6.6 Determinação da receita do empreendimento

Nesta etapa foi coletado dados para, através do método comparativo dos dados de mercado, poder avaliar a receita do empreendimento. De posse da pesquisa dos dados de mercado é

possível fazer o tratamento estatístico sobre os mesmos e valorar o empreendimento hipotético. Neste momento, levantou-se, também, custos indiretos incidentes sobre a comercialização do empreendimento.

2.6.7 Verificação do resultado do empreendimento

Para análise de viabilidade do empreendimento, executou-se fluxo de caixa projetado com os prazos das receitas e dos desembolsos, além de definir a taxa de desconto para levar todos os valores para o momento presente. Assim, nesta etapa foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e analisado o resultado do empreendimento.

2.6.8 Considerações finais

Esta é a fase de conclusão do trabalho. Etapa em que serão comentados os resultados obtidos, suas aplicações práticas e importância dos estudos de análise de viabilidade econômica para os investidores do ramo imobiliário.

3 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Ao avaliar a viabilidade de um empreendimento de base imobiliária é necessário o uso de técnicas e métodos da Engenharia de Avaliações. Assim, neste capítulo são apresentados os principais conceitos da Engenharia de Avaliações e as principais metodologias para a avaliação de bens utilizadas atualmente.

3.1 DEFINIÇÕES

A avaliação de imóveis vem sendo assunto de pesquisa por muitos anos. Para entender o que é, a Norma Brasileira de Avaliação de Bens – Parte 1 – Procedimentos gerais, NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 4), descreve que Engenharia de Avaliações como “Conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens.”. Para Aguiar (1998, p. 11), “A avaliação apresenta um significado amplo, resumida pelo conjunto de operações através das quais se pode formar juízo sobre o valor de um determinado bem, sendo, no caso de bens imóveis, o valor de uma propriedade ou de um direito a ela relativo.”.

Abunahman (1999, p. 10, grifo do autor) define a Engenharia de Avaliações como **“Uma aferição de um ou mais fatores econômicos especificamente definidos em relação a propriedade descritas com data determinada, tendo como suporte a análise de dados relevantes.”**. Já para os autores Sollero Filho e Cançado (1998, p. 175), “Um trabalho de avaliação imobiliária pode ser, a grosso modo, definido como sendo uma sequência de procedimentos que levam à formação de juízo sobre o valor de um imóvel, ou um direito sobre ele, tudo à luz dos conceitos técnicos atinentes à espécie.”.

Conforme Moreira (1997, p. 23), “A Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, mas sim a arte de estimar os valores de propriedades específicas em que o conhecimento profissional da engenharia e o bom julgamento são condições especiais.”. Portanto é imprescindível que bons profissionais atuem nesse ramo. Sobre o assunto, Abunahman (1999, p. 10), afirma que “A confiabilidade de uma avaliação depende da competência e da integridade básica de avaliador, da disponibilidade de dados pertinentes a mesma e da habilidade com que esses dados

forem computados e analisados.”. Os únicos profissionais com respaldo normativo para fazer avaliações imobiliárias são os engenheiros civis, arquitetos e engenheiros agrônomos.

A avaliação de imóveis é importante pois (ABUNAHMAN, 1999, p. 10):

Uma considerável parcela de bens públicos, particulares e empresariais do mundo consiste em bens imóveis. A própria amplitude deste recurso primordial em nossa sociedade cria uma necessidade de informes avaliatórios como suporte e consistência para decisões relativas ao uso e disposição desses bens.

3.2 VALOR E PREÇO

Para poder trabalhar com a Engenharia de Avaliações é necessário definir bem o significado da palavra valor, pois ela pode ser usada corretamente em muitos sentidos diferentes. Primeiramente, pode ser visto na literatura técnica que há diversos termos nos quais a palavra valor está inclusa, tais como: valor de avaliação, valor de lançamento, valor contábil, valor rentável, valor de custo, valor de troca, valor de venda forçada, valor imputado, valor intrínseco, valor de investimento, valor justo, valor de mercado, valor de fisco, valor real, valor de reposição, valor venal, valor de demolição, valor residual, valor sentimental, etc. (MOREIRA, 1997).

Contudo, a discussão sobre o tema deve ser mais profunda. De acordo com Moreira (1997), a palavra **valor** é de difícil definição, pois é um termo na qual está relacionado o desejo de propriedade estabelecido. Portanto, importante não perder de vista as condições nas quais se chegou ao valor, pois o tempo, o lugar e a finalidade as partes interessadas, afetam a medida do valor da propriedade.

Solleiro Filho e Cançado (1998, p. 176) contribuem ao mostrar que existe ainda divergência para a definição de valor. Para eles:

O valor de um bem decorre sempre de sua utilidade, de sua capacidade de produzir renda ou de ser capaz de atender a uma necessidade ou um desejo. Mas não é uma tarefa fácil a de se definir com exatidão o real significado de termo ‘valor’. Ao contrário, é tão difícil que ensejou o surgimento de duas escolas ou correntes:

- a) a univalente, para a qual o valor de um determinado bem é único, num dado momento, qualquer que seja a finalidade da avaliação;
- b) a pluralente, para a qual a conceituação de valor pode mudar de acordo com a finalidade de sua determinação, conferindo-lhe caráter subjetivo.

Por exemplo, o valor que um terreno para um incorporador não necessariamente é o mesmo para um comprador que pretende, mais tarde, morar no imóvel. Segundo a escola plurivalente, o desejo de compra e condições de cada comprador ou vendedor, tornam a avaliação mais subjetiva.

Assim, é importante definir os diferentes conceitos de valor que se encontra dentro da Engenharia de Avaliações. Os mais importantes são (MOREIRA, 1997, p. 30-31, grifo do autor):

- a) **valor de reposição** refere-se àquele valor da propriedade determinado na base de que ela custaria para ser substituída por outra igualmente satisfatória;
- b) **valor rentável de uma propriedade** é o valor atual das suas receitas líquidas prováveis e futuras, segundo prognóstico feito com base na receita e despesas recentes e na tendência dos negócios;
- c) **valor de taxaço**, ou valor de lançamento, é aquele lançado nos arquivos dos lançadores oficiais como da propriedade aplicável na determinação dos impostos a serem pagos pelo dono da propriedade;
- d) **valor residual**, ou valor de demolição, é a soma líquida, acima do custo de remoção e venda, obtido pela venda dos materiais remanescentes de uma propriedade que foi retirada de serviço;
- e) **valor contábil** é o mesmo que custo histórico; de forma que o mais certo será dizer custo contábil.

Todavia o que se pretende é entender que existe um valor, que é definido pela NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5) como Valor de Mercado, sendo a “Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.”.

Por outro lado, Abunahman (1999, p. 13) define valor de mercado como “[...] o maior preço em termos de dinheiro que o imóvel pode ter uma vez posto à venda, abertamente, por um tempo razoável para encontrar comprador, o qual deverá ter conhecimento de todos os usos, propósitos e utilidades, para que ele, comprador, tenha capacidade de utilizar o imóvel.”.

E para finalizar as diferentes definições de valor, de acordo com Aguiar (1998, p. 14, grifo do autor) o conceito de valor é assim formulado:

O valor a ser determinado corresponde sempre aquele que, num dado instante, é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação. Esse valor corresponde também ao preço que se definiria em um mercado de concorrência perfeita, caracterizado pelas seguintes premissas:

- a) **homogeneidade dos bens levados a mercado;**
- b) **número elevado de proprietários e compradores, de tal sorte que não possam individualmente, ou em grupo, alterar o mercado;**
- c) **inexistência de influência externa;**
- d) **racionalidade dos participantes e conhecimento absoluto de todos sobre o bem, o mercado e as tendências deste;**
- e) **perfeita mobilidade de fatores e de participantes, oferecendo liquidez com liberdade plena de entrada e saída do mercado.**

Entretanto, não se pode afirmar que o mercado imobiliário é perfeito. Devido à heterogeneidade dos bens levados ao mercado, pela heterogeneidade de compradores e de vendedores nele inseridos, pela existência de influências externas, pela falta de conhecimento dos compradores e vendedores, etc. Logo, levando-se isso em consideração, os significados de preço e valor não são os mesmos (GONZÁLEZ, 1997).

A imperfeição do mercado pode ser entendida claramente ao se definir a influência da lei econômica de oferta e procura. A lei da oferta e procura ressalta que quanto maior for a necessidade ou desejo de se possuir um bem maior será a procura ou demanda por esse bem, e conseqüentemente maior será o seu valor. Da mesma forma, quanto menor for a quantidade de bens disponíveis para atender a alta demanda, mais raros serão os bens, e, portanto, maior será o seu valor. Por outro lado, se, por qualquer motivo, a demanda ou a procura pelos bens reduzir, ou ainda a quantidade de bens disponíveis aumentar, esses fatores farão com que os preços dos bens reduzam. Existe sempre um equilíbrio instável determinado pela oferta de bens e a demanda pelos mesmos.

Para a compreensão, portanto, dos diferentes significados de valor e preço, a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5) descreve que preço é “Quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele.”. Além disso, Moreira (1997, p. 29, grifo do autor) define que: “**Preço** é a quantia paga pelo comprador ao vendedor”.

Há situações nas quais, devido a circunstâncias anormais, a venda ocorra fora do valor de mercado. Um bom exemplo é quando o vendedor tem pressa em vender o imóvel e decidiu reduzir o valor pedido pelo bem e, conseqüentemente, vendendo o imóvel fora do valor de mercado. Pode-se concluir, então, que o valor de um bem é definido como valor de mercado.

O valor de mercado é, por sua vez, o valor médio ou mais provável a ser atingindo em transações normais num dado instante de tempo. O preço é a quantia paga pelo comprador ao vendedor, de forma que o preço e o valor de mercado nem sempre serão o mesmo devido às imperfeições do mercado imobiliário (ABUNAHMAN, 1999).

3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Para a NBR14.653-1, a metodologia aplicada para a avaliação de um imóvel vai depender da natureza do bem avaliado, bem como da finalidade da avaliação e da disponibilidade, qualidade e quantidade de informações que podem ser colhidas no mercado em que o imóvel está inserido. A referida normativa ainda afirma que a metodologia escolhida deve ser justificada e ser a que melhor retrata o comportamento do mercado por meio de modelos que suportem racionalmente o convencimento do valor (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001).

Os métodos usados para a avaliação de imóveis se classificam em diretos e indiretos. Os métodos diretos são os comparativos de dados do mercado e do custo de reprodução de benfeitorias. E, como métodos indiretos, tem-se os métodos da renda, o involutivo e o residual.

Sollero Filho e Cançado (1998, p. 177-178, grifo do autor) descrevem os métodos:

- a) **método comparativo de dados do mercado** - é aquele que defini o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas;
- b) **método comparativo do custo de reprodução de benfeitorias** - é aquele que apropria o valor de benfeitorias através da reprodução dos custos de seus componentes, ao qual deve ser somado o valor calculado de terreno e do custo de comercialização, quando houver;
- c) **método de renda** - é aquele que apropria o valor de imóvel ou de suas partes constitutivas com base na capitalização presente de sua renda líquida, real ou prevista;
- d) **método involutivo** - é aquele baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômico alicerçado no aproveitamento eficiente do terreno;
- e) **método residual** - é aquele que defini o valor do terreno por diferença entre o valor do imóvel e suas benfeitorias, ou o valor destas subtraindo o valor do terreno, devendo ser considerado, também, quando for o caso, o fator de comercialização.

O método central no desenvolvimento desse estudo é o método involutivo, para a aferição da viabilidade econômico-financeira de incorporar num terreno. Decidiu-se pela utilização do método involutivo, pois busca-se, neste estudo, verificar a viabilidade econômica de

empreendimento de base imobiliária, sendo que isto somente é possível através de um dos métodos econômicos financeiros. Para tanto, será desenvolvido um projeto hipotético sobre o terreno e feito um estudo econômico-financeiro da viabilidade do investimento. Será também necessário, para esta avaliação, o uso do método comparativo dos dados de mercado para a partir da avaliação do terreno, verificar se a aquisição do mesmo pelo valor de mercado, torna o empreendimento viável. Existe na região de influência do imóvel número satisfatório de amostras, para fins de determinar o valor de mercado do terreno.

Nos próximos itens, serão descritos os métodos de avaliação de imóveis, sendo que na literatura atual o método residual foi substituído pelo método evolutivo.

3.3.1 Método comparativo de dados do mercado

O método comparativo dos dados de mercado é o mais empregado em avaliações de imóveis. Segundo a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p.8) o método comparativo dos dados de mercado é aquele que “Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.”.

O método consiste basicamente em fazer uma comparação direta com os preços pagos no mercado para imóveis similares. É também necessário que haja no mercado em questão uma amostra considerável, ou seja, um número considerável de imóveis semelhantes ao que está sendo levantado, e que ocorram transações com certa frequência. É comumente empregado para avaliação de propriedades residenciais, pois existe maior similaridade entre diferentes unidades (GONZÁLEZ, 1997).

No quadro 1, item 2, é possível verificar o grau de fundamentação para o número de dados utilizados, sendo que, assim, possível verificar se o número de dados da amostra é considerável para a utilização do método comparativo.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 13) ao se utilizar este método: “[...] o que se pretende é a composição de uma amostra representativa de dados de mercado de imóveis com características, tanto quanto possível, semelhantes às do avaliando, usando-se toda a evidência disponível.”.

Quando se avalia propriedade que não possua esse número razoável de imóveis semelhantes em seu mercado, então, outro método de avaliação deve ser empregado que melhor se adapte ao bem avaliado. Para a aplicação do método comparativo é necessário seguir algumas etapas. Elas são:

- a) caracterização da propriedade;
- b) caracterização da região;
- c) vistoria;
- d) identificação das variáveis influenciantes;
- e) levantamento de dados do mercado;
- f) tratamento de dados.

Segundo Moreira (1997, p. 54), “O primeiro passo nesse método é a caracterização ou identificação da propriedade a avaliar, com todos os atributos que lhe conferem valor.”. Para a caracterização da propriedade é importante que o engenheiro avaliador tenha em mãos, se possível, elementos que possuam dados do imóvel, como por exemplo, memorial descritivo, plantas, croquis, escritura, etc.

Para a caracterização da região, Sollero Filho e Cançado (1998, p. 180) relatam que é fundamental a:

Observação dos aspectos da região, tais como condições topográficas e ambientais, natureza do solo, ocupação atual e tendências; infraestrutura urbana, meios fios, passeio, pavimentação, sistema viário, rede de água, energia elétrica, iluminação pública, telefone, esgoto sanitário e pluvial, rede de gás, [...].

A vistoria é o momento quando se verifica se os dados previamente levantados sobre o imóvel e sobre a região são, de fato, verdadeiros. Na ocasião da vistoria é importante se ter em mãos os dados já previamente levantados para que se possa fazer a verificação adequada das variáveis (AVILA, 2010).

O próximo passo é a identificação das variáveis influentes. Dentro de um determinado mercado existem muitos fatores que podem determinar o valor de um imóvel. Alguns fatores são mais importantes que outros e devem ser devidamente observados pelo engenheiro avaliador. Esses fatores podem ser tanto devido ao imóvel avaliado e suas características, quanto devido a região onde ele está inserido. Portanto, esses vão variar dependendo do tipo de construção e uso do

imóvel. Sollero Filho e Cançado (1998, p. 183-184) listam os principais fatores influenciadores no preço de apartamentos:

- a) áreas da unidade;
- b) padrão da construção;
- c) idade da construção;
- d) número de quartos;
- e) número de quartos com banheiro privativo;
- f) número de instalações sanitárias;
- g) existência de cobertura;
- h) existência de instalações especiais;
- i) número de garagens;
- j) localização na malha urbana;
- k) número de pavimentos do prédio;
- l) padrão das construções vizinhas;
- m) usos mais comuns na região;
- n) distância a polos importantes- valorizantes ou desvalorizantes;
- o) topografia do local;
- p) padrão da infraestrutura urbana da região;
- q) época da informação;
- r) vista privilegiada ou prejudicial- valorizantes ou desvalorizantes;
- s) valor unitário de lotes de bairros próximos (influenciadores);
- t) valor unitário de apartamentos pesquisado - com relação à área privativa.

Após a definição dos fatores influenciadores no preço de apartamentos a próxima etapa é o levantamento de dados do mercado. A NBR14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 14) caracteriza essa etapa:

O levantamento de dados tem como objetivo a obtenção de uma amostra representativa para explicar o comportamento do mercado no qual o imóvel avaliando 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, contemporânea, à data

de referência da avaliação, com suas principais características econômicas, físicas, e de localização.

Os dados devem ser coletados em órgãos confiáveis. As principais fontes de pesquisa e de coleta de dados são classificados de jornais, corretoras imobiliárias, cartórios de registro de imóveis, agentes financiadores e de avaliações já feitas anteriormente por um engenheiro avaliador (GONZÁLEZ, 1997). Atualmente, há fontes de anúncios na internet de imobiliárias e sites especializados que colaboram na pesquisa de dados. A confiabilidade dos dados coletados é tanto maior quanto maior a certeza de que preços utilizados para a avaliação são os mais verdadeiros possíveis, ou seja, valores efetivos de compra e venda. Contudo, nem sempre há disponibilidade desses dados efetivos de transações com devida proximidade temporal.

Segundo a NBR14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 14), “Os dados de oferta são indicações importantes do valor de mercado. Entretanto, deve-se considerar superestimativas que em geral acompanham esses preços e, sempre que possível, quantificá-las pelo confronto com dados de transações.”.

Por fim, a última etapa da avaliação pelo método comparativo dos dados do mercado é o tratamento de dados. A NBR14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 15) relata que:

É recomendável, preliminarmente, a sumarização das informações obtidas sob a forma de gráficos que mostrem as distribuições de frequência para cada uma das variáveis, bem como as relações entre elas. Nesta etapa, verifica-se o equilíbrio da amostra, a influência das possíveis variáveis-chave sobre os preços e a forma de variação, possíveis dependências entre elas, identificação de pontos atípicos, entre outros. Assim, pode-se confrontar as respostas obtidas no mercado com as crenças *a priori* do engenheiro de avaliações, bem como permitir a formulação de novas hipóteses.

Após ser feita a coleta de dados, dois procedimentos podem ser utilizados para fazer o tratamento desses dados, que a partir de agora será chamado de amostra. O primeiro é a inferência estatística, e, o segundo, a homogeneização de valores. Ambos são formas de ponderação de valores. Sollero Filho e Cançado (1998, p. 178) discorrem sobre o assunto afirmando que:

Existem duas escolas distintas no que se refere às modalidades de tratamento das amostragens pesquisadas. A primeira delas opta pelo emprego de **Estatística Inferencial** – chamada Metodologia Científica – e a segunda opta pelo tratamento via

Estatística Descritiva, chamada **Homogeneização de Valores**. Atualmente, a tendência é pela utilização cada vez mais frequente pela primeira delas, já que a segunda é sujeita a subjetivismo e empirismo, pouco precisos e pouco confiáveis para a explicação e interpretação dos fenômenos mercadológicos que envolvem os preços dos imóveis.

Portanto, pode-se afirmar que a homogeneização de valores adota pesos arbitrários para os diferentes fatores influenciadores do preço. Esse procedimento é baseado na decisão subjetiva do avaliador. Por outro lado, o tratamento dos dados, através da inferência estatística, é um procedimento científico, objetivo e que permite a obtenção de parâmetros de qualificação do trabalho (GONZÁLEZ, 1997).

Segundo Moreira (1997), a análise estatística utiliza tabelas, representações gráficas, equações algébricas, símbolos e fórmulas para medir, em termos quantitativos, e descrever características dos dados. O tratamento estatístico pode ser resumido, então, como técnicas para coletar, descrever, analisar e interpretar dados. Dantas (1998, p. 69) ainda afirma que “Inferir significa concluir. Assim, inferir estatisticamente significa tirar conclusão com base em medidas estatísticas. Em Engenharia de Avaliações o que se pretende é explicar o comportamento de mercado que se analisa, com base em alguns dados levantados do mesmo.”.

A aplicação da estatística inferencial tornou possível o surgimento de procedimentos de avaliação de imóveis com características científicas e maior precisão. Características científicas essas que não são encontradas nos métodos anteriores, que, por outro lado, empregam grande dose de empirismo e subjetividade, embora baseados em técnicas consagradas no meio profissional. Para que se tenha esse embasamento científico, é necessário que se utilize de estatística avançada, como uma equação de regressão múltipla, definida a partir de amostras da população de imóveis em estudo (GONZÁLEZ, 1997).

Mendonça (1998, p. 36) acrescenta que “A estatística inferencial nos permite determinar e explicar o valor de mercado através de conhecimento das variáveis que influenciam na sua formação e da relação matemática existente entre estas últimas e o valor de mercado.”. O autor ainda relata que a solução da questão passa por duas etapas, a saber:

- a) obtenção da curva representativa da relação entre o valor de mercado;
- b) através do conhecimento das variáveis que influenciam na sua formação e da relação existente.

Na Engenharia de Avaliação a variável que se busca conhecer é o valor de mercado, que é denominado variável **dependente**. Já as variáveis formadoras de valor, ou seja, as que se tem conhecimento são chamadas de **independentes**. Quando a variável dependente é determinada por uma variável conhecida apenas, tem-se uma regressão simples. Contudo, nos trabalhos avaliatórios são poucas as oportunidades em que o valor de mercado – variável dependente – é função de uma única variável formadora do valor, variável independente. Nesse caso, quando há mais de uma variável explicativa, formadoras de valor, é usada a regressão linear múltipla (MENDONÇA, 1998).

Assim, o modelo de regressão linear múltipla deve ser utilizado quando mais de uma variável independente é necessária para explicar a variabilidade dos preços no mercado imobiliário. Geralmente, trabalha-se com a regressão linear múltipla devido à multiplicidade de fatores que interferem nos preços de uma propriedade (DANTAS, 1998).

Segundo Avila (2010), as etapas necessárias para a utilização do modelo de regressão linear múltipla são:

- a) identificação das variáveis dependentes;
- b) levantamento de dados;
- c) transformação das variáveis;
- d) análise exploratória;
- e) construção do modelo;
- f) análise crítica das variáveis;
- g) análise dos resíduos;
- h) verificação da aplicabilidade do modelo.

O modelo de regressão linear múltipla descreve uma variável dependente em função de duas ou mais variáveis independentes. A equação do modelo geral é dada pela fórmula 1:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

Y_i – Variável independente;

X_i – Variável dependente;

β_i – Parâmetro da população;

ε - Erro aleatório do modelo.

Contudo, como é inviável o levantamento de todos os dados de uma população, o objetivo é estimar o valor de β_i a partir de uma amostra desta população, ou seja, um subconjunto de n elementos desta população. Assim, o modelo inferido é dado pela fórmula 2.

$$Y_i = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k + \varepsilon \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

Y_i – Variável independente;

X_i – Variável dependente;

B_i – Parâmetro estimadores de β_i ;

ε – Erro aleatório do modelo.

O modelo final não considera da parcela de erro, sendo que para a validação do modelo de regressão linear é necessário o atendimento a algumas hipóteses básicas que são descritas pela NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 34).

a) para evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve obedecer aos seguintes critérios, com respeito ao número de variáveis independentes (k):

- $n \geq 3(k+1)$

- $n_i \geq 5$, até duas variáveis dicotômicas ou três códigos alocados para a mesma característica;

- $n_i \geq 3$, para 3 ou mais variáveis dicotômicas ou quatro ou mais códigos alocados para a mesma característica

- Onde n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas ou de códigos alocados, ou número de valores observados distintos para cada uma das variáveis quantitativas;

b) os erros são variáveis aleatórias com variância constante, ou seja, homocedásticos;

c) os erros são variáveis aleatórias com distribuição normal;

d) os erros são não-autocorrelacionados, isto é, são independentes sob a condição de normalidade;

e) não devem existir erros de especificação no modelo, isto é, todas as variáveis importantes devem estar incorporadas – inclusive as decorrentes de interação – e nenhuma variável irrelevante deve estar presente no modelo;

f) em caso de correlação linear elevada entre quaisquer subconjuntos de variáveis independentes, isto é, multicolinearidade, deve-se examinar a coerência das características do imóvel avaliando com a estrutura de multicolinearidade inferida, vedada a utilização do modelo em caso de incoerência;

g) não deve existir nenhuma correlação entre o erro aleatório e as variáveis independentes do modelo.

h) possíveis pontos influenciantes, ou aglomerados deles, devem ser investigados e sua retirada fica condicionada à apresentação de justificativas.

Avila (2010) ressalta ainda que, para o atendimento das hipóteses básicas, é preciso a verificação dos efeitos de linearidade, de normalidade, de homocedasticidade, de autocorrelação e de colinearidade ou multicolinearidade. Dantas (1998) ressalta que para a verificação de ajuste no modelo, calcula-se o coeficiente de determinação múltipla (R^2), que indica o poder de explicação do modelo em função das variáveis independentes.

Portanto, é importante, neste momento, determinar a especificação da avaliação. Sobre o tema, a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8) ressalta que:

A especificação será estabelecida em razão do prazo demandado, dos recursos despendidos, bem como da disponibilidade de dados de mercado e da natureza do tratamento a ser empregado.

As avaliações podem ser especificadas quanto à fundamentação e precisão.

A fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório, com o envolvimento da seleção da metodologia em razão da confiabilidade, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis.

A precisão será estabelecida quando for possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação. Depende da natureza do bem, do objetivo da avaliação, da conjuntura de mercado, da abrangência alcançada na coleta de dados (quantidade, qualidade e natureza), da metodologia e dos instrumentos utilizados.

Os graus de fundamentação e de precisão nas avaliações serão definidos nas demais partes da NBR 14653, guardado o critério geral de atribuir graus em ordem numérica e crescente, onde o grau I é o menor.

Já a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 21) afirma que:

A especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o empenho do engenheiro de avaliações, como com o mercado e as informações que possam ser dele

extraídas. O estabelecimento inicial pelo contratante do grau de fundamentação desejado tem por objetivo a determinação do empenho no trabalho avaliatório, mas não representa garantia de alcance de graus elevados de fundamentação. Quanto ao grau de precisão, este depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada e, por isso, não é passível de fixação *a priori*.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), para atingir determinado grau de fundamentação na avaliação efetuada pelo modelo de regressão linear, deve ser determinado pelo quadro 1.

Quadro 1 – 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)

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o grau de precisão no caso de utilização de modelos de regressão linear, deve ser determinado pelo quadro 2.

Quadro 2 – 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)

Por fim, NBR14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 15) ressalta que:

Deve-se levar em conta que qualquer modelo é uma representação simplificada do mercado, uma vez que não considera todas as suas informações. Por isso, precisam ser tomados cuidados científicos na sua elaboração, desde a preparação da pesquisa e o trabalho de campo, até o exame final dos resultados.

3.3.2 Método comparativo do custo de reprodução de benfeitorias

Segundo a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8), o método comparativo do custo de reprodução “Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.”.

A base do método do custo de reprodução, ou de substituição, considera que o valor de um imóvel é igual ao custo de execução da edificação acrescido do custo do terreno. Para isso o custo do terreno é avaliado usando o método comparativo dos dados de mercado. Para Moreira (1997, p. 75), o método é baseado na premissa de que “Um comprador bem informado não pagará mais do que o custo de produzir uma propriedade substituta, com a mesma utilidade que aquela que está comprando.”.

Porém, essa técnica é imperfeita, visto que o valor de mercado não é, na maioria dos imóveis, igual ao custo de reprodução acrescido do terreno. O valor de mercado é, na verdade, uma imprevisível relação entre a oferta e a demanda que ocorre como um jogo entre compradores e

vendedores. Outro problema que torna a técnica imperfeita é que o custo de reprodução é praticamente o mesmo para um determinado tipo construção em uma cidade. Contudo o valor de mercado varia enormemente entre as diferentes regiões da cidade e nem sempre os valores dos terrenos representam essa diferença (GONZÁLEZ, 1997).

O método do custo de reprodução é normalmente usado em construções que raramente mudam de dono, como, por exemplo, hospitais, escolas, prédios industriais ou comerciais singulares. Normalmente nesse tipo de edificação há pouca ou nenhuma informação de preço de venda, fazendo com que o método do custo de reprodução seja o melhor método de avaliação. Moreira (1997, p. 75) escreve em seu livro que:

Esse método é particularmente aplicado quando a propriedade sob avaliação compreende melhorias relativamente novas, que represente o melhor uso da terra ou quando há melhorias relativamente excepcionais ou especializadas, para as quais não há propriedades comparáveis no mercado.

A determinação do valor usando esse método é então a soma de duas parcelas. O valor do terreno mais o custo das edificações que nelas estão inclusas. O terreno é calculado usando o método comparativo dos dados de mercado. Já o custo deve ser separado em dois tipos diferentes. Existe o custo de **reposição**, que é o custo da construção, que possui utilidade equivalente, usando os preços correntes dos materiais de construção e projeto arquitetônico. O segundo, é o custo de **reprodução**, no qual é levantado o exato custo para que se faça uma duplicata exata do prédio, nos valores correntes atualmente (MOREIRA, 1997).

É importante ressaltar ainda que muitas vezes o método é usado em imóveis antigos. Esses imóveis têm uma depreciação que também deve entrar no valor final do bem. Essa depreciação que os imóveis têm ao longo do tempo pode ser classificada como: deterioração física, obsolescência funcional e obsolescência econômica (GONZÁLEZ, 1997). O autor também aponta que a depreciação está relacionada com a conservação do imóvel e que a avaliação de imóveis usados é mais complicada que a de imóveis novos, já que a avaliação da depreciação depende do julgamento de cada profissional.

3.3.3 Método de renda

A NBR14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8) indica que o método de renda “Identifica o valor do bem, com base na capitalização presente da sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis.”. Já na visão de Moreira (1997):

O valor de um imóvel é representado pelo valor atual dos benefícios futuros que resultam do direito de propriedade; assim um investidor adquire uma propriedade pelos benefícios que ele há de lhe proporcionar, quer seja para seu próprio uso, quer seja pela renda que há de dar, se for arrendado.

O método da renda é usado quando o valor depende essencialmente da capacidade de gerar lucro. Os exemplos são hotéis, cinemas e imóveis rurais. Também pode ser usado em outros tipos de imóveis determinando o valor de aluguel (real ou potencial). O método consiste basicamente em estimar a renda bruta gerada pelo bem e deduzir o custo de trabalho e juros sobre o capital (GONZÁLEZ, 1997).

A determinação da renda é feita com informações do passado e assim previsto os possíveis rendimentos futuros até a totalidade de sua vida útil. Outro aspecto importante de se destacar é que essa metodologia é perigosa, pois se deve escolher a taxa, e o período de capitalização. Contudo, pequena variação na taxa representa grande variação no valor final da propriedade (GONZÁLEZ, 1997). O autor ressalta que, as alterações que ocorrem nas cidades, que são muito influentes no resultado, também não são previstas. A modificação do Plano Diretor, por exemplo, pode modificar drasticamente os valores de alugueis em uma determinada região da cidade.

3.3.4 Método involutivo

A NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8) descreve que o método involutivo:

Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem com as condições do mercado na qual está inserida, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.

Dentre todos os métodos disponíveis para avaliação de terrenos, este é provavelmente o mais utilizado pelos construtores e incorporadores de condomínios. Isto ocorre porque o valor dele

decorrente é reflexo da capacidade de utilização do terreno. Essa é também a razão pela qual o método é também chamado de método do máximo aproveitamento eficiente (MOREIRA, 1997).

É importante entender o que quer dizer máximo aproveitamento eficiente. Moreira (1997, p.87) descreve que “Por máximo aproveitamento entende-se o que as posturas municipais permitem, como, por exemplo, a taxa de ocupação máxima e o gabarito.”. A Norma, NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 1) define aproveitamento eficiente como “Aquele recomendável e tecnicamente possível para o local, numa data de referência, observada a tendência mercadológica nas circunvizinhanças, entre os diversos usos permitidos pela legislação pertinente.”.

Por outro lado, máximo aproveitamento eficiente representa a utilização mais adequada do terreno tanto para a construção de edifícios comerciais, industriais ou ainda residenciais. A construção de um prédio residencial em um bairro primordialmente industrial não é uma eficiente utilização de terreno em questão. Isso ocorre, pois provavelmente as unidades residências serão desvalorizadas por estarem em um bairro industrial. Assim, a análise do aproveitamento eficiente do imóvel em estudo é essencial para imóveis avaliados pelo método involutivo, pois nesse método se estuda o máximo retorno financeiro que se pode ter do terreno avaliado.

Depois que se estabeleceram as condições máximas permitidas e recomendáveis para a utilização do terreno, o próximo passo é a elaboração de um projeto hipotético de construção sobre o terreno. Isso é feito para que se possam levantar os custos de construção, além de ser possível calcular a receita provinda da comercialização das unidades. Então, para finalizar, “[...] parte-se do valor de venda do empreendimento real ou projetado e, subtraindo-se o custo de execução e o lucro mínimo pretendido pelo incorporador, obtendo assim o preço máximo que se pagaria pelo terreno, para viabilizar o empreendimento.” (DANTAS, 1998, p.41).

O método involutivo também é usado para verificação de viabilidade de empreendimento de base imobiliária quando já se possui a estimativa do valor do terreno sobre o qual se deseja incorporar.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o grau de fundamentação, no caso de utilização do método involutivo, deve ser determinado conforme o quadro 3.

Quadro 3 – Graus de fundamentação no caso da utilização do método involutivo

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Nível de detalhamento do projeto hipotético	Anteprojeto ou projeto básico	Estudo preliminar	Aproveitamento, ocupação e usos presumidos
2	Preço de venda das unidades do projeto hipotético	No mínimo grau II de fundamentação no método comparativo	Grau I de fundamentação no método comparativo	Estimativa
3	Estimativa dos custos de produção	Grau III de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau II de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau I de fundamentação no método da quantificação do custo
4	Prazos	Fundamentados com dados obtidos no mercado	Justificados	Arbitrados
5	Taxas	Fundamentados com dados obtidos no mercado	Justificados	Arbitrados
6	Modelo	Dinâmico com fluxo de caixa	Dinâmico com equações predefinidas	Estático
7	Análise setorial e diagnóstico de mercado	De estrutura, conjuntura, tendências e conduta	Da conjuntura	Sintéticos da conjuntura
8	Cenários	Mínimo de 3	2	1
9	Análises de sensibilidade do modelo	Simulações com discussão do comportamento do modelo	Simulações com identificação das variáveis mais significativas	Sem simulação

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 27-28)

3.3.5 Método evolutivo (antigo residual)

O método residual atualmente é definido como método evolutivo, sendo que segundo a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) é aquele que “Identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes.”. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização. A mesma Norma define que o fator de comercialização é a divisão do valor de mercado de um determinado bem e o seu custo de reedição ou substituição, sendo que o fator de comercialização é um número que pode ser maior ou menor que 1 (um). Na fórmula 1 é demonstrado o cálculo:

$$VI = (VT + CB) \times FC \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

VI – Valor do Imóvel;

VT – Valor do Terreno;

CB – Custo da Benfeitoria;

FC – Fator de comercialização.

Dantas (1998, p. 43) ainda coloca outra possível forma de ver o método: “É aquele que estima o valor do terreno por diferença entre o valor total do imóvel e o das benfeitorias; ou o valor destes subtraindo o valor do terreno.”. A fórmula 2 representa bem o que o autor descreve:

$$VT = \frac{VI}{FC} - CB \quad (\text{fórmula 2})$$

Sendo:

VI – Valor do Imóvel;

VT – Valor do Terreno;

CB – Custo da Benfeitoria;

FC – Fator de comercialização.

Para que seja possível a aplicação do método é necessário que se faça um apanhado ou ainda uma conjugação de outros métodos. Dantas (1998, p. 42) descreve a conjugação dos métodos:

- a) o valor do terreno seja determinado pelo método comparativo de dados de mercado, ou na impossibilidade deste, pelo método involutivo;
- b) as benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo de custo de reprodução;
- c) o fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que pode ser maior ou menor do que a unidade, dependendo da conjuntura do mercado na época de avaliação.

Por fim, quando o imóvel estiver situado em alguma zona de grande densidade urbana, o engenheiro avaliador deve analisar a adequação das benfeitorias, demonstrando o

subaproveitamento ou superaproveitamento do terreno, explicitando os cálculos correspondentes. Os métodos utilizados para o desenvolvimento da avaliação devem ser detalhadamente descritas (DANTAS, 1998).

4 CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE AVALIAÇÕES ECONÔMICO-FINANCEIRAS E O MÉTODO INVOLUTIVO

Para o desenvolvimento de avaliação através do método involutivo é preciso o entendimento de alguns conceitos de engenharia econômica e finanças. Assim, são explanados os conceitos de fluxo de caixa, relações de equivalências, Taxa Mínima de Atratividade (TMA), taxa de desconto, Taxa Interna de Retorno (TIR), risco e o coeficiente beta. Também são descritas algumas considerações importantes sobre o método involutivo e sua aplicação.

4.1 FLUXO DE CAIXA

A NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8) descreve que:

Os procedimentos avaliatórios usuais com a finalidade de determinar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento são baseados no seu fluxo de caixa projetado, a partir do qual são determinados indicadores de decisão baseados no valor presente líquido, taxas internas de retorno, tempos de retorno, entre outros.

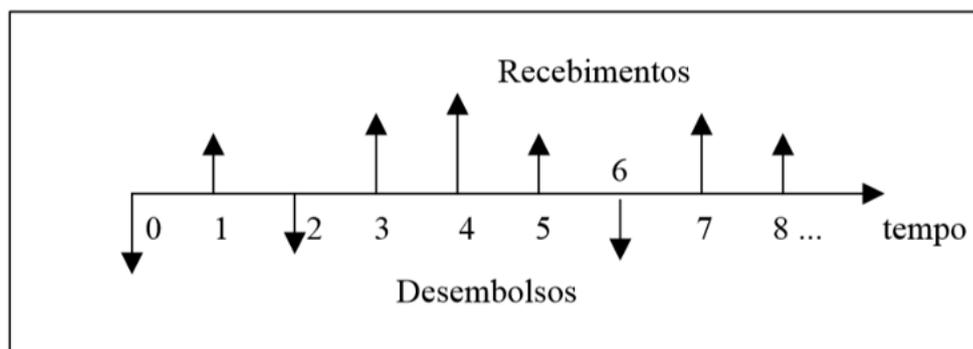
A NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 4) define fluxo de caixa projetado como “Projeção de receitas, custos e despesas de um empreendimento ao longo de seu horizonte.”. Ainda, a mesma normativa, define o fluxo de caixa como “Série de receitas, custos e despesas de um empreendimento ao longo de um determinado período.”.

Para Zen (2010, p. 21), “O fluxo de caixa é uma ferramenta extremamente importante para o planejamento financeiro do empreendedor, já que demonstra as entradas e saídas de dinheiro no caixa projetadas no tempo, de maneira que se possa gerenciar as contas [...]”. Além disso, todo ativo, real ou financeiro, tem valor e a chave para investir nesses ativos e gerenciá-los de forma bem-sucedida se baseia nas fontes desse valor e não no montante do valor em si.

Essas fontes de valor são os recebimentos e desembolsos gerados pelo ativo. Assim, dá-se o nome de fluxo de caixa a esses recebimentos e desembolsos, também chamados de entradas e saídas de caixa respectivamente. Nos fluxos de caixa projetado, são representadas as entradas

e saídas de caixa no investimento analisado em um certo período de tempo. Para cada ativo existe um determinado fluxo de caixa e são representados graficamente como pode ser visto na figura 2.

Figura 2 – Representação gráfica dos fluxos de caixa



(fonte: MACANHAN, 2002, p. 27)

O fluxo de caixa é importante pois não se deve somar ou subtrair valores que não estejam na mesma data. Por isso, deve-se dividir a linha do tempo em períodos, que podem ser representados em unidade de tempo como dias, meses ou anos, conforme for conveniente. Eventualmente as entradas e saídas de caixa não estão na mesma unidade de tempo, quando isso ocorrer é preciso transformá-las para o mesmo período através de uma taxa de desconto, que deve ser coerente com a unidade de tempo adotado para o fluxo de caixa. Em outras palavras, é preciso haver uma padronização do período utilizado (MACANHAN, 2002).

Nos próximos itens são apresentadas algumas definições utilizadas quando se trata de fluxo de caixa.

4.1.1 Valor presente (VP)

Segundo NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 6) valor presente é o “Valor atual de um pagamento ou fluxos futuros, descontados a uma determinada taxa de juros.”. Ou seja, o valor de um ativo é o valor presente (VP) dos fluxos de caixa futuros esperados. Para Macanhan (2002, p. 28), “Valor presente é o valor, no período zero, de um fluxo de caixa ou uma série de fluxos de caixa futuros, descontadas à uma taxa de juros apropriada.”. O valor presente é obtido pela seguinte fórmula 3:

$$VP = \frac{F}{(1 + i)^n} \quad (\text{fórmula 3})$$

Sendo:

VP – Valor Presente;

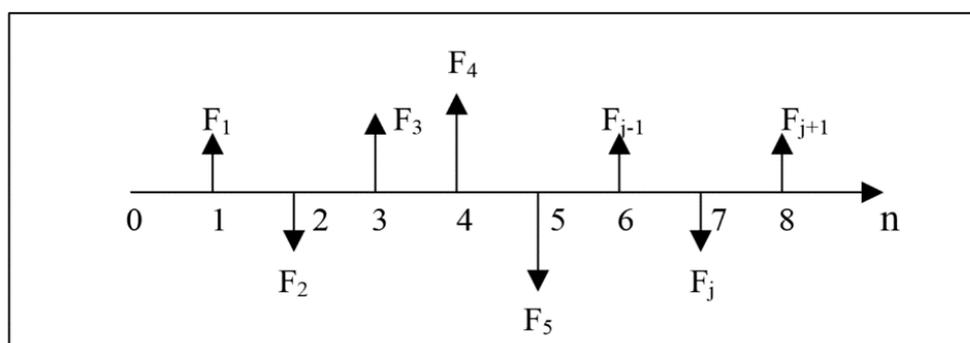
F – Valor Futuro;

i – taxa de desconto;

n – número de período a ser descontado.

Quando há uma série de fluxos de caixa futuros, como observado na figura 3, é necessário fazer o somatório dos valores presentes de todas as entradas e saídas do fluxo de caixa projetado.

Figura 3 – Representação gráfica de série de fluxos de caixa



(fonte: MACANHAN, 2002, p. 29)

Muitas vezes não se tem no fluxo de caixa com recebimentos e descontos pontuais, como representado na figura 3, mas sim, uma série uniforme na qual os fluxos de caixa têm o mesmo valor para todo o período. Na figura 4, é ilustrado este comportamento. Neste caso, a fórmula 4 defini que o valor presente é:

$$VP = A. \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i} \quad (\text{fórmula 4})$$

Sendo:

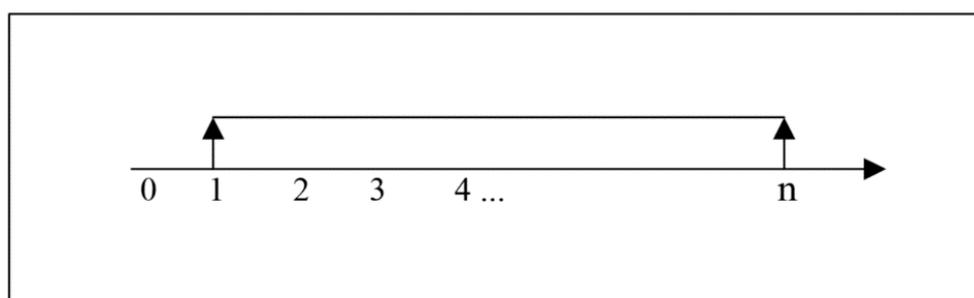
VP – Valor Presente;

A – Série de Valor Futuro;

i – taxa de desconto;

n – número de período a ser descontado.

Figura 4 – Representação gráfica de série uniforme com n período



(fonte: MACANHAN, 2002, p. 30)

4.1.2 Taxa mínima de atratividade (TMA)

A NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 5) define Taxa Mínima de Atratividade (TMA) como “Taxa de desconto do fluxo de caixa, compatível com a natureza e características do empreendimento, bem como com a expectativa mínima de emulação do empreendedor, em face da sua carteira de ativos.”. A TMA é, segundo Casarotto Filho e Kopittke (1998), a taxa na qual o investidor pode considerar que há obtenção de ganho de capital no investimento efetuado. Ainda, segundo os autores, a TMA está associada a investimentos de baixo risco. Geralmente é analisado a TMA pelo custo do capital investido ou pelo custo do capital investido mais o risco envolvido no investimento e vai depender do investidor, do tipo de investimento e do mercado em que o investimento será feito.

A utilização da TMA particular do investidor faz com que o valor calculado não seja o valor de mercado do bem, mas sim o valor máximo que este investidor poderia pagar pelo imóvel para que o investimento seja economicamente viável. Por isso, para se avaliar o valor de mercado de um determinado imóvel através de método econômico-financeiro, como o método involutivo, faz-se necessário a utilização de taxa mínima de atratividade (TMA) que corresponda ao mercado estudado e não TMA específica do investidor. A determinação da taxa mínima de atratividade para o cálculo do valor presente de um fluxo de caixa de valores futuros exige alto cuidado, visto que pequenas variações nesta taxa acarretam grandes diferenças nos valores finais (MACANHAN, 2002).

4.1.3 Taxa de desconto

Segundo a NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5) a taxa de desconto é a “Taxa adotada para o cálculo do valor presente de uma despesa ou receita futura.”. Para a determinação da taxa de desconto, utilizada neste trabalho, será considerado o coeficiente beta (β), que será melhor explicada ainda neste capítulo.

4.1.4 Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa interna de retorno (TIR) é outra análise que leva em conta o valor do dinheiro no tempo. Para a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 5) a TIR é a “Taxa de juros que anula o fluxo de caixa descontado de um investimento.”. Assim, pode-se afirmar que a TIR determina a taxa do empreendimento em que o valor presente dos futuros fluxos de caixa é igual ao montante investido.

Assim, se a taxa interna de retorno encontrada apontar valor superior a taxa de desconto é possível considerar o investimento como viável. Ainda, o uso da TIR é importante para comparar o investimento analisado com outras possibilidades de negócio, já que pode ser vista como uma estimativa do limite superior da rentabilidade do projeto (ZEN, 2010). Neste estudo foi calculado a Taxa Interna de Retorno para a análise da viabilidade econômica do empreendimento

4.1.5 Período de recuperação (*payback*)

Outra análise que pode ser feita para a tomada de decisão é o período de recuperação, ou *payback*. Segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 4) período de recuperação significa: “Período no qual os resultados líquidos acumulados da operação do empreendimento equivalem ao investimento.”. Segundo Zen (2010, p.23):

A atratividade de um investimento é inversamente proporcional ao tempo de retorno do montante inicial de capital investido. A técnica do *payback* visa determinar qual o tempo necessário até que o investimento inicial seja recuperado pelo investidor, através de receitas obtidas a partir do próprio investimento.

Ainda segundo o autor, a principal vantagem da utilização desta análise para avaliar o investimento é a simplicidade, visto que o investidor deixará de fazer o investimento se o período de retorno for maior que o esperado por ele.

Há duas abordagens que podem ser utilizadas pela técnica do *payback* – o *payback* descontado e o *payback* simples. O *payback* descontado utiliza o conceito do valor do capital no tempo, logo é descontado. Já o *payback* simples, não considera o valor do capital no tempo e não é descontado. Um dos problemas ao se utilizar o *payback* simples é que a técnica considera somente o fluxo de caixa dentro do período de recuperação do capital inicial. Outro problema é quanto a definição do período de retorno aceitável, já que muitas vezes não existem critérios comparativos para os empreendedores definirem o prazo aceitável de retorno do seu investimento (CRESTANI, 2011).

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO E COEFICIENTE BETA (β)

Agora, serão expostas algumas considerações sobre risco e coeficiente beta (β) para a determinação da taxa de desconto.

4.2.1 Risco

Para todas as escolhas que se faz se está exposto a riscos. Na tomada de decisão de um projeto de investimento, a situação não é muito diferente, visto que, quando se escolhe um projeto ao invés de outro, se está supondo que as premissas e considerações planejadas, de fato, ocorrerão.

Assim, pode-se afirmar que o grau de incerteza quanto às premissas consideradas é diretamente proporcional ao risco corrido pelo investidor (CRESTANI, 2011).

A NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 5) define risco como “Parte da incerteza que pode ser quantificada por probabilidade.”. Crestani (2011, p. 29) aponta ainda que:

A incerteza ocorre, pois, a tomada de decisão envolve o processo de mensuração de fluxo de caixa futuros e mesmo utilizando-se as melhores ferramentas de previsão e antecipação de resultado existem fatores externos e não controláveis que podem ocorrer e impactar as previsões.

Zen (2010, p.25) ressalta a distinção entre as palavras incerteza e risco:

A incerteza se relaciona a uma ação que pode gerar diversos resultados distintos, cuja probabilidade são desconhecidas e ocorre em ambientes de pouca informação; já o risco associa-se ao conhecimento das probabilidades de ocorrência dos diversos cenários possíveis, determinadas pela maior quantidade e melhor qualidade da informação.

Pode-se afirmar que o risco é diretamente proporcional à probabilidade de ocorrência de uma série de eventos em um projeto de investimento. Portanto, com o intuito de reduzir as incertezas na tomada de decisão, e conseqüentemente os riscos ligados ao investimento, é preciso entender e calcular a probabilidade da ocorrência de cada evento. Esse estudo permite ao investidor conhecer quais fatores são mais relevantes para a tomada de decisão e quais os cenários possíveis para esses fatores (CRESTANI, 2011).

Desta forma, Zen (2010, p. 26-27) declara que:

[...] escolhida a área de atuação do novo negócio é preciso reconhecer, administrar e estar preparado para superar os possíveis problemas que ocorrerão no desenvolvimento do empreendimento. Isso porque o risco nunca será eliminado de uma tomada de decisão de investimento, a não ser que se decida por não investir. Quando se investe, entretanto, existem duas opções: minimizar o risco através de tomadas de decisão pensadas, calculadas e planejadas; ou assumir altos riscos correndo perigo de ficar com tudo ou nada.

A tomada de decisão de investimento pode ser efetuada de duas maneiras: de forma qualitativa, na qual os envolvidos na tomada de decisão definem os fatores de forma subjetiva; ou de forma quantitativa, ao se determinar valores para expressar o risco. Ao se fazer uma análise de investimento de forma confiável normalmente escolhe-se a forma quantitativa, pois se pode mensurar os riscos de forma objetiva.

Sobre esse assunto, Macanhan (2002, p. 33) complementa que:

O risco do investimento pode ser dado tanto pela variância como pelo desvio padrão obtidos a partir dos retornos e rentabilidades históricas. Quanto maior for a variância e, conseqüentemente, o desvio padrão maior será o risco do ativo. Em um ativo de alto risco, a variância da rentabilidade é mais dramática podendo acarretar maiores ganhos ou maiores perdas. Em um ativo de baixo risco, a variância da rentabilidade é menos dramática podendo acarretar menores ganhos, mas também menores perdas. As medidas de risco são geralmente dadas pelo desvio padrão e pela variância das rentabilidades do ativo, ou pelo seu coeficiente beta, [...]

Entende-se, então, que quanto maior o risco potencial de se fazer um investimento, maior deve ser a rentabilidade esperado do ativo. Assim, é preciso uma análise mais detalhada de como estimar a rentabilidade esperado do ativo quando em conjunto com o risco potencial do investimento. Como dito anteriormente, não há investimento sem risco. Contudo, existem ativos que possuem riscos tão pequenos que podem ser desprezados. Esses ativos são também chamados de ativos livres de risco, e pode-se chamar a sua rentabilidade como taxa livre de risco (MACANHAN, 2002).

Quando um investidor decide fazer um investimento em um ativo no qual há maior risco que nos ativos livres de risco, é normal que ele espere obter maior rentabilidade. Portanto, “A recompensa por se correr um risco ao se investir em um ativo é denominado prêmio por risco.” (MACANHAN, 2002, p. 34). Assim, a rentabilidade ao se investir em um ativo é igual a taxa livre de risco somado o prêmio por risco. Segundo a Norma, NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 4), o prêmio por risco é o: “Adicional de taxa de juros em relação à taxa livre de risco, necessária para remunerar o risco do empreendimento.”.

Já estão claros os conceitos de rentabilidade esperada do ativo e taxa livre de risco. Contudo, ainda é necessário o esclarecimento do componente prêmio por risco esperado. Assim, faz-se necessário entender o que é o coeficiente beta (β) e como ele se aplica à análise de risco de um investimento.

4.2.2 Coeficiente beta (β)

A NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 2), defini que beta (β) é o “Número que indica o risco sistemático de um investimento, ou seja, a volatilidade de uma ação ou de um fundo mútuo, comparada a um índice do mercado como um

todo.”. A mesma normativa, ainda ressalta que beta do empreendimento é o “Beta estimado para um empreendimento por comparação com betas de empresas de capital aberto do setor em análise.”.

Assim, é preciso definir o que é risco sistemático. Segundo Macanhan (2002, p. 43), “O risco de um ativo pode ser dividido em duas partes: risco sistemático ou não diversificável e risco não sistemático ou diversificável”. Ainda segundo a autora, o risco sistemático, também chamado de risco comum ou risco de mercado, afeta um grande número de ativos. Já o risco não sistemático atinge um pequeno grupo de ativos ou apenas um ativo e pode ser chamado de risco específico. O risco não sistemático pode ser minimizado ao se fazer uma diversificação dos ativos. Contudo, o risco sistemático, por se tratar do risco de mercado, não pode ser minimizado. O coeficiente β , representa o risco sistemático de um investimento, ou risco de mercado.

Para Macanhan (2002, p. 35), “O valor de um ativo com beta igual a 1 tende a subir e descer na mesma proporção do mercado. Ativos com beta menor que 1 tendem a variar percentualmente menos do que o mercado. O ativo livre de risco tem beta igual a zero.”. Dessa forma a taxa de desconto ($I\%$) do ativo é dada pela taxa livre de risco, somado ao produto do coeficiente beta do mercado a que o ativo se encontra e o prêmio histórico por risco deste mercado, dado pela taxa correspondente ao risco de mercado subtraído pela taxa livre de risco, como pode ser observado na fórmula 5:

$$I\% = Rf + \beta (Rm - Rf) \quad (\text{fórmula 5})$$

Sendo:

$I\%$ - Taxa de desconto;

Rf – taxa livre de risco;

β – risco sistemático de um investimento;

Rm – risco do mercado financeiro.

Segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 5) a taxa livre de risco (Rf) é a “Taxa referente a uma aplicação com risco mínimo, usualmente associada à remuneração de títulos do tesouro norte-americano.”. A mesma

normativa defini risco do mercado financeiro (R_m) como o “Risco resultante de mudanças no comportamento das taxas de juros e câmbio, nos preços de ações e de commodities e no descolamento entre taxas/preços, prazos e moedas/índices.”.

Por fim, a determinação do coeficiente β para o cálculo do valor presente de um investimento, ou qualquer outro cálculo que o envolva, exige cuidado, pois um pequeno incremento do valor do coeficiente beta poderá resultar em grande variação do valor final encontrado.

4.3 MÉTODO INVOLUTIVO NA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para a avaliação econômico-financeira de empreendimento imobiliário faz-se o uso da Norma Brasileira de Avaliação – Parte 4 – Empreendimentos, NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002). No presente trabalho, como já comentado anteriormente, o método usado é o involutivo. Assim, para a utilização deste método na verificação da viabilidade de investimento sobre um terreno previamente escolhido, é preciso a execução de uma série de estudos e diretrizes. Com este intuito, será dividido em etapas a serem efetuadas. Entre eles estão a descrição do imóvel, estimativa do valor do terreno, o projeto hipotético, a receita, o custo, os prazos, a taxa de desconto, o VPL e, por fim, o resultado do empreendimento.

4.3.1 Descrição do imóvel

A primeira etapa é fazer a descrição e análise do imóvel objeto da avaliação. Nesta etapa faz-se a caracterização da região. A NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 11) descreve:

Aspectos gerais: análise das condições econômicas, políticas e sociais, quando relevantes para o mercado, inclusive usos anteriores atípicos ou estigmas.

Aspectos físicos: condições de relevo, natureza predominante do solo e condições ambientais.

Localização: situação no contexto urbano, com indicação dos principais pólos de influência.

Uso e ocupação do solo: confrontar a ocupação existente com as leis de zoneamento e uso do solo do município, para concluir sobre as tendências de modificação a curto e médio prazo.

Infraestrutura urbana: sistema viário, transporte coletivo, coleta de resíduos sólidos, água potável, energia elétrica, telefone, redes de cabeamento para transmissão de

dados, comunicação e televisão, esgotamento sanitário, águas pluviais e gás canalizado.

Atividades existentes: comércio, indústria e serviço.

Equipamentos comunitários: segurança, educação, saúde, cultura e lazer.

D'Amato e Alonso (2014, p. 513, grifo do autor) definem que é importante ter cuidado:

Na vistoria da região geoeconômica: coleta de dados referentes aos empreendimentos existentes (concluídos ou em execução ou em condições de mercado, preponderância das categorias de uso locais, tais como aqueles definidos pelo uso e ocupação do solo e conferência entre o uso considerado no ante-projeto com aquele que representaria o melhor aproveitamento econômico.

Na vistoria do terreno: onde será erguido o empreendimento definindo suas características físicas e, em especial, no que tange aos imóveis vizinhos e nível do lençol freático.

Além disso, nesta etapa se faz análise do máximo aproveitamento eficiente, visto que se deseja avaliar o máximo potencial construtivo. Por isso, é preciso análise mais profunda do aproveitamento eficiente do terreno em estudo. Segundo Macanhan (2002, p. 17), “O grau de sofisticação da análise do aproveitamento eficiente é função da complexidade do imóvel e do mercado em que ele se encontra.”. A autora ainda ressalta que o aproveitamento eficiente do terreno deve ser feito, de modo que este seja fisicamente possível, legal e politicamente permitido, ambientalmente aceitável, suportável pela infraestrutura presente, negociável, maximamente produtivo e, por fim, financeiramente viável.

Para o cumprimento destes fatores, a autora propõe a análise dos seguintes itens:

- a) as permissões legais para o uso do imóvel;
- b) a capacidade interna do bem;
- c) a infraestrutura comunitária do local do bem;
- d) a demanda de mercado na região;
- e) a capacidade do imóvel de suportar as necessidades de investimentos; e
- f) o uso do imóvel que resulta no seu aproveitamento eficiente.

D'Amato e Alonso (2014, p. 513, grifo do autor) relata que:

Na verificação da legislação, principalmente no que se refere a: coeficiente básicos e máximo de aproveitamento do lote, taxa de ocupação máxima, recuos de frente, laterais e fundo, na altura da edificação, taxa de permeabilidade do solo. A partir dessas informações, pode-se analisar se as áreas construídas por pavimentos,

privativas, comuns e total previstas ou projetadas são razoáveis e se estão respeitando as posturas legais.

De posse destas informações, é possível fazer um empreendimento hipotético que represente o melhor aproveitamento eficiente do terreno e que possa gerar também o maior lucro para o incorporador. Neste trabalho, as informações referentes as permissões legais para o uso do terreno em estudo serão buscadas junto ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 1999) que estabelece os critérios de uso do solo nesta cidade.

4.3.2 Valor do terreno

A próxima etapa a ser executada é a aferição do valor de mercado do terreno no qual se deseja executar o projeto. Quando possível, ou seja, houver dados suficientes no mercado estudado é recomendado que se utilize o método comparativo para encontrar este valor. Quando não há dados suficiente na região do terreno, o investidor precisa usar métodos econômicos financeiros para encontrar esse valor. A metodologia para a execução da avaliação através do método comparativo dos dados de mercado foi apresentada junto a descrição do método comparativo neste trabalho.

4.3.3 Projeto hipotético

Os estudos e verificações feitas na etapa anterior dão suporte para a execução do projeto hipotético que represente o melhor uso para o terreno estudado. Segundo a Norma, NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 17), “Na concepção do projeto hipotético, o engenheiro de avaliações deve verificar o aproveitamento eficiente para o imóvel avaliando.”. D’Amato e Alonso (2014, p. 514, grifo do autor) ressaltam que:

Nas características do empreendimento imobiliário: verificação do aproveitamento eficiente do terreno, legalmente permitido pela legislação e economicamente viável; compatibilidade do empreendimento conforme previsto ou projetado com empreendimentos imobiliários semelhantes e com o mercado regional, confirmando-se assim o tipo (residencial: apartamentos; comercial: escritório; etc.) e o padrão da construção a ser erguida no terreno.

Esta etapa é de vital importância para o estudo, visto que é através dos dados aqui coletados que será possível auferir com maior exatidão as entradas e saídas de caixa. As entradas de caixa, também chamadas de receitas, são todos os recebimentos de venda das unidades, e as saídas são todas as despesas e custo para a execução do empreendimento. Assim, nessa etapa, é definido, entre outras coisas, as áreas do empreendimento (área total, área privativa e área comum), para que se possa, então, estimar as receitas e os custos.

4.3.4 Despesas

Após executado o projeto hipotético e encontrada a receita do empreendimento, faz-se o cálculo do orçamento do empreendimento. Mattos (2006) define orçamento como sendo a soma dos custos diretos (mão de obra), com custos indiretos (taxa, despesas gerais, etc.), e adicionando ainda os impostos e lucros, resultando no preço de venda. Portanto, para a execução deste projeto, incidirá vários custos, os quais deverão ser deduzidos da receita obtida. Assim, se dividirá os custos em: os Custos Diretos (CD) e Despesas Indiretas (DI).

Segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3) Custo Direto é definido como “Gastos na produção de bens ou serviços, relativos a mão de obra, matéria prima, utilidades e manutenção.”.

Portanto, os custos da construção de um empreendimento podem ser determinados por três processos, a saber: o orçamento por quantidade de serviços, por unidades compostas ou estimativa por custo unitário da obra. O orçamento por quantidades é detalhado em função das quantidades calculadas de todos os serviços que comportam a obra. O orçamento por unidades compostas é elaborado em função dos preços das unidades construtivas prontas, como o metro quadrado de telhado ou metro cúbico de estrutura em concreto aparente. Ambos tipos de orçamento não são comumente usados nesta fase de análise de investimento, ou por ser de alto detalhamento ou por necessitar projeto básico definitivo. Desta forma, surge o orçamento por estimativa, que é o modelo simplificado para avaliar o custo total do empreendimento (MOREIRA, 1997).

Cabe ressaltar que este orçamento se restringe apenas ao estudo de viabilidade econômica, pois vários aspectos técnicos deverão ser melhor definidos, levando ao trabalho uma margem de incerteza que deve ser levado em consideração.

Assim, para abranger os custos da construção diretos do empreendimento, seguiu-se a orçamentação por estimativa por custo unitário da obra, através do modelo contido na NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) nos quadros I, II (cálculo de área nos pavimentos e cálculo de área global; cálculo de área das unidades autônomas). Utilizando-se esta metodologia o avaliador faz o produto da área global do empreendimento pelo Custo Unitário Básico (CUB).

A NBR 12.721 orienta que, ao se fazer o cálculo do orçamento, é preciso fazer uma transformação de área total para área equivalente, visto que o padrão de acabamento em cada uma das áreas da edificação é diferente. Esta diferenciação é feita através de coeficiente que minoram ou majoram cada uma das áreas. Para áreas com padrão de acabamento compatível com o definido pelo CUB adotado, utiliza-se, normalmente, coeficiente igual a 1, ou seja, a área total será igual a área equivalente. Contudo, quando a área orçada tem padrão inferior ao CUB adotado, o coeficiente é reduzido (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

Segundo a NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 7), podem ser utilizados os seguintes coeficientes médios no cálculo de equivalência de áreas dos projetos:

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

n) piscinas, quintais, etc.: 0,50 a 0,75.

O custo de construção, determinado pelo produto da área construída pelo Custo Unitário Básico, compõe parte do custo direto da construção. Os Custos Diretos (CD) da construção são aqueles diretamente associados aos serviços de campo, ou seja, os custos com material e mão de obra. Contudo, o CUB, não engloba todos os serviços e todos os materiais de uma construção, como por exemplo a execução de fundações, muros de arrimo, compra de equipamentos extra como elevador e bomba de recalque. Há também a remuneração da construtora e incorporadora (não representando o Lucro).

Existem também os custos indiretos da obra. A NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3) define custos indiretos como “Despesas relativas a vendas, administração, financeiras e gerais na produção de bens ou serviços.” Segundo Mattos (2006, p. 29), “Os custos indiretos são aqueles que não estão diretamente associados aos serviços de campo em si, mas que são requeridos para que tais serviços possam ser feitos.”. Ainda, segundo o autor, os custos indiretos são todos os custos ligados a obra que não entraram como Custo Direto (CD).

Alguns custos indiretos são: administração local e central, imprevistos e contingências e custo financeiro. Os custos com administração local são relativos a gastos com a mobilização e desmobilização de canteiro, gastos para manutenção do escritório local, entre outros. Os custos com administração central são relativos a gastos com o escritório central da empresa, no qual ficam as áreas administrativas, financeira, contábil, técnica, etc. Há um custo para a construtora manter este local que dever ser rateado com as várias obras da empresa, mantendo a proporção com o porte de cada obra (MATTOS, 2006).

Por mais detalhado que um orçamento possa ser, ele sempre será aproximado, pois é impossível prever todos as casualidades de uma construção. No mercado imobiliário, este fator é mais evidente, visto a mudança constante nas particularidades de cada obra. Assim, é determinado uma porcentagem a ser acrescido à orçamentação para imprevistos e contingências. Esta porcentagem varia, geralmente, de 1 a 3% (MATTOS, 2006).

Geralmente, ao executar uma edificação, cujo custo não é pequeno, o incorporador não tem o capital necessário, tendo o mesmo que tomar dinheiro emprestado junto a uma instituição

financeira. Os juros desse empréstimo oneram o empreendimento e, por isso, deve ser feita previsão para atender essa despesa (MOREIRA, 1997).

Os custos indiretos taxados sobre a receita serão explanados no próximo item. Por fim, o valor, auferido através da orçamentação, é importante para a pesquisa, pois é através dele que se define as saídas de caixa do negócio.

4.3.5 Receita

A próxima etapa é auferir a receita proveniente da comercialização das unidades do empreendimento hipotético. Para tanto, a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 17) descreve que:

A pesquisa de valores deve ser realizada segundo os preceitos do método comparativo direto de dados de mercado, [...], e tem como objetivo estimar o valor de mercado do produto imobiliário projetado para a situação hipotética adotada e sua variação ao longo do tempo.

Para levantar a receita das unidades do empreendimento hipotético deste estudo, é preciso fazer uma pesquisa de mercado de apartamentos na região. Essa pesquisa será usada para avaliar cada uma das unidades, através do método comparativo dos dados de mercado.

Nesta etapa é preciso também levantar despesas de comercialização, visto que é preciso buscar corretores que manterão um plantão para atender possíveis compradores. Estes corretores cobram uma taxa de corretagem sobre a venda de cada unidade (MOREIRA, 1997).

Segundo Mattos (2006), há também as despesas tributárias. Como toda atividade produtiva a construção é onerada por impostos, que são vários. Entre elas pode se citar a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins), o Programa de Integração Social (PIS), o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISQN). Há impostos que são da esfera federal, outros são estaduais, ou ainda municipal. Também deve ser levantado a taxa sobre o Imposto de Renda (IR) dado pelo Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). O IR pode ser auferido através do regime de tributação de lucro real ou lucro presumível. Neste estudo utilizou-se o regime de lucro presumível que incide sobre o preço de venda. Os impostos são geralmente inclusos no final da avaliação, visto que eles incidem sobre a receita, ou seja, o valor de venda das unidades.

Por fim, sobre o tema, D'Amato Filho e Alonso (2014, p. 514, grifo do autor) definem:

No cálculo da receita líquida provável: pesquisa de preços (valor básico de venda das unidades que devem ser coerentes com o tipo e o padrão do empreendimento) deduzidas as despesas (dentre estas sobressaem a comercialização, as legais – registros, certidões, impostos de transmissão, COFINS, PIS, IR – e as indiretas).

Referidas despesas, expressas em porcentagens, podem sofrer alterações de acordo com a especificidade do empreendimento (alguns recebem isenção fiscal se são do interesse da administração pública ou se constituir patrimônio de afetação) ou da natureza do empreendedor (os fundos de pensão, por exemplo, são isentos do recolhimento do IR).

4.3.6 Estimativa dos prazos

Como já mencionado, o método involutivo, busca analisar de forma econômica um empreendimento de base imobiliária, fazendo um estudo do fluxo de caixa projetado dos recebimentos e desembolsos. O prazo do empreendimento também pode ser chamado de horizonte, que segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 4) é o “Período de projeção do fluxo de caixa do empreendimento.”. Estes recebimentos e desembolsos devem ser, então, projetados no tempo. Segundo Macanhan (2002, p. 47), “Geralmente, investimentos imobiliários são investimentos de longo prazo devido à, principalmente, sua baixa liquidez. Além disso, os altos custos de transação e alta durabilidade dos bens também influenciam o prazo de investimento.”.

D'Amato Filho e Alonso (2014, p. 514, grifo do autor) explicam que:

Na estimativa dos prazos para a realização da incorporação (projetos, registros e venda da 1ª unidade), execução e comercialização do empreendimento: previstos de acordo com a natureza da incorporação, o vulto das obras, o local e a capacidade de absorção pelo mercado. Em princípio, considera-se que as condições econômico-financeiras do incorporador, da construtora e dos condomínios adquirentes sejam boas de modo a levarem à cabo a incorporação: no entanto, considera-se os riscos inerentes a eventuais impedimentos ou entraves em qualquer um destes prazos (dificuldades burocráticas na provação do projeto ou no registro da incorporação, dilação do prazo de construção por imprevistos ou até mesmo demora na comercialização das unidades por impedimentos de ordem fiscal).

Assim, é preciso determinar os prazos para entradas e saídas do fluxo de caixa projetado. Os mesmos, devem ser então colocados em uma linha de tempo, para que mais tarde seja possível trazer os valores para o momento presente. D'Amato Filho e Alonso (2014, p. 516-517) ressaltam os prazos mais importantes a serem determinados de forma individual.

O prazo de duração do projeto, que se estende desde a aquisição do terreno até a aprovação do projeto de construção pelos poderes públicos [...].

O prazo de duração do período para registro da incorporação imobiliária, que se estende desde a aprovação do projeto de construção até o arquivamento da documentação exigida pelo cartório competente para exame do oficial de Registro de Imóvel [...].

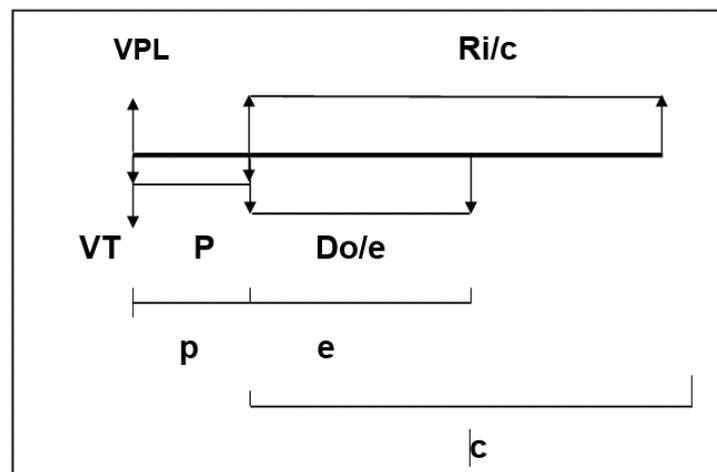
O prazo de duração do período da obra, que se estende desde a aprovação do projeto de construção até a conclusão das obras de incorporação [...].

O prazo de duração do período de vendas das unidades autônomas, que se estende desde o arquivamento da incorporação no Registro de Imóveis até o término das alienações [...].

O prazo de duração do período do empreendimento, expresso em meses [...].

Para a melhor compreensão foi elaborada a figura 5 demonstrando fluxo de caixa projetado com as entradas, saídas e os prazos.

Figura 5 – Fluxo de caixa do empreendimento



(fonte: elaborado pelo autor)

Sendo:

p – período de projeto;

e – período de execução;

c – período de comercialização;

Ri/c – relação entre a receita instantânea auferida com as vendas (subtraída das despesas com vendas) e o período de vendas – relativo à equiparação das vendas a uma série gradiente de pagamentos;

Do/e – relação entre a despesa instantânea com as obras (acrescida da administração), relativo à equiparação das despesas a uma série gradiente de pagamentos;

P – despesa com projeto;

VT – valor do terreno;

VPL – Valor Presente Líquido.

4.3.7 Resultado do empreendimento

O investidor imobiliário está sempre buscando maximizar o lucro. Este é o um dos motivos para a análise econômica do investimento. Quanto mais fundamentados são os métodos de análise do investimento, mais confiança o incorporador pode ter de estar fazendo um bom negócio. De acordo com a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 11):

O resultado final das análises de viabilidade econômica pode ser expresso sob a forma de taxas internas de retorno, valor presente líquido, custo anual, períodos de recuperação (*payback*) e índices de lucratividade (por exemplo: retorno sobre ativos - ROA, retorno sobre investimentos - ROI, valor econômico adicionado - EVA, valor de mercado adicionado (*market value added*) - MVA e o Retorno sobre o patrimônio líquido - ROE).

No estudo do presente trabalho o resultado buscado para verificação da viabilidade econômica do empreendimento é o Valor Presente Líquido (VPL), que, segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 6), representa o “Valor presente, deduzido o investimento.”.

Assim, para encontrar o VPL, é preciso descontar as entradas e saídas do fluxo de caixa projetado por uma taxa de desconto. Para a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 10): “A taxa de desconto a ser adotada no fluxo de caixa corresponde ao custo de oportunidade para o empreendedor, considerando-se o nível de risco do empreendimento. Nos modelos determinísticos, a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco e um prêmio de risco.”. Sendo que a mesma normativa definiu custo de oportunidade como a “Maior taxa de juros auferível no mercado em outras oportunidades de investimento concorrentes, em termos de montante investido e prazo, a um dado nível de risco.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3).

Assim, o Valor Presente Líquido (VPL), é equivalente a receita das unidades do projeto hipotético, deduzido do total dos custos totais (construção, comercialização, tributos e outros) e do Valor do Terreno (VT), sendo que todos os valores devem ser transformados para o valor presente.

Segundo D'Amato Filho e Alonso (2014, p. 518), “O resultado do empreendimento é obtido por meio do emprego conjunto dos métodos: comparativo dos dados de mercado, involutivo e renda. Resultado nulo ou positivo indica viabilidade da incorporação imobiliária conforme idealizado; resultado negativo indica inviabilidade.”.

Através do valor encontrado para o Valor Presente Líquido (VPL) o investidor poderá tomar a decisão de executar o investimento ou não. Como verificado acima, se o VPL for nulo ou positivo, significa que o investimento é viável economicamente. Contudo, se o resultado for negativo, sabe-se que o empreendimento não é viável, ou seja é mais vantajoso para o investidor deixar o seu investimento em ativos mais seguros (D'AMATO FILHO; ALONSO, 2014). Nesse caso, o investidor pode buscar outro terreno para fazer uma nova análise de viabilidade de incorporação ou outro tipo de ativo.

Segundo Mattos (2006, p. 219), “Toda empresa precisa gerar lucro. A busca por lucro decorre da própria necessidade de sobrevivência e crescimento da empresa.”. Assim é preciso definir a diferença entre: lucro, lucratividade e rentabilidade. Mattos (2006) define que lucro pode ser conceituado de forma bastante simplificada, como a diferença entre as receitas e as despesas.

Já lucratividade é a relação entre lucro e receita, sendo que ela dá uma ideia do percentual do ganho da empresa. Segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 13) lucratividade “É a relação entre o valor presente das receitas líquidas e o dos investimentos. O empreendimento será considerado viável quando o seu índice de lucratividade for igual ou superior à unidade, para uma taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade de igual risco.”. A rentabilidade é o percentual de remuneração do capital investido, ou seja, o grau de rendimentos de um determinado investimento. A lucratividade almejada em um empreendimento é normalmente determinada pelo estado da economia, forças de mercado e nível de risco, de forma que o nível de lucratividade pode ser baixo, normal e alto dependendo destes fatores.

Por fim, segundo a NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 14) define condição limitante afirmando que:

A precisão matemática dos procedimentos não representa qualquer garantia de que as análises prospectivas efetivamente ocorrerão, já que o comportamento errático das conjunturas geral e setorial pode afetar diretamente os resultados do empreendimento, ainda que contemplados em diversos cenários.

Assim, parte-se agora para o estudo de caso, ou seja, a aplicação do método involutivo para avaliação da viabilidade econômico-financeira de empreendimento imobiliário no bairro Vila Jardim na cidade de Porto Alegre.

5 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo é apresentado estudo sobre terreno localizado no bairro Vila Jardim, na cidade de Porto Alegre, com o objetivo de analisar a viabilidade econômica de incorporação sobre este lote. Para esta avaliação será usado o método involutivo, que utiliza o fluxo de caixa projetado do empreendimento com auxílio do método comparativo dos dados de mercado. Assim, foi preciso desenvolver as seguintes etapas: descrever o objeto de avaliação, caracterizar o contexto urbano, avaliar o terreno através do método comparativo, desenvolver projeto hipotético, verificar o custo para a execução do projeto, quantificar a receita do empreendimento, definir os prazos do empreendimento e a taxa de desconto. Por fim, é calculado o Valor Presente Líquido (VPL) e analisado o resultado do empreendimento, com as respectivas conclusões acerca da viabilidade de incorporação sobre o terreno em estudo.

5.1 DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

O objeto da avaliação é um terreno situado na Rua General Salvador Pinheiro, número 699, no bairro Vila Jardim na cidade de Porto Alegre. A Figura 6 mostra a fachada do terreno.

Figura 6 – Fachada do objeto de avaliação



(fonte: foto do autor)

Como pode ser visto, o terreno possui aclive de frente a fundos. O lote apresenta hoje uma antiga construção mista em alvenaria e madeira localizado aos fundos do terreno. Na parte da frente do lote, encontra-se uma garagem executada em pedra grês e laje de concreto armado. O terreno possui dimensões de 8,80 m de frente (mesma dimensão nos fundos) e 32,00 m de extensão de frente a fundos nas duas laterais.

5.1.1 Documentação

Conforme Matrícula nº 31.803 do Registro de Imóveis da 4ª Zona da Comarca de Porto Alegre, o imóvel é descrito por:

Imóvel: Um terreno lotado sob nº.699, à rua General Salvador Pinheiro, - medindo 8,80 de frente, ao norte, a dita rua, distante 93,80 da esquina da Avenida Saturnino de Brito; por 32,00 de extensão de frente aos fundos em ambos os lados, entestando nos fundos, na largura de 8,00m, com propriedade de Antônio Moreira; dividindo-se por um lado, com imóvel prometido vender aos herdeiros de Bruno Lopes de Abreu, e, pelo outro lado, com dito de Antônio Jose da Silva.

Área Terreno.....281,60m²

5.1.2 Características do contexto urbano

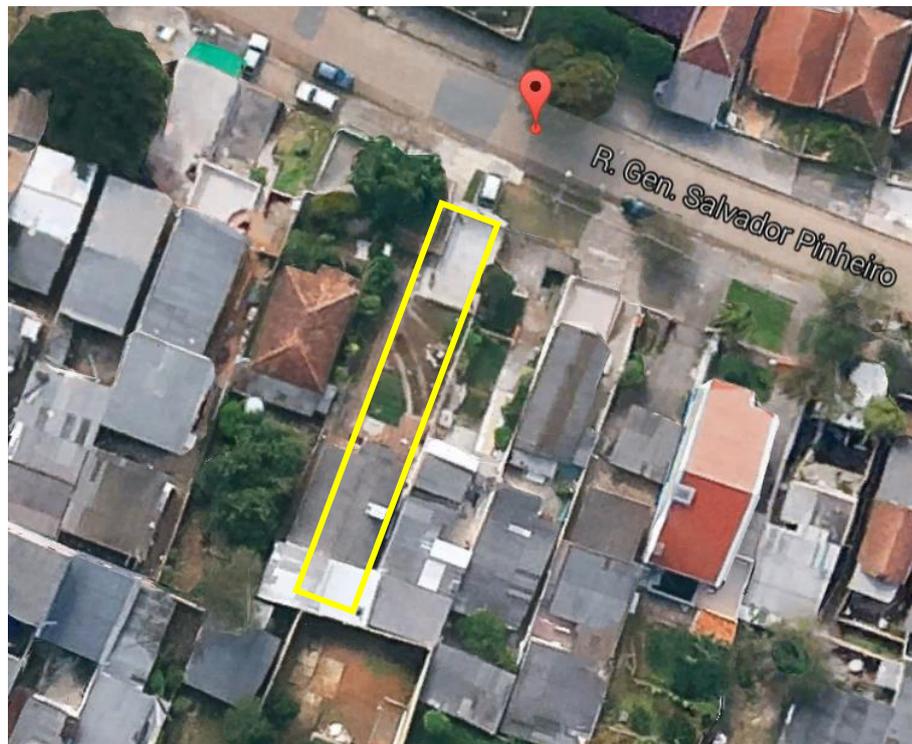
O logradouro de situação é a Rua General Salvador Pinheiro, que se encontra dentro do quarteirão formado pela Av. Saturnino de Brito, Rua Ernesto Pelanda e Rua Sousa Lobo, situado no bairro Vila Jardim, na cidade de Porto Alegre. As Figuras 7 e 8 apresentam a vista superior do lote através de imagens de satélite.

Figura 7 – Vista superior do objeto de avaliação



(fonte: GOOGLE MAPS, 2015a)

Figura 8 – Vista superior do objeto de avaliação com zoom



(fonte: GOOGLE MAPS, 2015a)

horizontal e verticalmente. As áreas centrais das grandes cidades já estão saturadas no seu potencial construtivo, fazendo com que as construtoras e incorporadoras cada vez mais procurem incorporar nos bairros menos densos da cidade. Desta forma, o bairro Vila Jardim tem se tornado atrativo para incorporação imobiliária, visto que ainda é possível encontrar terrenos neste mercado com valores atrativos para incorporação imobiliária. Contudo, para se ter maior certeza deste potencial econômico de incorporar no bairro, faz-se necessário o estudo de viabilidade.

Houve grande aquecimento no mercado imobiliário nos últimos anos (entre 2008 e 2013), com aumento de empreendimentos sendo executados e, também, aumento dos valores imobiliários de forma macroeconômica. Entretanto, entre 2013 e os dias de hoje, percebe-se que os dados de mercado permanecem mais tempo em oferta, sem alteração dos valores na maioria dos casos, ocasionando um patamar de estabilidade nos valores.

Por fim, há, no mercado estudado, suficiente amostra de dados tanto de terreno quanto de apartamento, para que se possa utilizar o método comparativo dos dados de mercado para obtenção do Valor do Terreno, assim como da receita auferida na comercialização das unidades autônomas do empreendimento hipotético.

5.1.3 As permissões legais para o uso do imóvel

Para análise das permissões legais para o uso do imóvel na cidade de Porto Alegre foi consultado o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PORTO ALEGRE, 1999). A edificação, visando a sua adequação às características da zona de implantação, é regulada pelos seguintes dispositivos de controle: Índice de Aproveitamento (IA); Solo Criado (SC); Quota Ideal Mínima de Terreno por Economia (QI); Regime Volumétrico; Recuos para Ajardinamento e Viário; Garagens e Estacionamentos.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PORTO ALEGRE, 1999) define os termos:

O Índice de Aproveitamento (IA) é a área adensável (as partes do prédio utilizadas para morar ou trabalhar) que pode ser construída sobre um terreno. A ela podem ser somadas áreas incentivadas (não adensáveis), como por exemplo garagens, sacadas e áreas de circulação. A área máxima construída é a soma das áreas adensáveis e não adensáveis. Este índice muda dependendo da zona da cidade.

O Solo Criado (SC) é a possibilidade que o proprietário tem de construir a mais do que o estabelecido pelo índice de aproveitamento acima referido. O Solo Criado é definido pelo Plano Diretor para algumas zonas e deverá ser comprado do Município.

A Quota Ideal Mínima (QI), na Área de Ocupação Intensiva, é a que determina o número máximo de economias que podem ser construídas em um terreno. Quando mais famílias querem morar num mesmo lugar é necessário que este tenha área suficiente para abrigá-las. Por isto, o Plano Diretor estabelece, através deste coeficiente, o total de famílias por terreno.

As normas sobre o Recuo para Ajardinamento indicam a distância que a construção deve manter da calçada e como esta faixa pode ser usada (se como jardim ou não). Em alguns lugares da cidade os terrenos também precisam obedecer a um recuo viário, que é a faixa reservada para o futuro alargamento das ruas ou avenidas.

O Regime Volumétrico indica a forma que os prédios vão ter como, por exemplo, qual a altura máxima, qual a parte do terreno que deve ficar livre e qual o afastamento de frente, da divisa dos fundos e lados que a edificação precisa manter.

Ainda, segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) (PORTO ALEGRE, 1999):

Os Dispositivos de Controle das Edificações tratam do tamanho e da forma que os edifícios poderão ter. Eles são um dos meios usados para controlar o crescimento da cidade porque definem, zona a zona, qual o tamanho e a altura das construções, quais as áreas que precisam ficar livres no terreno, a distância obrigatória entre o prédio e a calçada, bem como a questão dos estacionamentos. Respeitando estas normas cada rua adquire uma característica própria que, no conjunto, acaba dando um "desenho" à cidade.

Assim, para dar continuidade ao estudo, foi primeiramente preciso fazer uma consulta ao regime urbanístico do imóvel através da Declaração Municipal (DM). A Declaração Municipal (DM) do terreno em estudo encontra-se no apêndice A.

Conforme (DM), o imóvel apresenta o regime urbanístico do quadro 4:

Quadro 4 – Parâmetros Declaração Municipal (DM) do imóvel sito à rua General Salvador Pinheiro 699 – Porto Alegre.

Subunidade	Densidade	Atividade	Aproveitamento	Volumetria
1	5	1	5	15

(fonte: elaborado pelo autor)

De posse das informações buscadas na Declaração Municipal (DM) foi possível – através dos Anexos 5, 6, e 7 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – definir as

permissões legais para o uso do solo. Consulte o Anexo 5.1 para saber o Grupamento de Atividades. Consulte o Anexo 5.2 para verificar a classificação da Atividade, verificando onde a mesma se enquadra (residencial, comércio, serviços, indústrias e atividades especiais). O passo seguinte é verificar o Anexo 5.4, que define onde a atividade é permitida, enquanto o Anexo 5.3 aponta as restrições quanto ao porte. Para traduzir o código do Índice de Aproveitamento (IA) a consulta deve ser feita ao Anexo 6. O código seguinte é o da Volumetria, que se refere às alturas e à taxa de ocupação permitidas, sendo que a pesquisa deve ser feita no Anexo 7. As tabelas dos Anexos 5, 6 e 7 estão apresentadas no apêndice B.

Pode ser constatado abaixo.

Densidade 05: constatou-se que a região do imóvel estudado está em área zona predominantemente residencial, mista, predominantemente produtiva;

Atividade 01: atividade predominantemente residencial, centro histórico, possuindo limitação de 200m² para ocupação de serviços inócuos;

Aproveitamento 05: Índice de Aproveitamento (IA) 1,3 (o imóvel possui Índice de Aproveitamento Máximo de 2,0 considerando a possibilidade de compra de Solo Criado);

Volumetria 15: altura máxima de 33 metros. Taxa de Ocupação (TO) de 75% na divisa e 90% na base, sendo que altura na divisa 12,5 metros e altura na base 4,0 metros.

Com as informações acima, foi possível definir a área adensável e não adensável do empreendimento hipotético. Foi possível encontrar a área adensável multiplicando o Índice de Aproveitamento (IA) pela área do terreno e a área não adensável é equivalente máxima é equivalente a 50% da área adensável (PORTO ALEGRE, 1999).

Assim sendo:

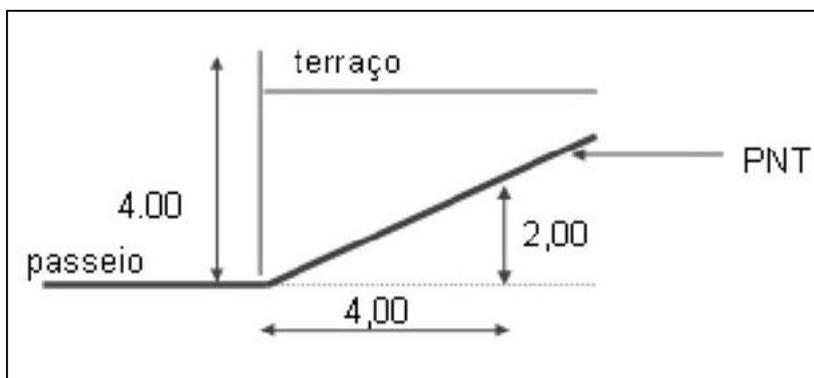
Área Adensável: $281,60 \text{ m}^2 \times 1,3 = 366,08 \text{ m}^2$

Área Não Adensável: $366,08 \text{ m}^2 \times 0,5 = 183,04 \text{ m}^2$

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PORTO ALEGRE, 1999) descreve que “Os recuos terão dimensão mínima de 4m (quatro metros) na Área de Ocupação Intensiva e de 12m (doze metros) na Área de Ocupação Rarefeita.”. Contudo, há algumas exceções a essa regra como: os imóveis localizados na Área Central e os que fazem frente para as vias identificadas no Anexo 2, além de imóveis em terreno com aclive ou declive mínimo de dois metros em relação ao passeio, em toda

a frente, medido numa faixa de quatro metros paralela ao alinhamento, sendo a altura máxima da edificação de 4 m, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Exemplo de inclinação do terreno



(fonte: PORTO ALEGRE, 1999)

5.2 VALOR DO TERRENO

Nesta etapa deseja-se encontrar o valor de mercado do terreno, sendo que o mesmo tem dimensões de 8,80 m de largura, por 32,00 m de comprimento.

5.2.1 Metodologia

Foi usado o Método Comparativo de Dados de Mercado, definido pela NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8), como aquele que “Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.”.

5.2.2 Especificação da avaliação

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), a avaliação realizada enquadra-se ao Grau de Fundamentação III, como pode ser verificado no quadro 5, com somatório de 18 pontos e ao Grau de Precisão II, para a estimativa do valor encontrado para venda do terreno.

Quadro 5 – Grau de Fundamentação e Precisão – Pesquisa de terrenos

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	X		
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	X		
3	Identificação dos dados de mercado	X		
4	Extrapolação	X		
5	Nível de significância α – teste bicaudal	X		
6	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	X		

(fonte: elaborada pelo autor)

A pesquisa de dados de mercado foi realizada através de contatos com imobiliárias e sites de internet de oferta de imóveis. Foram pesquisados imóveis de características semelhantes, localizados no bairro Vila Jardim, a fim de obter pesquisa representativa e semelhante ao imóvel objeto da presente avaliação.

O modelo final considerou 24 dados de terreno localizados em diferentes áreas do bairro, que permitem a comparação ao objeto da avaliação. O fato de cada elemento possuir características intrínsecas e extrínsecas próprias, exige do avaliador a interpretação de comportamento dos valores, para posterior identificação das variáveis independentes e influenciadoras na composição do valor de mercado.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o número mínimo de dados de mercado amostral para o grau de fundamentação 3, sendo utilizado 2 variáveis dependentes é equivalente a 18 dados. Como tem-se amostra superior a 18 unidades, conclui-se que o número de imóveis amostral é suficiente para esta avaliação.

Os elementos que serviram de base ao estudo mercadológico se encontram caracterizados no apêndice C do presente trabalho. Deste estudo ficou constatado que as variáveis de significativa influência na formação do valor de mercado para o terreno estudado caracterizam-se por:

- a) Valor Total (R\$);
- b) Área Terreno (AT);
- c) Localização (LOC).

Sendo:

a) Valor Total (VT): variável dependente, ou seja, a que se deseja encontrar;

b) Área Terreno (AT): área do terreno, expressa em metros quadrados (m²);

c) Localização (LOC): Contempla a diferença de localização dos imóveis, mediante a atribuição da seguinte descrição,

1 – imóveis em logradouros localizados a leste da Avenida Saturnino de Brito;

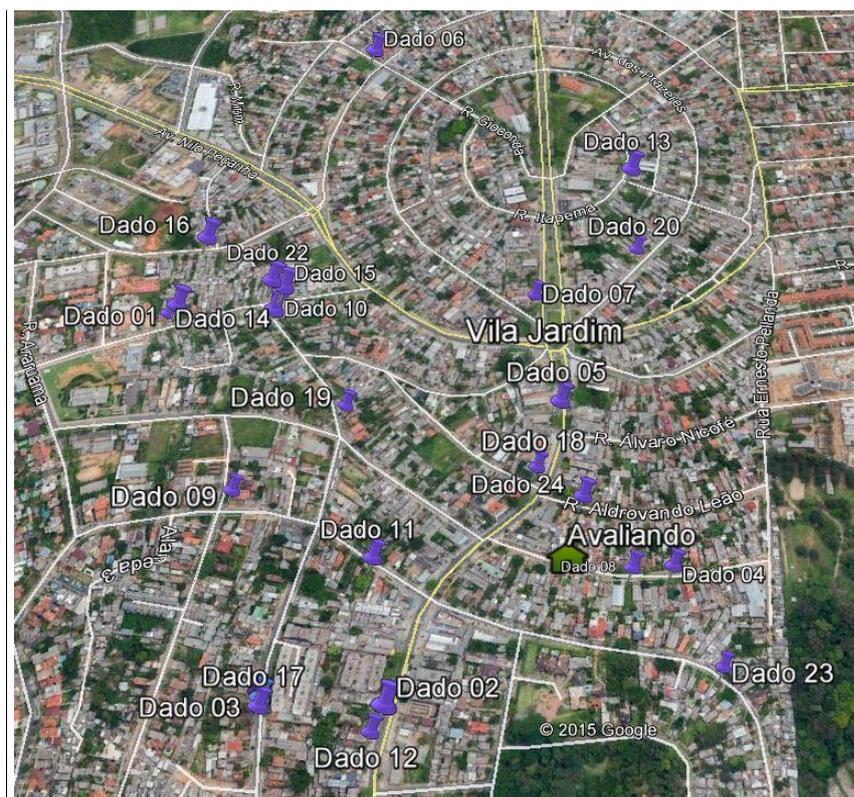
2 – imóveis em logradouros localizados a oeste da Avenida Saturnino de Brito;

3 – imóveis em logradouros localizados na Avenida Saturnino de Brito.

A variável LOC (localização), utilizada para caracterizar a pesquisa, foi escolhida pela visível diferenciação dos valores dos dados localizados a leste da Avenida Saturnino de Brito, a oeste da mesma e na avenida em questão. Os terrenos a leste têm, em geral, valor mais baixo que a oeste e na Avenida. Isso acontece pois a leste se encontram, em sua maioria, imóveis de padrão de acabamento normal e normal baixo. Já a oeste da Avenida, está a divisa com o Bairro Chácara da Pedras, bairro com padrão elevado e imóveis mais caros, e há maior proximidade do Shopping Iguatemi, motivos que levam os terrenos a oeste da Avenida a serem mais valorados que a leste. Por fim, os terrenos localizados na Avenida principal possuem valoração maior que a leste e a oeste, visto que na avenida existe maior influência comercial, com maior fluxo de pessoas e transporte, tornando-se assim pólo de maior atratividade.

Na Figura 11, é possível verificar a localização dos dados da pesquisa, assim como a localização do imóvel avaliando. Foi utilizado o Google Earth para a demarcação dos dados de pesquisa (GOOGLE EARTH, 2015).

Figura 11 – Localização dos dados da pesquisa de terrenos



(fonte: elaborado pelo autor)

Normalmente, ao avaliar um imóvel pelo método comparativo dos dados de mercado, são testadas algumas variáveis para identificar aquelas que melhor explicam o valor do imóvel avaliando. Neste trabalho, foi testado, além das variáveis apresentadas, a variável “Avenida”, identificando os dados localizados na avenida e os que não estavam. Esta variável, quando considerada no modelo, não se mostrou importante. Este efeito foi analisado através da análise de significância do regressor, conforme preconizado na NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011). Verificou-se também que, a variável “Testada”, quando considerada no modelo, não foi importante.

5.2.3 Tratamento estatístico

O tratamento estatístico dos dados da amostra, tendo como variável dependente o valor de cada elemento e como variável independente a área do terreno e a localização, que resultou no modelo de melhor explicação está demonstrado na fórmula 5:

$$\text{Valor Total} = \text{EXP} (7,1321 + 0,8334 * \text{Ln} (\text{AT}) + 0,4124 * \text{LOC}) \quad (\text{fórmula 5})$$

Sendo:

AT – Área do Terreno: 281,60 m².

LOC – Localização: 1.

Substituindo os atributos dos imóveis no modelo proposto, tem-se o valor dado pela mediana de:

Valor Total = R\$ 208.025,09 (duzentos e oito mil, vinte e cinco reais e nove centavos).

Intervalo de confiança para 80% de confiança:

a) Valor Mínimo: R\$ 176.581,37

b) Valor Máximo: R\$ 245.067,97

c) Precisão: 32,92%

O coeficiente de determinação múltipla (R^2), representa a proporção da variação em Y que é explicada através do conjunto de variáveis explanatórias selecionadas, sendo que apresentou um valor igual 0,8222, ou seja, 82,22% da variação no valor pode ser explicado através das variáveis utilizadas e 17,78% dos valores dos imóveis são explicados por outras variáveis que não constam no modelo. Análise dos regressores satisfatória para um nível de significância de 10%.

Como pode ser observado, levantou-se 24 dados de terrenos a venda no bairro Vila Jardim. Este número de terrenos disponíveis para comercialização, demonstra que esta é uma região que ainda tem estoque de terrenos para incorporação, diferentemente de outros locais, nos quais os terrenos são escassos.

Outro ponto importante a ser salientado, é que este número de dados de oferta demonstra que o incorporador tem maior poder de barganha e escolha junto aos vendedores. Este poder de barganha e escolha faz com que o incorporador reduza o custo com a aquisição do terreno para a incorporação. Contudo, neste estudo, considerou-se que a aquisição do terreno se dará pelo valor de mercado encontrado, visto que se deseja estimar a viabilidade econômica de incorporação mesmo que o incorporador não consiga negociar e reduzir o valor do imóvel.

Os dados medidos para o cálculo do VPL, foram indexados ao Índice Nacional da Construção Civil de Mercado (INCC-M) de abril de 2015, equivale a R\$ 617,36 (SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015). Faz-se a utilização da indexação do INCC-M para poder projetar os valores futuros do fluxo de caixa projetado sem a necessidade de computar a taxa de inflação, conforme recomendado pela Norma, NBR 14.653-4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 13):

O método da capitalização da renda procura identificar o valor do empreendimento com base na expectativa de resultados futuros, partindo-se da elaboração de cenários possíveis. Assim, o valor do empreendimento corresponderá ao valor presente do fluxo de caixa projetado, descontado a taxas que reflitam adequadamente remuneração do capital e riscos do empreendimento, do setor e do país, quando aplicável. Os valores são projetados, em geral, em moeda constante, não se computando a taxa de inflação.

Assim, o Valor do Terreno corresponderá a 336,96 pontos deste índice, para esta data, sendo que a aquisição do terreno ocorrerá no período zero do fluxo de caixa.

5.3 PROJETO HIPOTÉTICO

Considerando a definição do método involutivo, já apresentado neste trabalho, a próxima etapa é desenvolver um projeto hipotético para o terreno em estudo. Este projeto hipotético compreende a edificação de empreendimento residencial, constituído por prédio de concreto armado e paredes em alvenaria de vedação, localizado no fundo do terreno, e na frente do terreno será projetada garagem.

5.3.1. Prédio de alvenaria residencial

Edificado nos fundos do terreno, o prédio é composto por subsolo com área comum para reservatório inferior, pavimento térreo com área privativa de 2 apartamentos e áreas comuns de corredor e escada, 3 pavimentos tipo e pavimento superior com área de reservatório superior.

O apartamento 101, localizado no pavimento térreo, de frente, possui 2 dormitórios, sala, banheiro, varanda, cozinha e área de serviço integradas com área privativa de 45,6 m² sem vaga de garagem vinculada. O apartamento 102, também localizado no térreo, de fundos, é composto por 1 dormitório, sala, banheiro, varanda, cozinha e área de serviço integradas com área

privativa de 34,2 m², sem vaga de garagem vinculada. A área comum no térreo da edificação tem 21,4 m² sendo em área de corredor e escada.

Os apartamentos 201, 301 e 401, localizados respectivamente no 2º, 3º e 4º pavimentos, todos de frente, possuem 2 dormitórios, sala, banheiro, varanda, cozinha e área de serviço integradas com área privativa 52,2 m², sendo que a cada um destes apartamentos é vinculado uma vaga de garagem. Os apartamentos 202, 302 e 402, também localizados respectivamente no 2º, 3º e 4º pavimentos, nos fundos, possuem 1 dormitórios, sala, banheiro, varanda, cozinha e área de serviço integradas com área privativa 39 m², sendo que a cada um destes apartamentos é vinculado uma vaga de garagem. Cada um dos pavimentos tipo tem área comum, corredor e escada, equivalente a 8,5 m². Há reservatório inferior e superior que possuem 14,5 m² cada um.

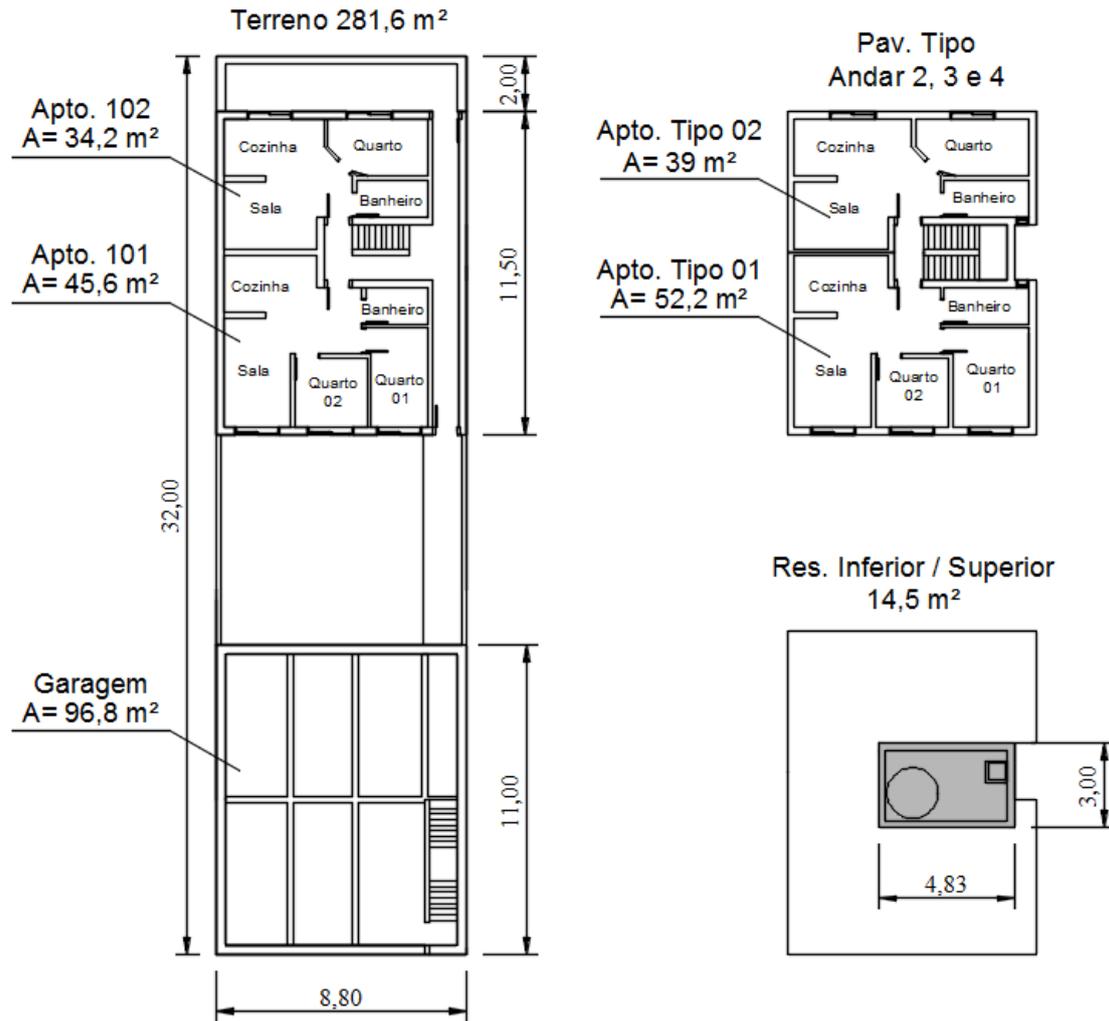
Foi definido que o padrão de acabamento é normal e as unidades serão entregues com paredes revestidas em reboco pintado, piso cerâmico nas áreas úmidas (banheiros, cozinha e área de serviço), piso sem revestimento cerâmico nos demais cômodos e teto em laje. O acesso ao empreendimento é através da escada localizada na garagem.

5.3.2 Garagem

A garagem, localizada na parte frontal do terreno, tem espaço para 6 boxes de garagem vinculados aos apartamentos do 2º, 3º e 4º pavimento, como já mencionado. Há também áreas de circulação e de escadas. Será executada com alvenaria em pedra grês e laje. A área total de garagem é 96,8 m², sendo 67,32 m² de área comum não proporcional relativo aos apartamentos do 2º, 3º e 4º pavimento (11,22m² cada vaga) e 29,48 m² de área comum relativo a corredor e escada.

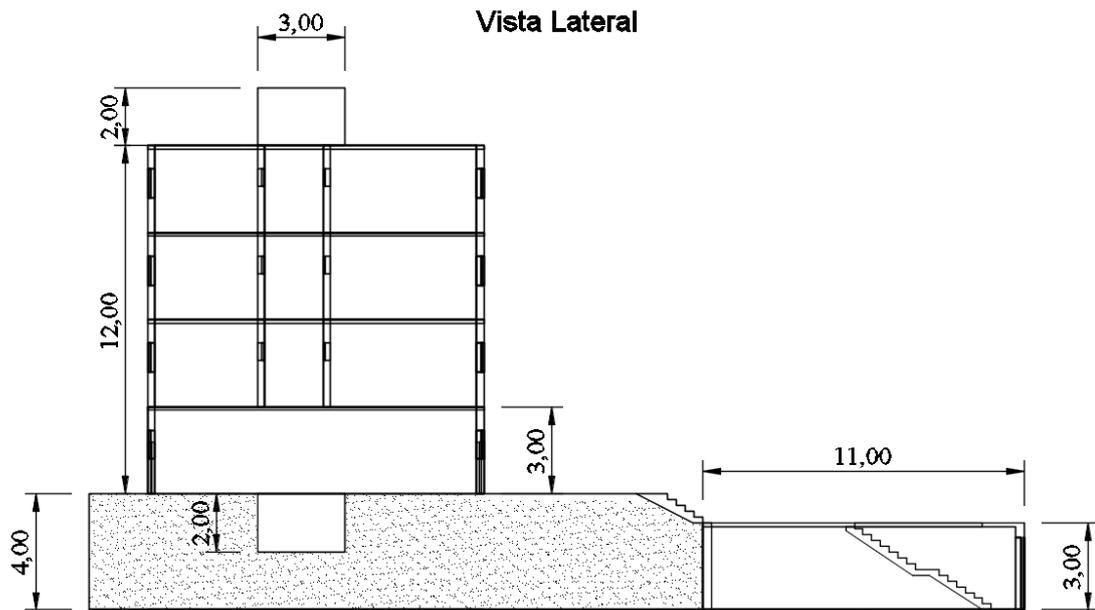
Assim, a figura 12 demonstra a alocação do projeto hipotético em planta baixa, a figura 13 ilustra o corte lateral do projeto e a figura 14 mostra a alocação do projeto em 3 dimensões.

Figura 12 – Alocação do projeto hipotético em planta baixa



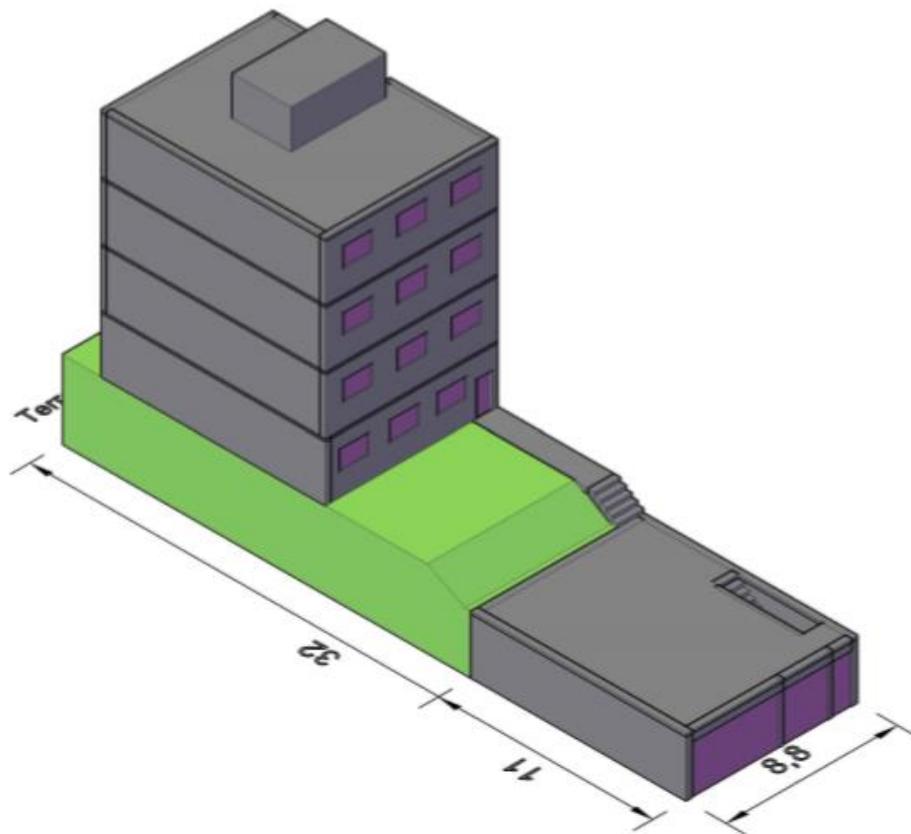
(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 13 – Vista Lateral do projeto



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 14 – Alocação do projeto hipotético em 3 dimensões



(fonte: elaborado pelo autor)

As áreas adensáveis do empreendimento são aquelas áreas referente às unidades autônomas, sendo que a soma é equivalente à 353,40 m². A área não adensável é referente as áreas de circulação e garagem, que somadas totalizam 172,70 m². Como já mencionado, o máximo permitido pela legislação local a ser construído sobre o terreno estudado é 366,08 m² de área adensável e 183,04 m² de área não adensável. Assim, conclui-se que em relação as áreas adensáveis e não adensáveis o projeto está de acordo com a legislação vigente.

Quanto à Taxa de Ocupação (TO), o projeto hipotético também está de acordo com a legislação, visto que a TO máxima para este terreno é de 75%, nas laterais, e, a taxa de ocupação do projeto é de 70,31%.

Por fim, quanto à volumetria, o projeto hipotético também está dentro da normativa, visto que é permitido construir até 12,5 m de altura nas laterais do terreno e 33 m de altura máxima, e no projeto a altura máxima é de 12 m nas laterais e 14 m de altura máxima.

5.4 CUSTOS

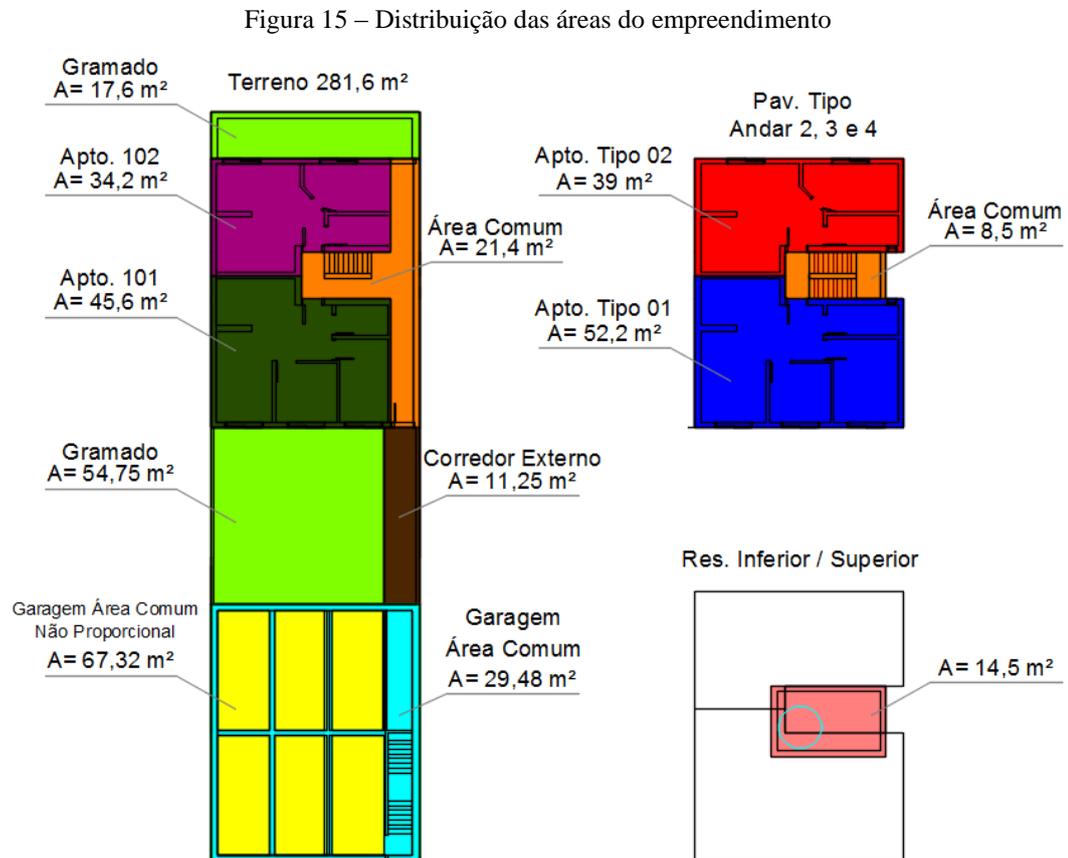
Nesta etapa serão levantados os custos diretos e indiretos do empreendimento hipotético de forma simplificada, visto que se está ainda na fase de estudos preliminares, ou seja, não se têm todos os projetos e memorial descritivo para fazer uma análise minuciosa. Assim, será feito orçamento por estimativa através do Custo Unitário Básico (CUB).

5.4.1 Custo direto

O orçamento por estimativa baseado na NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005), teve como início no cálculo de áreas da edificação, ou seja, a transformação das áreas totais em áreas equivalentes. Para estes cálculos, foram adotados alguns fatores de conversão de área real, para área equivalente, devido ao modelo padrão adotado.

Todas as partes constituintes dos apartamentos foram consideradas como cobertura padrão, ou seja, fator 1. Os reservatórios apresentam coeficiente inferior que a cobertura padrão, sendo tomado como fator 0,6. Nos boxes de garagem, se apresenta um local de padrão inferior ao padrão normal, foi adotada como fator 0,8. Corredores e escada interna à edificação também obtiveram fator 0,8. Por fim, áreas de terreno sem benfeitoria, apenas com grama, adotou-se

fator 0,1 e área de calçamento simples adotou-se também coeficiente 0,1. A figura 15 demonstra as áreas do empreendimento.



(fonte: elaborado pelo autor)

O edifício em estudo teve uma área real global de 609,70 m², chegando-se a uma área equivalente global de 494,12 m². O empreendimento foi definido por Prédio Popular – Padrão Normal (PP 4- N), pois se aproximou mais as características técnicas das mesmas contidas na NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). O valor do Custo Unitário Básico (CUB) para edificação Prédio Popular – Padrão Normal (PP 4- N) foi de 1.397,26 R\$/m², sendo obtido no site do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (Sinduscon-RS), para o mês de abril de 2015 (SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

O custo básico global da edificação foi encontrado ao fazer a multiplicação do Custo Unitário Básico (CUB) pela área equivalente global, sendo encontrado o valor de R\$ 690.414,11

Segundo Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (2015):

Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuramentos, paredes diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e serviços complementares; urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; e outros serviços (que devem ser discriminados no Anexo A - quadro III); impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador.

Assim, foram levantados alguns destes custos que não estão inclusos no cálculo do unitário básico. Levantou-se, primeiramente, através do software PLEO, da Franarin Software & Orçamentos (PLANILHA ELETRÔNICA DE ORÇAMENTO, 2014), em R\$32.651,76 o custo com fundações diretas. Ainda com o mesmo software, foi estimado em R\$13.667,22 os custos com escavação e remoção de terras e em R\$1.844,57 os custos com calçamento do passeio público. Os cálculos para estimar custos utilizando o software PLEO estão demonstrados no apêndice F. Estimou-se também o custo com equipamentos, tais como bomba de recalque, em R\$475,00 e 2 exaustores para os banheiros do térreo que não são ventilados, em R\$97,00 cada.

Foram considerados taxas e emolumentos cartoriais, além de custos referentes a projeto arquitetônico, projeto estrutural, projeto de instalações e projetos especiais que forma estimado em R\$ 26.657,36 (SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO RIO GRANDE DO SUL, [2013]). Os cálculos para estimar as taxas e emolumentos cartoriais e os custos com projetos estão expostos no apêndice G. Também inclusos neste momento, os valores referentes a remuneração do construtor e remuneração do incorporador que juntos somam R\$ 133.327,00.

Para a aferição dos valores de área real global, área equivalente global do empreendimento hipotético, assim como os valores acima mencionados, seguiu-se a orçamentação por estimativa por custo unitário da obra, através do modelo contido na NBR 12.721 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) nos quadros I, II e III (cálculo de área nos pavimentos e cálculo de área global; cálculo de área das unidades autônomas; informação para arquivo no registro de imóveis). Estes quadros estão apresentados no apêndice E.

Assim, somando todos os custos citados, obteve-se custo da construção de R\$ 899.231,02, sendo o custo unitário da obra em estudo de R\$ 1.819,86 /m².

5.4.2 Custo indireto

Para dar continuidade ao estudo, é preciso encontrar o custo indireto da incorporação. Estes custos são relativos às despesas não incorporadas no Custo Direto (CD), mas devem ser estimados para a realização deste estudo. Assim, estes valores foram levantados usando como apoio a pesquisa bibliográfica, através de porcentagem sobre o Custo Direto (CD) ou sobre a receita.

Alguns destes custos levantados foram: taxa de administração local e central da obra; imprevistos e contingências, sendo que foram consultadas as obras de Mattos (2006) e Silva (2006) para aferição destes custos. Foi levado em consideração, na aferição destes valores, que a construtora contratada é de pequeno porte e está executando poucos empreendimentos ao mesmo tempo.

- a) administração local e central - (15% sobre CD) – R\$ 134.884,65;
- b) imprevistos e contingências – (3% sobre CD) – R\$ 26.976,93.

Os custos com tributos e impostos – como Cofins, PIS, CPMF, ISSQN, além do Impostos de Renda (IR) dado pelo IRPJ e CSLL – e custo de corretagem foram estimados junto ao cálculo da receita do empreendimento visto que estes gastos são função da mesma. Não foram estimados custos financeiros com empréstimo, visto que se adotou que o investidor tem capital para a execução do empreendimento.

Na tabela 1 pode ser visto os valores referente dos custos de projeto e execução. Foi feita essa separação pois os mesmos não serão projetados para o mesmo período.

Tabela 1 – Custos de projeto e execução

Períodos (Meses)	Atividade	Custos
1º - Projeto e Aprovação (1-18)	Projetos + emolumentos	R\$ 26.657,36
2º - Execução (19-42)	Custo Direto -(Proj+emo)	R\$ 872.573,66
	Adm Local e Central	R\$ 134.884,65
	Imprevistos e contingências	R\$ 26.976,93
	SOMA	R\$ 1.034.435,24

(fonte: elaborada pelo autor)

O horizonte para projeto e aprovação foram estimados em 1,5 anos, 18 meses. Já o prazo de execução foi estimado em dois anos, 24 meses, começando a partir do 19º mês.

5.5 RECEITA

A receita total do empreendimento é proveniente da venda das 8 unidades autônomas previstas no projeto hipotético, juntamente com 6 vagas de garagem, que foram vinculadas aos 6 apartamentos localizados no 2º, 3º e 4º pavimentos. Logo, os apartamentos do térreo ficaram sem vaga de garagem. O quadro 6 demonstra a vinculação das vagas aos apartamentos e as áreas dos apartamentos.

Quadro 6 – Vinculo de garagem ao respectivo apartamento

Apto.	Área (m²)	Vaga
101	45,6	0
102	34,2	0
201	52,2	1
202	39	1
301	52,2	1
302	39	1
401	52,2	1
402	39	1
8 Aptos.	353,4	6

(fonte: elaborada pelo autor)

5.5.1 Metodologia

Foi usado o Método Comparativo de Dados de Mercado, definido pela NBR 14.653-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8), como aquele que “Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.”.

5.5.2 Especificação da avaliação

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), a avaliação realizada enquadra-se ao Grau de Fundamentação III, com somatório de 18 pontos, como pode ser verificado no quadro 7, e ao Grau de Precisão III, para a estimativa do valor encontrado para venda do terreno.

Quadro 7 – Grau de Fundamentação e Precisão – Pesquisa de apartamentos

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	X		
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	X		
3	Identificação dos dados de mercado	X		
4	Extrapolação	X		
5	Nível de significância α – teste bicaudal	X		
6	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	X		

(fonte: elaborada pelo autor)

A pesquisa de dados de mercado foi realizada através de contatos com imobiliárias e sites da internet que ofertam imóveis de características semelhantes foram pesquisados, localizados no bairro Vila Jardim e bairro vizinhos a fim de obter pesquisa representativa e semelhante ao imóvel objeto da presente avaliação.

O modelo final considerou 38 dados de apartamentos, que permitem a comparação ao objeto da avaliação. Os elementos que serviram de base ao estudo mercadológico encontram-se caracterizados no apêndice D.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o número mínimo de dados de mercado amostral para o grau de fundamentação 3, sendo utilizado 4 variáveis dependentes é equivalente a 30 dados. Como tem-se amostra superior a 30 unidades, conclui-se que o número de imóveis amostral é suficiente para esta avaliação.

Deste estudo ficou constado que as variáveis de significativa influência na formação do valor de mercado para os apartamentos estudado caracterizam-se por:

- a) Valor Total (R\$);
- b) Área Privativa (AP);
- c) Vaga de Garagem (Vaga);
- d) Imóveis Novos (Novo);
- e) Equipamentos de Infraestrutura (Infra).

Sendo:

- a) Valor Total (VT):** variável dependente, ou seja, a que se deseja encontrar;
- b) Área Privativa (AP):** área total privativa do imóvel, expressa em metros quadrados (m²);
- c) Vaga de Garagem (Vaga):** variável que contempla o número de vagas de garagem vinculada à unidade autônoma;
- d) Imóvel Novo (Novo):** Variável dicotômica que contempla a idade do imóvel, expressa da seguinte forma,
 - 0 – Imóvel usado;
 - 1 –Imóvel Novo, com até 5 anos de idade.
- e) Equipamentos de Infraestrutura (Infra):** Variável que contempla o número de equipamentos de infraestrutura existentes no condomínio. Alguns exemplos de equipamento de infraestrutura são: piscina, salão de festa, área com churrasqueira, elevador, *playground*, *fitness*, cinema, etc.

As variáveis Padrão de Acabamento, Estado de Conservação, Elevadores e Localização, quando consideradas no modelo, não foram significativas. Ou seja, o nível de significância obtido não foi satisfatório, se considerado o preconizado pela NBR 14653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011). Motivo pelo qual, não foram consideradas.

5.5.3 Tratamento estatístico

Tratados estatisticamente os dados da amostra, tendo como variável dependente o valor de cada elemento e os respectivos atributos como área privativa, vaga de garagem, caracterização se o imóvel é novo e número de equipamento de infraestrutura, resultou como modelo de melhor explicação, na fórmula 6:

$$\text{Valor Total} = \text{EXP} (8,6083 + 0,8600 * \text{Ln} (\text{AP}) + 0,2710 * \text{Vaga} + 0,2226 * \text{Novo} + 0,0108 * \text{Infra}) \quad (\text{fórmula 6})$$

Sendo:

AP – Área Privativa;

Vaga – Vaga de estacionamento;

Novo – Imóvel novo;

Infra – Equipamento de infraestrutura.

Substituindo os atributos dos imóveis no modelo proposto, tem-se a tabela 2 que resume os valores para cada unidade avalianda do projeto hipotético. Nota-se que são 8 apartamentos, totalizando 353,4 m² de área privativa, 6 vagas de garagem e os imóveis avaliandos são novos e não possuem equipamentos de infraestrutura.

Tabela 2 – Receita do empreendimento.

Apto.	Área (m ²)	LnÁrea	Vaga	Novo	Infra	LnValor	Valor Inferior	Valor	Valor Superior	Precisão
101	45,6	3,82	0	1	0	12,12	168.083,67	182.811,90	198.830,68	16,82%
102	34,2	3,53	0	1	0	11,87	130.487,17	142.742,71	156.149,31	17,98%
201	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
202	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
301	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
302	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
401	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
402	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
8 Aptos.	353,4	-	6	-	-	-	1.629.125,58	1.762.053,31	1.905.893,82	15,71%

(fonte: elaborada pelo autor)

Substituindo os atributos dos imóveis no modelo proposto, tem-se o valor dado pela mediana de:

Valor Total = R\$ 1.762.053,31 (um milhão setecentos e sessenta e dois mil, cinquenta e três reais e trinta e um centavos).

Intervalo de confiança, para 80% de confiança:

a) Valor Mínimo: R\$ 1.629.125,58

b) Valor Máximo: R\$ 1.905.893,82

O coeficiente de determinação múltipla (R^2), representa a proporção da variação em Y que é explicada através do conjunto de variáveis explanatórias selecionadas, sendo que apresentou um valor igual 0,9488, ou seja, 94,88% da variação no valor pode ser explicado através das variáveis utilizadas e 5,12% dos valores dos imóveis são explicados por outras variáveis que não constam no modelo. Análise dos regressores é satisfatória para um nível de significância de 10%.

Na pesquisa efetuada, pode-se averiguar que os imóveis novos são, em sua maioria, imóveis situados em empreendimentos grandes, com muitos apartamentos, de padrão normal/alto com muitos equipamentos de infraestrutura no condomínio. Já os imóveis usados são, em sua maioria, imóveis em condomínios menores, com poucos apartamentos, de padrão normal e normal/baixo, e com poucos equipamentos de infraestrutura.

Os imóveis avaliados, pertencentes ao empreendimento projetado são novos, contudo não possuem equipamento de infraestrutura, há poucos apartamentos no condomínio e terão padrão de acabamentos normal. Assim, pode-se averiguar que, essa tipologia de empreendimento não há em grande quantidade no mercado, pois há dados novos em empreendimento com muitos equipamento e padrão mais elevado, ou dados usados com poucos equipamentos e padrão normal. Não há no mercado, oferta de imóveis novos com poucos equipamentos e padrão normal. Portanto, este empreendimento hipotético vem suprir uma potencial demanda de imóveis novos, mas que tenham menor porte e poucos equipamentos de infraestrutura.

Desta forma, os imóveis avaliando possuem valoração intermediária entre os imóveis novos com muito equipamentos de infraestrutura e os imóveis usados com poucos equipamentos de infraestrutura.

O prazo de comercialização foi estimado em 2,5 anos, ou seja, 30 meses.

5.5.4 Custos indiretos sobre a comercialização

Como mencionado anteriormente, é preciso definir os custos indiretos incidentes sobre a comercialização, sendo que foi consultada a obra de Mattos (2006) para aferição dos mesmos

através de porcentagem sobre a receita do empreendimento. Estes custos são referentes a tributos e impostos (Cofins, PIS, CPMF, ISSQN), Impostos de Renda (IRPJ e CSLL) e custos de corretagem. A tabela 3 demonstra a aferição destes custos.

Tabela 3 – Custos sobre a comercialização

N	Nome	Sigla	Porcentagem	Custo
1	Tributos e impostos	Cofins	3,00%	
		PIS	0,65%	
		CPMF	0,38%	
		ISSQN	4,00%	
		SOMA	8,03%	141.492,88
2	Imposto de Renda	IRPJ	1,20%	
		CSLL	1,08%	
		SOMA	2,28%	40.174,82
3	Custo de corretagem	-	6,00%	105.723,20

(fonte: elaborada pelo autor)

O prazo para a comercialização do empreendimento foi estimado em 2,5 anos, ou seja, 30 meses.

5.6 RESULTADO DO EMPREENDIMENTO

Nesta etapa será apresentado o fluxo de caixa do empreendimento com as receitas, as despesas, os prazos, as taxas de desconto estimadas para os diferentes cenários propostos, o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) para cada cenário, o cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) e os resultados finais.

Segundo a NBR 14.653-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), a avaliação realizada enquadra-se ao Grau de Fundamentação III, com somatório de 24 pontos, como pode ser verificado no quadro 8.

Quadro 8 – Graus de fundamentação pelo método involutivo

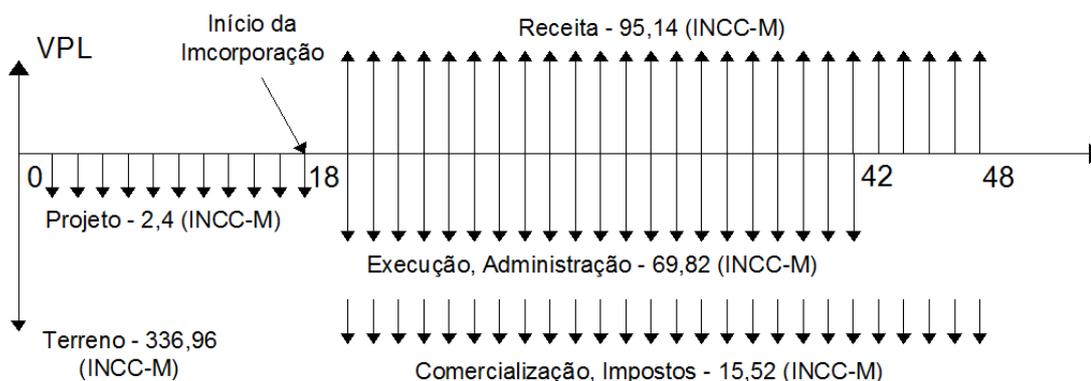
Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Nível de detalhamento do projeto hipotético	X		
2	Preço de venda das unidades do projeto hipotético	X		
3	Estimativa dos custos de produção		X	
4	Prazos		X	
5	Taxas	X		
6	Modelo	X		
7	Análise setorial e diagnóstico de mercado	X		
8	Cenários	X		
9	Análises de sensibilidade do modelo		X	

(fonte: elaborado pelo autor)

5.6.1 Fluxo de caixa

No fluxo de caixa são projetados os valores auferidos para as despesas e receitas do empreendimento para diferentes períodos do empreendimento. Assim, a figura 16, detalha o fluxo de caixa projetado proposto para o empreendimento.

Figura 16 – Fluxo de caixa projetado do empreendimento



(fonte: elaborado pelo autor)

Agora que se têm conhecimento dos valores do empreendimento, tanto de entrada quanto de saída, assim como os prazos, é preciso encontrar a taxa de desconto que será utilizado para poder calcular o Valor Presente Líquido.

5.6.2 Taxa de desconto

A definição da taxa de desconto é uma importante etapa do estudo, visto que neste momento é considerado o risco do empreendimento. Desta forma, esta taxa deve ser definida levando-se em consideração alguns cenários econômicos. Nesse estudo serão definidos três cenários econômicos, para verificar o comportamento do VPL em diferentes conjunturas econômicas.

As taxas de descontos, representando os três cenários, serão calculados pela fórmula 8:

$$I\% = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (\text{fórmula 8})$$

Sendo:

R_f – taxa livre de risco, ou custo de oportunidade, definida a partir da taxa da caderneta de poupança que para os últimos 16 meses teve uma variação média de 7,09% a.a.

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA, 2015). No apêndice H é apresentado a rentabilidade da poupança para os últimos 16 meses;

β – risco sistemático de um investimento, ou seja, a volatilidade de uma ação. No presente caso, devido ao fato de que o mercado imobiliário estar passando por um momento de turbulência – ou seja, alta taxa de juros na economia, redução da oferta de crédito, redução da renda, aumento da taxa de desemprego – constitui-se mercado de alto risco para o incorporador. Assim, o beta foi estimado em um valor superior a um, para representar esse risco maior que o investidor incorrerá ao investir na incorporação neste momento. Foi determinado o valor de 1,1;

R_m – risco do mercado financeiro. Conforme contatos com profissionais do ramo financeiro a taxa do mercado corresponde a 100% do Crédito de Depósitos Interbancários (CDI), que nos últimos 16 meses teve uma variação média de 11,06% a.a. (CÂMARA DE CUSTÓDIA E LIQUIDAÇÃO, 2015). No apêndice H é apresentado a taxa CDI para os últimos 16 meses.

Para a formação dos cenários, positivo e negativo, calculou-se o intervalo da taxa CDI nos últimos 16 meses, com 90% de confiança. Foi obtido, assim, intervalo entre R_m mín – 9,32% a.a. a R_m máx – 12,81% a.a. (CÂMARA DE CUSTÓDIA E LIQUIDAÇÃO, 2015). Substituindo as taxas apresentadas na equação descrita acima, têm-se a tabela 4:

Tabela 4 – Taxa de desconto para cada cenário

Taxa	Mínimo	Média	Máximo
Rf	7,09	7,09	7,09
Rm	9,32	11,06	12,81
β	1,10	1,10	1,10
I% anual	9,55	11,45	13,39

(fonte: elaborada pelo autor)

Sendo:

Cenário 1 – I% Mínimo = 9,55% a.a.**Cenário 2** – I% Médio = 11,45 % a.a.**Cenário 3** – I% Máximo = 13,39 % a.a.

Compor cenários diferente para taxa de desconto a ser usado no fluxo de caixa é importante para o investidor conseguir quantificar o risco de forma objetiva. Usando uma taxa mais alta, como no cenário 3 resultará VPL de menor valor. Por outro lado, ao usar um uma taxa mais baixa, como no cenário 1, resultará em VPL de maior valor. O investidor não tem como prever, com exatidão como a economia vai se comportar no futuro, mas pode determinar como o seu negócio será afetado caso um destes cenários ocorra. Desta forma, é possível tomar decisões baseado no VPL proveniente destes cenários.

5.6.3 Valor Presente Líquido

Nesta etapa será calculado do Valor Presente Líquido para os três cenários definidos.

Como já explanado, os dados foram medidos para o cálculo do VPL utilizando o conceito de Índice Nacional da Construção Civil de Mercado (INCC-M) de abril de 2015, equivale a R\$ 617,36. Desta forma, a tabela 5 demonstra os valores utilizados no fluxo de caixa indexado ao INCC-M (SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Tabela 5 – Dados utilizados no fluxo de caixa.

Periodos (Meses)	Atividade	Dados	INCC-M Abril 2015		R\$ 617,36
			Prazo	R\$/mês	(R\$/mês)/ (INCC-M)
ZERO	Aquisição Terreno	R\$ 208.025,09	0	R\$ 208.025,09	336,96
1º - Projeto e Aprovação (1-18)	Projetos + emolumentos	R\$ 26.657,36	18	R\$ 1.480,96	2,40
2º - Execução (19-42)	Custo Direto -(Proj+emo)	R\$ 872.573,66			
	Adm Local e Central	R\$ 134.884,65			
	Imprevistos e contingências	R\$ 26.976,93			
	SOMA	R\$ 1.034.435,24	24	R\$ 43.101,47	69,82
3º - Comercialização (19-48)	Tributos e Impostos	R\$ 141.492,88			
	Imposto de Renda	R\$ 40.174,82			
	Custo de Corretagem	R\$ 105.723,20			
	SOMA	R\$ 287.390,89	30	R\$ 9.579,70	15,52
4º -Comercialização (19-48)	Receita	R\$ 1.762.053,31	30	R\$ 58.735,11	95,14

(fonte: elaborada pelo autor)

No apêndice I encontra-se tabela demonstrando o fluxo de caixa como os valores de receita e despesas expostos mês a mês. Desta forma, calcula-se o Valor Presente Líquido (VPL), com as variáveis especificadas anteriormente, demonstrado na tabela 6:

Tabela 6 – Valor Presente Líquido para cada cenário econômico

N	Cenários	Taxa Anual (%)	Taxa Mensal	VPL (INCC-M - Abril 2015 = R\$ 617,36)	VPL (R\$)
1	1% mín	9,55	0,00763	147,87	91.286,44
2	1% méd	11,45	0,00908	119,10	73.525,07
3	1% máx	13,39	0,01052	92,10	56.857,35

(fonte: elaborada pelo autor)

Nestas condições, estima-se que o Valor Presente Líquido (VPL), para o empreendimento hipotético estudado, está constituído entre os limites do intervalo de R\$ 56.857,35 a R\$ 91.986,44 de maneira que o valor médio é de R\$ 73.525,07. Assim, temos que:

Valor Presente Líquido = R\$ 73.525,07 (setenta e três mil, quinhentos e vinte e cinco reais e sete centavos).

Assim, quando o estudo tem o objetivo de avaliar a viabilidade de incorporação imobiliária, busca-se o Valor Presente Líquido (VPL). Quando este é nulo ou positivo, significa que o empreendimento é viável economicamente para os parâmetros adotados no estudo. Por outro lado, quando o VPL é menor que zero, significa que o empreendimento não é viável economicamente.

Este trabalho obteve VPL positivo para todos os cenários e TIR maior que a taxa de desconto, logo o empreendimento é viável economicamente para os parâmetros e considerações que foram adotados.

Outro parâmetro usado na análise do resultado do empreendimento foi a Taxa Interna de Retorno (TIR), sendo que a TIR é a taxa que torna o VPL nulo. Quando a TIR é superior a taxa de desconto utilizada na avaliação, significa que o empreendimento é viável economicamente. No presente trabalho o TIR foi equivalente a **21,36% a.a.**

A taxa de desconto calculada teve intervalo entre I% mín = 9,55% a.a. e I% máx = 13,39 a.a., sendo o valor médio equivalente a I% méd = 11,45. Logo, através da análise da Taxa Interna de Retorno, constatou-se que o empreendimento é viável economicamente, visto que a TIR é superior a taxa de desconto do empreendimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a aplicação do método involutivo com auxílio do método comparativo de dados de mercado para análise de viabilidade econômica e financeira de execução de empreendimento de base imobiliária no bairro Vila Jardim da cidade de Porto Alegre. Desta forma, foi proposto empreendimento hipotético a ser projetado sobre o terreno. Assim, foi realizado um fluxo de caixa projetado, definindo todas as estradas e saídas de caixa, seus prazos de ocorrência e as taxas de desconto para os diferentes cenários. Com isso, efetuou-se o cálculo do Valor Presente Líquido. Para todos os cenários os valores encontrados foram positivos, sendo que o valor médio foi de **R\$ 73.525,07**.

Também foi analisado a viabilidade do empreendimento pelo cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR). Para que o empreendimento seja economicamente viável pela análise da TIR, é preciso que a mesma seja superior a taxa de desconto calculada. Neste estudo a TIR encontrada foi superior a taxa de desconto para todos os cenários projetados.

Assim, pode-se constatar que, de acordo com os parâmetros adotados, o empreendimento hipotético é viável economicamente. Esta constatação foi possível, visto que o Valor Presente Líquido (VPL) encontrado têm valor superior a zero e a Taxa Interna de Retorno (TIR) mostrou-se superior a taxa de desconto.

Este trabalho apresentou a utilização conjunta dos métodos involutivo e comparativo dos dados de mercado. O método involutivo supriu a necessidade de avaliar o empreendimento da perspectiva do investidor que precisa ver a incorporação como um negócio que precisa ter lucro ao avaliar o imóvel através de um fluxo de caixa projetado. Já o método comparativo, supriu a necessidade de estudo de avaliação através de pesquisa de dados de mercado de terrenos e de apartamentos no bairro Vila Jardim.

A utilização do método involutivo, em conjunto com o método comparativo dos dados de mercado é de grande importância para o investidor imobiliário, visto que, como foi apresentado, este mercado possui diversos fatores a serem considerados no momento da decisão sobre fazer ou não o investimento. O investidor também deve estar ciente dos riscos intrínsecos deste ramo e estar preparado para assumi-los ao seguir o investimento.

Neste estudo foi executado 3 cenários variando a taxa de desconto. Contudo, é possível variar outras variáveis como a receita, as despesas, ou ainda variar o prazo do empreendimento. O investidor pode, também, executar estudo em outros terrenos, visto que, assim, é possível comparar qual terreno possui maior potencial de lucro e possivelmente menor risco. Projetar diferentes cenários variando diferente variáveis é importante para que o incorporador possa analisar o risco do investimento através de diferentes perspectivas. Portanto, os estudos de viabilidade econômica têm o propósito de servir de ferramenta proporcionando maior segurança para o investidor na tomada de decisões, sendo que a correta execução de estudos de viabilidade econômica pode ser decisiva para o sucesso ou o fracasso do negócio.

Atualmente, grande parte dos investidores e incorporadores do ramo imobiliário ainda executam seus estudos de viabilidade econômica de forma empírica, sem a utilização de fluxo de caixa, análise de prazos das entradas e saídas de caixa, por exemplo. Assim, este trabalho apresenta de forma objetiva uma metodologia que o investidor pode se basear na hora de executar seus próprios estudos de viabilidade econômica.

Como sugestões de trabalhos futuros, indica-se algumas variações na escolha dos parâmetros utilizados. Primeiramente, sugere-se estudar os diferentes cenários (positivo e negativo) para diferentes prazos dos recebimentos e desembolsos, assim como a variação dos valores referente as receitas e despesas. Segundo, pode ser comparado a diferença entre a execução de empreendimento residencial e comercial, ou a diferença entre tipologia como por exemplo a execução de casas ou prédio de apartamentos.

Outra sugestão é estudar diferentes terrenos dentro do mesmo bairro variando sua localização e sua área, ou a comparação entre bairros, para buscar quais bairros possuem melhores atratividade do ponto de vista econômico. Ainda, sugere-se estudo de viabilidade econômica de empreendimento com a utilização do Método de Monte Carlo que utiliza modelos estocástico, ou seja, não determinísticos, para a análise de sensibilidade das diversas variáveis. Assim, pode se ter maior certeza do grau de risco de um investimento, ao analisar a variação de diversas variáveis significantes.

Por fim, sugere-se um estudo com a utilização de empreendimento já executado com dados exatos de orçamento, de valores de venda, prazo de execução e prazo de venda, de forma a analisar o real retorno financeiro deste empreendimento e comparar se os estudos prévios foram representativos com a realidade.

REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, S. A. **Curso básico de Engenharia Legal e de Avaliações**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1999.

AGUIAR, J. B. Introdução a Engenharia de Avaliação e Perícia. In: INSTITUTO MINEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia**: curso básico do IMAPE. São Paulo: Pini, 1998. p. 11-32.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA, Caderneta de Poupança – Índices mensais, **Portal Brasil**, [S. l.]. Disponível em < http://www.portalbrasil.net/poupanca_mensal.htm >. Acesso em: 28 maio 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1**: avaliação de bens parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 14.653-4**: avaliação de bens parte 4: empreendimentos. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 12.721**: critérios para avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 14.653-2**: avaliação de bens parte 2: imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2011.

AVILA, F. M. de. **Regressão linear múltipla**: ferramenta utilizada na determinação do valor de mercado de imóveis. 2010. 102 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CÂMARA DE CUSTÓDIA E LIQUIDAÇÃO, Certificados de Depósito Interbancário – CDI, **Portal Brasil**, [S. l.]. Disponível em < http://www.portalbrasil.net/indices_cdi.htm >. Acesso em: 27 maio 2015.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos**: matemática financeira engenharia econômica tomada de decisão estratégia empresarial. 8 ed. São Paulo: Atlas, 1998

CRESTANI, T. A. **Estudo sobre as técnicas de análise financeiras utilizadas no suporte à tomada de decisão de investimento no setor imobiliário de Porto Alegre**. 2011. 63 p. Trabalho de Diplomação (Graduação em Administração) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

D'AMATO, M.; ALONSO, N. R. P. Incorporações imobiliárias e empreendimentos. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE PERÍCIAS E AVALIAÇÕES DE SÃO PAULO (Ed.). **Engenharia de avaliações**. 2. ed. São Paulo: Universidade de Direito, 2014. v. 2. p. 493-602

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações**: uma introdução a metodologia científica. 1. ed. (2. tiragem). São Paulo: Pini, 1998 (tiragem 1999).

GONZÁLEZ, M. A. S. **A Engenharia de Avaliações na visão inferencial**. 1. ed. São Leopoldo: Unisinos, 1997.

MACANHAN, V. B. de P. **A avaliação de imóveis pelos métodos econômico-financeiros**. 2002. 99 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2002.

MENDONÇA, M. C. Estatística aplicada à Engenharia de Avaliações e Perícias. In: INSTITUTO MINEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia: curso básico do IMAPE**. São Paulo: Pini, 1998. p. 33-88.

GOOGLE MAPS. **Rua General Salvador Pinheiro, 699**. [S. l.]: Google inc., 2015a. Disponível em: < www.google.com.br/maps/>. Acesso em: 03 maio 2015.

GOOGLE MAPS. **Vila Jardim**. [S. l.]: Google inc., 2015b. Disponível em: <www.google.com.br/maps/>. Acesso em: 03 maio 2015.

GOOGLE EARTH, Versão 7.1.5.1557. [S. l.]: Google inc., 2015. Disponível em: <http://google_earth.pt.downloadastro.com/>. Acesso em: 28 maio 2015.

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

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

PLANILHA ELETRÔNICA DE ORÇAMENTO, versão 3.0, [S.l]: Franarin Software & Orçamentos, 2014. Disponível em: <<http://www.franarin.com.br/>>. Acesso em: 12 maio 2015.

PORTO ALEGRE. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre – PDDUA: Capítulo II – dos dispositivos de controle das edificações**. Porto Alegre, 1999. Disponível em< <http://www.portoalegre.rs.gov.br/planeja/spm/3c2.htm>>. Acesso em: 28 maio 2015.

SILVA, M. B. da. **Manual do BDI: como incluir benefícios e despesas indiretas em orçamentos de obra de construção**. 1 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, **Preço e custo da construção**, Porto Alegre, 2015: Disponível em <<http://www.sinduscon-rs.com.br/produtos-e-servicos/pesquisas-e-indices/cub-rs/>>. Acesso em: 10 maio 2015.

SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO RIO GRANDE DO SUL, **Regulamentação de honorários mínimos para projetos e execução de edificações**. Porto Alegre, [2013]. Disponível em: <http://www.sengers.org.br/site/noticias-detalhes.php?id_noticia=1071> Acesso em: 20 maio 2015.

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

ZEN, L. M. **Análise de investimentos aplicada a empreendimentos de base imobiliária.** 2010. 137 p. Trabalho de Diplomação (Graduação em Administração) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

APÊNDICE A – Declaração Municipal (DM)



Secretaria do Planejamento Municipal
PMPA / SPM

PLANEJAMENTO URBANO

CONSULTA AO REGIME URBANÍSTICO DO IMÓVEL

LOGRADOURO IMÓVEL
R GEN SALVADOR PINHEIRO 699
DIVISÃO TERRITORIAL
LIMITES DA FACE
LIMITE INICIAL : 595
LIMITE FINAL : 933
MZ 3 UEU 116 QUARTEIRÃO 61
PRÉDIOS RELACIONADOS NA FACE: NÃO
REGIME URBANÍSTICO (ATUALIZADO ATÉ 11/05/2015)

SUBUNIDADE DENS ATIV APR VOL

6 9 03 09 11

LIMITE INICIAL : 595 DIST: 0

LIMITE FINAL : 595 DIST: 60

SUBUNIDADE DENS ATIV APR VOL

1 5 01 05 15

LIMITE INICIAL : 595 DIST: 60

LIMITE FINAL : 595 DIST: 330

[Clique aqui para consultar o alinhamento predial do imóvel](#)

[Retornar para a página anterior](#)

[Fazer nova pesquisa](#)

**APÊNDICE B – Anexos do Plano Diretor da Cidade de Porto Alegre –
PDDUA**

Grupamento de Atividades		ANEXO 5.1
CÓD.	ZONAS DE USO	
01	Área Predominantemente Residencial, Centro Histórico	
03	Mista 01	
05	Mista 02, Centro Histórico	
07	Mista 03, Centro Histórico	
09	Mista 04	
11	Mista 05	
13	Área Predominantemente Produtiva	
15.1	Área de Interesse Cultural – Área Predominantemente Residencial	
15.3	Área de Interesse Cultural – Mista 01	
15.5	Área de Interesse Cultural – Mista 02	
15.7	Área de Interesse Cultural – Mista 03	
15.9	Área de Interesse Cultural – Parque Urbano	
16.1	Área de Ambiência Cultural – Área Predominantemente Residencial	
16.3	Área de Ambiência Cultural – Mista 01	
16.5	Área de Ambiência Cultural – Mista 02	
16.7	Área de Ambiência Cultural – Mista 03	
16.9	Área de Ambiência Cultural – Mista 04	
17	Área de Interesse Institucional	
19.1	Proteção do Ambiente Natural	
19.2	Parque Natural	
19.3	Reserva Biológica	
21	Área de Desenvolvimento Diversificado	
23	Área de Produção Primária	
25	Corredor Agroindustrial	
27	Área com Potencial de Intensiva	

* Estes Grupamentos estão representados espacialmente no Anexo 1.1 – Divisão Territorial e Zoneamento de Usos / Mapa 1:10.000.

* A classificação das atividades e os condicionantes para sua implantação no território, são apresentados nos Anexos a seguir.

* O Grupamento de Atividades 17 terá regime de atividades definido por legislação específica.

RESTRIÇÃO QUANTO À IMPLANTAÇÃO DE ATIVIDADES NA ÁREA DE OCUPAÇÃO INTENSIVA								ANEXO 5.3
		PREDOMINANTE- MENTE RESIDENCIAL GA 01, 15.1 e 16.1	MISCIGENAÇÃO					PREDOMINANTE- MENTE PRODUTIVA GA 13
			MISTA 1 GA 03, 15 e 16.3	MISTA 2 GA 05, 15.5, 16.5	MISTA 3 GA 07, 15.7 e 16.7	MISTA 4 GA 09	MISTA 5 GA 11	
HABITAÇÃO		S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	PROIB. ⁽²⁾	PROIB.
COMÉRCIO VAREJISTA	INÓCUO	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	bar/café/lan- cheria e restaurante ⁽³⁾ funerária ⁽¹⁾	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
COMÉRCIO ATACADISTA	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIB.	PROIB.	PROIB.	PROIB.	S/R	S/R	S/R
SERVIÇOS	INÓCUOS	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	motéis saunas duchas termas ⁽¹⁾	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIB.	PROIB.	PROIB.	transportadora e empresa de mudança ⁽¹⁾	S/R	S/R	S/R
INDÚSTRIAS	INÓCUAS	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL	PROIB.	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R

S/R (SEM RESTRIÇÃO) - Todas as atividades desta classificação têm possibilidade de implantação.

PROIB. (PROIBIDO) - Todas as atividades desta classificação têm vedada sua possibilidade de implantação.

(1) - Somente estas atividades desta classificação têm vedada sua possibilidade de implantação nas UZUs contempladas com o Grupamento de Atividades correspondente; as outras têm possibilidade de implantação.

(2) - Atividade Residencial permitida através de Projeto Especial.

(3) - Atividade permitida, porém com condicionante de horário diurno e vespertino.

RESTRIÇÃO QUANTO AOS LIMITES DE PORTE NA ÁREA DE OCUPAÇÃO INTENSIVA								ANEXO 5.4
		PREDOMI- NANTEMENTE RESIDENCIAL GA 01, 15.1 e 16.1	MISCIGENAÇÃO					PREDOMI- NANTEMENTE PRODUÇÃO GA 13
			MISTA 1 GA 03, 15.3 e 16.3	MISTA 2 GA 05, 15.5, 16.5	MISTA 3 GA 07, 15.7 e 16.7	MISTA 4 GA 09	MISTA 5 GA 11	
HABITAÇÃO		S/L	S/L	S/L	S/L	S/L	PROIB. ⁽²⁾	PROIB.
COMÉRCIO VAREJISTA	INÓCUO	200 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	200 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	1.500 m ²	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L
COMÉRCIO ATACADISTA	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	500 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIB.	PROIB.	PROIB.	PROIB.	S/L	S/L	S/L
SERVIÇOS	INÓCUOS	200 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	1.500 m ² para atividades relacio- nadas nos itens 3.2.01 até 3.2.17 e 200 m ² para as demais.	500 m ² para serviços de reparação e con- servação. ⁽¹⁾ Demais ativ- dades: S/L	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIB.	200 m ² p/ oficinas Demais atividades 1.500m ²	500 m ² para oficinas ⁽¹⁾	S/L	S/L	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIB.	PROIB.	PROIB.	S/L	S/L	S/L	S/L
INDÚSTRIAS	INÓCUAS	200 m ²	500 m ²	500 m ²	1.500 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL	PROIB.	500 m ²	500 m ²	1.500 m ²	1.500 m ²	S/L	S/L

SEM LIMITE - As atividades previstas pelo grupamento estão isentas de limite de porte.

Independente da situação referida no grupamento, as atividades poderão requerer aumento de porte mediante o disposto no §2º do art. 99.

(1) - Somente as atividades desta classificação têm porte máximo de implantação nas UEU's contempladas com o Grupamento de Atividades correspondente; as outras não têm porte máximo de implantação

(2) - Atividade Residencial permitida através de Projeto Especial.

ÍNDICES DE APROVEITAMENTO						ANEXO 6	
ÁREA DE OCUPAÇÃO	CÓDIGO	ÍNDICE DE APROVEITAMENTO				QUOTA IDEAL	
		IA	SC	TPC	IA MÁXIMO		
INTENSIVA (1)	01	1,0	Não	Sim ⁽⁴⁾	1,5	75m ²	
	02a	1,0	Sim	Sim	1,5	300m ²	
	02b	1,0	Sim	Sim	1,5	150m ²	
	03	1,3	Não	Sim ⁽⁴⁾	2,0	75m ²	
	04	1,3	Sim	Sim	2,0	150m ²	
	04a	1,3	Sim	Sim	2,0	300m ²	
	05	1,3	Sim	Sim	2,0	75m ²	
	06	1,3	Sim	Sim	2,0	150m ²	
	07	1,3	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	09	1,3	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	11	1,6	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	13	1,6	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	15	1,9	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	17	1,9	Sim	Sim	3,0	75m ²	
	19	2,4	Sim ⁽⁵⁾	Sim	3,0	75m ²	
	21	0,65	Sim	Sim	2,0	-	
23	Regime urbanístico próprio a critério do SMGP ⁽³⁾					-	
25	Regime urbanístico próprio ⁽³⁾					-	
RAREFEITA	31	0,1	-	-	-	20.000m ²	
	33	0,1	-	-	-	5.000m ²	
	35	0,2 ⁽²⁾	-	-	-	2.000m ²	
	37	0,5	-	-	-	-	
	39	Regime urbanístico próprio					-
INT./RAR.	41	Regime urbanístico próprio definido por Lei Específica					-

IA (Índice de Aproveitamento)

SC (Solo Criado Adensável)

TPC (Transferência de Potencial Construtivo)

IA MÁXIMO (Índice de Aproveitamento Máximo)

* Nenhum projeto poderá ter Índice de Aproveitamento MÁXIMO maior do que 3,0

(1) Permitida a utilização de áreas construídas não-adensáveis e Índices de ajuste de Solo Criado, conforme disposto no art. 111.

(2) O Índice de Aproveitamento não poderá ser maior que 2,5.

(3) Na Área de Ocupação Rarefeita com Potencial de Intensiva, para os empreendimentos habitacionais sociais, quando integrados à Política Municipal de Habitação, o Índice de Aproveitamento será o de código 01, mediante Projeto Especial de Impacto Urbano.

(4) Permitida a Transferência de Potencial Construtivo somente para aplicação no próprio terreno.

(5) Somente em áreas de interesse cultural, conforme disposto no Artigo 92 § 7º, INCISO II.

REGIME VOLUMÉTRICO EM FUNÇÃO DAS UEUs					ANEXO 7.1
ÁREA DE OCUPAÇÃO	CÓDIGO	ALTURA			TAXA DE OCUPAÇÃO
		MÁXIMA (m)	DIVISA (m)	BASE (m)	
INTENSIVA	01	9,00	9,00	-	66,6%
	02	9,00	9,00	4,00	75%
	03	12,50	12,50	-	75%
	03a	12,50	9,00	-	75%
	04	12,50	12,50	9,00	75% e 90% ⁽¹⁾
	05	18,00	12,50	4,00	75% e 90% ⁽¹⁾
	06	18,00	9,00	4,00	75%
	07	18,00	18,00	-	75%
	08	18,00	18,00	4,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	09	42,00	12,50 e 18,00 ⁽²⁾	4,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	11	52,00	12,50 e 18,00 ⁽²⁾	4,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	13	52,00	18,00	6,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	15	33,00	12,50 e 18,00 ⁽²⁾	4,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	17	27,00	12,50 e 18,00 ⁽²⁾	4,00 e 9,00 ⁽²⁾	75% e 90% ⁽²⁾
	19	08	08	9,00	75% e 90% ⁽²⁾
INTENSIVA E RAREFEITA	21	9,00	9,00	-	20%
	23	9,00	9,00	-	50%
	25	Regime urbanístico próprio			

(1) Os terrenos com frente para as vias constantes no anexo 7.2 terão taxa de ocupação de 90% na base e 75% no corpo.

(2) Os terrenos com frente para as vias constantes no anexo 7.2 e na área central terão altura na divisa de 18m e na base de 9m, e taxa de ocupação de 90% na base e 75% no corpo.

(3) A altura máxima para construção no alinhamento é de um pavimento para cada 2m de largura do logradouro no qual faz frente, até o máximo de dez pavimentos. Para alturas superiores às permitidas no alinhamento, deverão ser mantidos recuos de frente, a partir do último pavimento não recuado, o equivalente a 2m por pavimento adicionado. A taxa de ocupação da base será de 90% e do corpo de 75%.

APÊNDICE C – Dados e resultado Pesquisa Terrenos

N	Endereço	Contato	Fone	Cód	Área	Ln(Área)	LOC (1- leste 2- oeste 3-av)	Ln (Valor)	Valor	Foto
1	Rua São Leopoldo, 264	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	99291	303	5,713733	2	12,278	215.000,00	
2	Av. Saturnino de Brito, 331	BRASIL BROKERS NOBLESSE	51 3327.1111	73955	1.808,40	7,500198	3	14,509	2.000.000,00	
3	Rua Barão de Bagé, 350	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	137559	543	6,297109	2	13,082	480.000,00	
4	Rua General Salvador Pinheiro, 815	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	64711	300,00	5,703782	1	12,206	200.000,00	
5	Av. Saturnino de Brito, 781	Clovis Freitas	(51) 3344 4488	138	850	6,745236	3	14,078	1.300.000,00	
6	Av. Circular, 289	Foxter	(51) 3083 7777	100918	852,00	6,747587	2	13,528	750.000,00	
7	Av. Saturnino de Brito (ao lado do 984)	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	106623	150	5,010635	3	12,543	280.000,00	
8	Rua General Salvador Pinheiro, 771	Kotel	(51) 8544 5400	CR18048	405,00	6,003887	1	12,799	362.000,00	
9	Rua Conde da Figueira, (ao lado de 667)	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	107369	358	5,880533	2	12,899	400.000,00	
10	Rua Barão de Bagé. 936	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8866	74011	381,15	5,943193	2	12,641	309.000,00	
11	Rua Sousa Lobo, 499	Auxiliadora Predial	(51) 2108 8867	75861	576	6,356108	2	12,899	400.000,00	
12	Av. Saturnino de Brito, 301	Kotel	(51) 8544 5400	VR20682	356,00	5,874931	3	13,653	850.000,00	
13	Rua Itapema, 646	Clovis Freitas	(51) 3344 4488	140	1038	6,945051	1	13,592	800.000,00	
14	Rua São Leopoldo, (ao lado do 252)	Kotel	(51) 8544 5400	MF16384	390,00	5,966147	2	12,96	425.000,00	

N	Endereço	Contato	Fone	Cód	Área	Ln(Área)	LOC (1- leste 2- oeste 3-av)	Ln (Valor)	Valor	Foto
15	Rua São Leopoldo esquina Barão de Bagé	Auxiliadora Predial - Marta	14.2916 (51) 2108	79997	371,00	5,916202	2	13,199	540.000,00	
16	Rua Cananéia, 160	Pan Imóveis	(00) 3340 9500	4186	323,4	5,77889	2	13,017	450.000,00	
17	Rua Barão de Bagé, (ao lado do 350)	Kotel	(51) 8544 5400	E18270	715,00	6,572283	2	13,082	480.000,00	
18	Av. Saturnino de Brito, 682	Morano	(51) 3316 3330	6771	654	6,483107	3	13,816	1.000.000,00	
19	Rua Barão de Bage, 746	Escalar Imóveis	51 3330 1414	560	325,00	5,783825	2	12,404	243.800,00	
20	Av. dos Prazeres, 1309	Limer	8151 9777	24	772	6,648985	1	12,67	318.000,00	
21	Rua São Leopoldo, 252 (3 terrenos)	Foxter	(51) 3083 7777	110446	1.058,00	6,964136	2	14,279	1.590.000,00	
22	Rua São Leopoldo, 126	Clovis Freitas	(51) 8585 9730	69	303,6	5,715711	2	12,737	340.000,00	
23	Rua Sousa Lobo, 973	Ferreira Imóveis	8225 0155	MF19036	408,00	6,011267	1	12,766	350.000,00	
24	R. Aldrovando Leão (ao lado do 325)	Iper	(51) 3314 0800	SLT105801	231	5,442418	1	12,269	213.000,00	

RESUMO DOS RESULTADOS	
Estatística de regressão	
R múltiplo	0,906728321
R-Quadrado	0,822156248
R-quadrado ajustado	0,805218748
Erro padrão	0,281714907
Observações	24

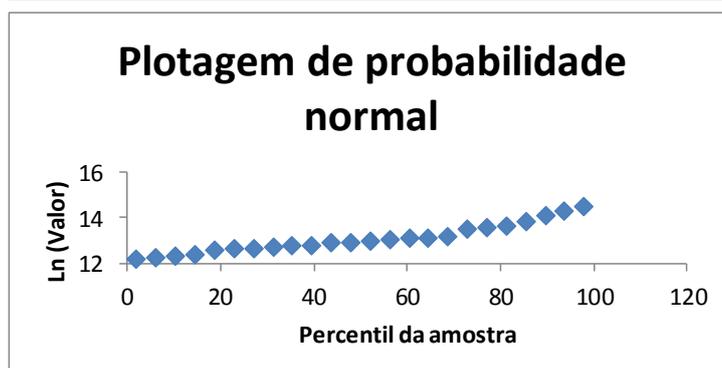
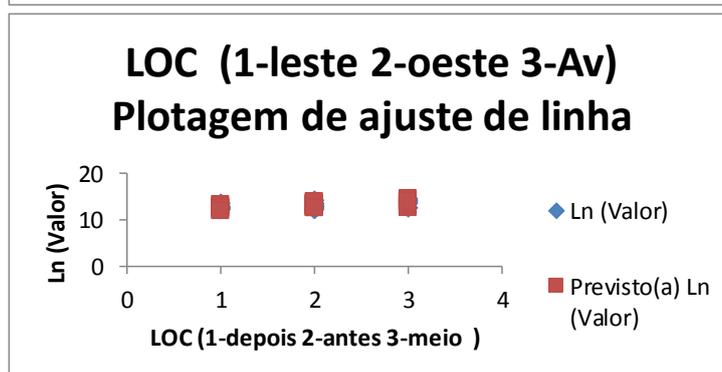
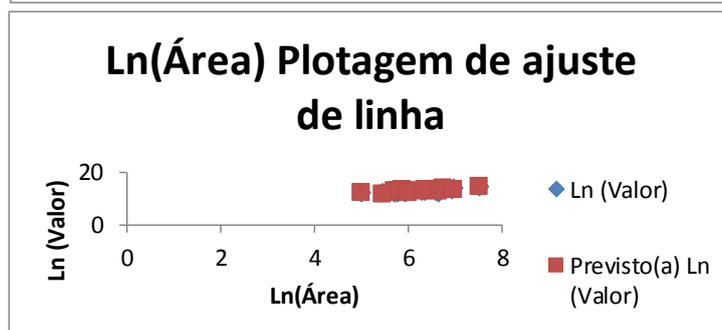
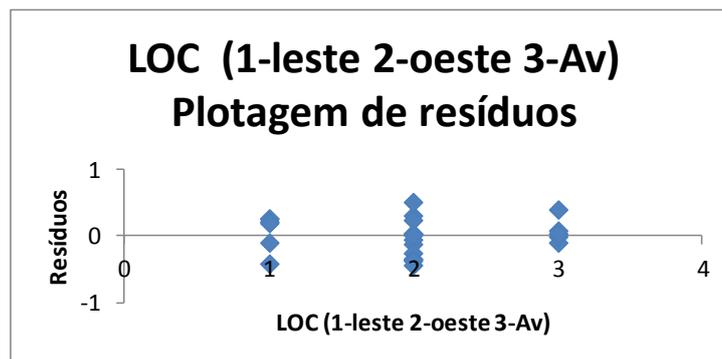
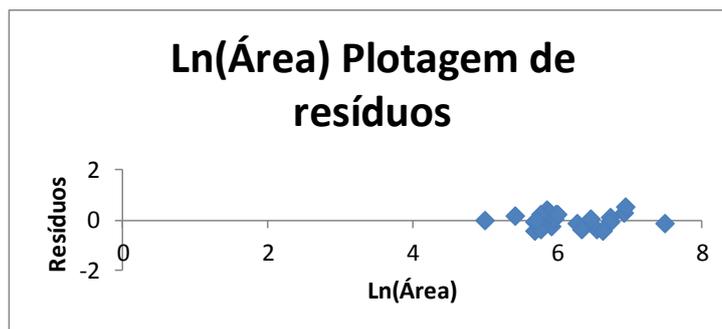
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2	7,704681665	3,852341	48,54058966	1,33477E-08
Resíduo	21	1,666629064	0,079363		
Total	23	9,371310728			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	7,132166709	0,648417855	10,99934	3,564E-10	5,783707962	8,480625457	5,783707962	8,480625457
Ln(Área)	0,833401333	0,104283604	7,991681	8,37376E-08	0,616531705	1,05027096	0,616531705	1,05027096
LOC	0,412457377	0,085659401	4,815086	9,28586E-05	0,2343189	0,590595854	0,2343189	0,590595854

Área	281,60
Ln Área	5,64
LOC	1,00
Ln Valor	12,25
Valor	208.025,09

RESULTADOS DE RESÍDUOS			
Observação	Previsto(a) Ln (Valor)	Resíduos	Resíduos padrão
1	12,718914	-0,440520691	-1,636480196
2	14,62021364	-0,111555906	-0,414416474
3	13,20510076	-0,12355938	-0,459007901
4	12,298164	-0,092091356	-0,342108065
5	13,9910278	0,086847019	0,322625997
6	13,58052907	-0,052700582	-0,19577618
7	12,54540897	-0,00286409	-0,010639741
8	12,54827157	0,251127922	0,932909348
9	12,85792549	0,041294335	0,153403377
10	12,91014643	-0,269049873	-0,999487192
11	13,25427006	-0,355050232	-1,318967953
12	13,26571394	0,387277688	1,438688987
13	13,3326389	0,259728108	0,964857984
14	12,92927611	0,030568341	0,113557629
15	12,88765215	0,311672272	1,157824164
16	12,77321605	0,243786815	0,90563804
17	13,43443049	-0,35288911	-1,31093965
18	13,77256915	0,042941411	0,159522062
19	12,77732908	-0,373225582	-1,386487143
20	13,08589667	-0,41609001	-1,545723219
21	13,76100136	0,518243211	1,9252098
22	12,72056267	0,016138231	0,059951543
23	12,55442216	0,211266273	0,784828225
24	12,08034226	0,188705185	0,701016559

RESULTADOS DE PROBABILIDADE	
Percentil	Ln (Valor)
2,083333333	12,20607265
6,25	12,26904744
10,41666667	12,27839331
14,58333333	12,4041035
18,75	12,54254488
22,91666667	12,64109656
27,08333333	12,66980666
31,25	12,7367009
35,41666667	12,76568843
39,58333333	12,79939949
43,75	12,89921983
47,91666667	12,89921983
52,08333333	12,95984445
56,25	13,01700286
60,41666667	13,08154138
64,58333333	13,08154138
68,75	13,19932442
72,91666667	13,52782849
77,08333333	13,59236701
81,25	13,65299163
85,41666667	13,81551056
89,58333333	14,07787482
93,75	14,27924457
97,91666667	14,50865774



APÊNDICE D – Dados e resultado Pesquisa Apartamentos

Nº	LOCAL	Contato	Fone	Cód	AP	LN(Área)	Vaga	Novo (0- Não 1- Sim)	Infra	LN(Valor)	Valor	Foto
1	Av. Saturnino de Brito, 380	Pense Imóveis - Marceu	51 33383955	9595984	44,00	3,78	0	0	5	11,85	140.000,00	
2	Av. Saturnino de Brito, 380	Fael	51 21314848	AP0543	60,00	4,09	1	0	5	12,25	208.000,00	
3	Av. Saturnino de Brito, 380	Brasil Brokers	51 33274455	574183	60,00	4,09	1	0	5	12,25	210.000,00	
4	Rua Dr.Martinho 919, (esq R. Carumbé)	Pense Imóveis	51 85544313	8812035	71,30	4,27	1	0	6	12,41	244.900,00	
5	Rua Carlos Renato da Fonseca, 125	Limer	51 81519777	356	80,00	4,38	2	1	15	13,34	624.165,00	
6	Rua Carlos Renato da Fonseca, 125	Maffer	51 30249000	MF19599	80,00	4,38	2	1	15	13,31	605.928,00	
7	Rua João Ernesto Schmid, 180	Pense Imóveis Elder Vidal	51 98282949	9875530	64,00	4,16	1	1	7	12,74	341.000,00	
8	Rua João Ernesto Schmid, 180	Morano	51 33163330	5051	64,00	4,16	1	1	7	12,71	330.000,00	
9	Av. Saturnino de Brito, 120	Limer	51 81519777	894	75,00	4,32	1	1	8	12,90	399.000,00	
10	Av. Saturnino de Brito, 120	Brasil Brokers	51 33274455	62675	75,00	4,32	2	1	8	13,02	450.000,00	
11	Av. Saturnino de Brito, 120	Brasil Brokers	51 33274455	62670	61,00	4,11	1	1	8	12,77	350.000,00	
12	Av. Saturnino de Brito, 121	Vera Bernardes	51 32308383	26278	75,00	4,32	2	0	3	13,02	450.000,00	
13	Av. Saturnino de Brito, 121	Azenha	51 30233131	9684	63,00	4,14	1	0	3	12,68	320.000,00	
14	Rua Alvaro Nicofé 28 (esq. Av. Saturnino de Brito)	Iper	51 33140800	RCS3100 4281	61,00	4,11	0	0	0	12,13	185.000,00	
15	Rua Ivan Iglésias, 37	Guarida	51 8048-5399	AP0646-GL9	72,60	4,28	1	1	0	12,77	352.560,00	
16	Rua Ivan Iglésias, 37	Guarida	51 8048-5399	AP0611-GL9	62,80	4,14	1	1	0	12,65	310.960,00	
17	Rua Ivan Iglésias, 37	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	58711	164,00	5,10	2	1	0	13,72	905.394,00	
18	Rua Ivan Iglésias, 37	Guarida	51 8048-5399	AP0610-GL9	59,60	4,09	1	1	0	12,51	271.598,00	
19	Av. Saturnino de Brito, 355	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	126635	63,22	4,15	0	0	0	12,03	168.500,00	

Nº	LOCAL	Contato	Fone	Cód	AP	LN(Área)	Vaga	Novo (0- Não 1- Sim)	Infra	LN(Valor)	Valor	Foto
20	Av. Saturnino de Brito, 507	Guarida	51 8048-5399	AP23068-GUS	62,00	4,13	0	0	0	12,31	222.000,00	
21	Av Profásio Alves, 5852	Guarida	51 8048-5399	AP17849-GUS	60,70	4,11	0	0	4	12,11	181.000,00	
22	Av. Saturnino de Brito, 1095 (esquina rua Itapema)	Guarida	51 8048-5399	AP2741-GUS	64,20	4,16	1	0	4	12,51	270.000,00	
23	Av. Saturnino de Brito, 1095 (esquina rua Itapema)	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	102534	280,00	5,63	1	0	0	13,82	1.000.000,00	
24	Av. Saturnino de Brito, 766	Guarida	51 8048-5399	AP1951-GUS	42,00	3,74	2	0	0	12,43	250.000,00	
25	Av. Saturnino de Brito, 1446	Guarida	51 8048-5399	AP0943-GUS	43,90	3,78	0	0	0	11,92	150.000,00	
26	Rua Aldrovando Leão, 126	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	148408	51,00	3,93	1	0	2	12,45	255.000,00	
27	Av. Profásio Alves, 5594	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	139140	59,40	4,08	1	0	11	12,35	230.000,00	
28	Rua Doutor Carlos Renato R Fonseca, 200	Melnick Even	51 30944909	7768270	53,60	3,98	1	1	11	12,75	343.000,00	
29	Rua Doutor Carlos Renato R Fonseca, 200	Pense Imóveis Eurus Imóveis	51 33077107	201427	72,00	4,28	1	1	11	12,86	385.000,00	
30	Rua Doutor Carlos Renato R Fonseca, 200	Limer	51 81519777	59	73,00	4,29	1	1	11	13,09	484.740,00	
31	Rua Doutor Carlos Renato R Fonseca, 200	Limer	51 81519777	376	73,00	4,29	1	1	11	13,08	477.734,00	
32	Rua Doutor Carlos Renato R Fonseca, 200	Confiare	51 35570035	3963	69,00	4,23	1	1	1	12,77	350.000,00	
33	Rua Androvando Leão, 531	Iper	51 33140800	RCS3100 3880	138,00	4,93	2	0	7	13,49	720.000,00	
34	Rua Marina Sirângelo Castello, 54, apto. 309	Pense Imóveis	51 85544313	8124823	67,60	4,21	1	0	7	12,54	279.900,00	
35	Rua Marina Sirângelo Castello, 54	Pense Imóveis Infinity	51 30240888	8962440	67,60	4,21	1	0	0	12,58	290.000,00	
36	Rua Barão de Bagé, 252	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	99330	113,00	4,73	1	0	0	12,97	430.000,00	
37	Rua Israel, 259	Auxiliadora Predial	51 3019.8030	134692	46,84	3,85	1	0	0	12,04	170.000,00	
38	R. Domingos Seguézio, 138	Terracini	51 3361 1130	2.056,00	32,00	3,47	0	0	0	11,76	128.000,00	

RESUMO DOS RESULTADOS	
Estatística de regressão	
R múltiplo	0,974044025
R-Quadrado	0,948761763
R-quadrado ajustado	0,942551068
Erro padrão	0,118549054
Observações	38

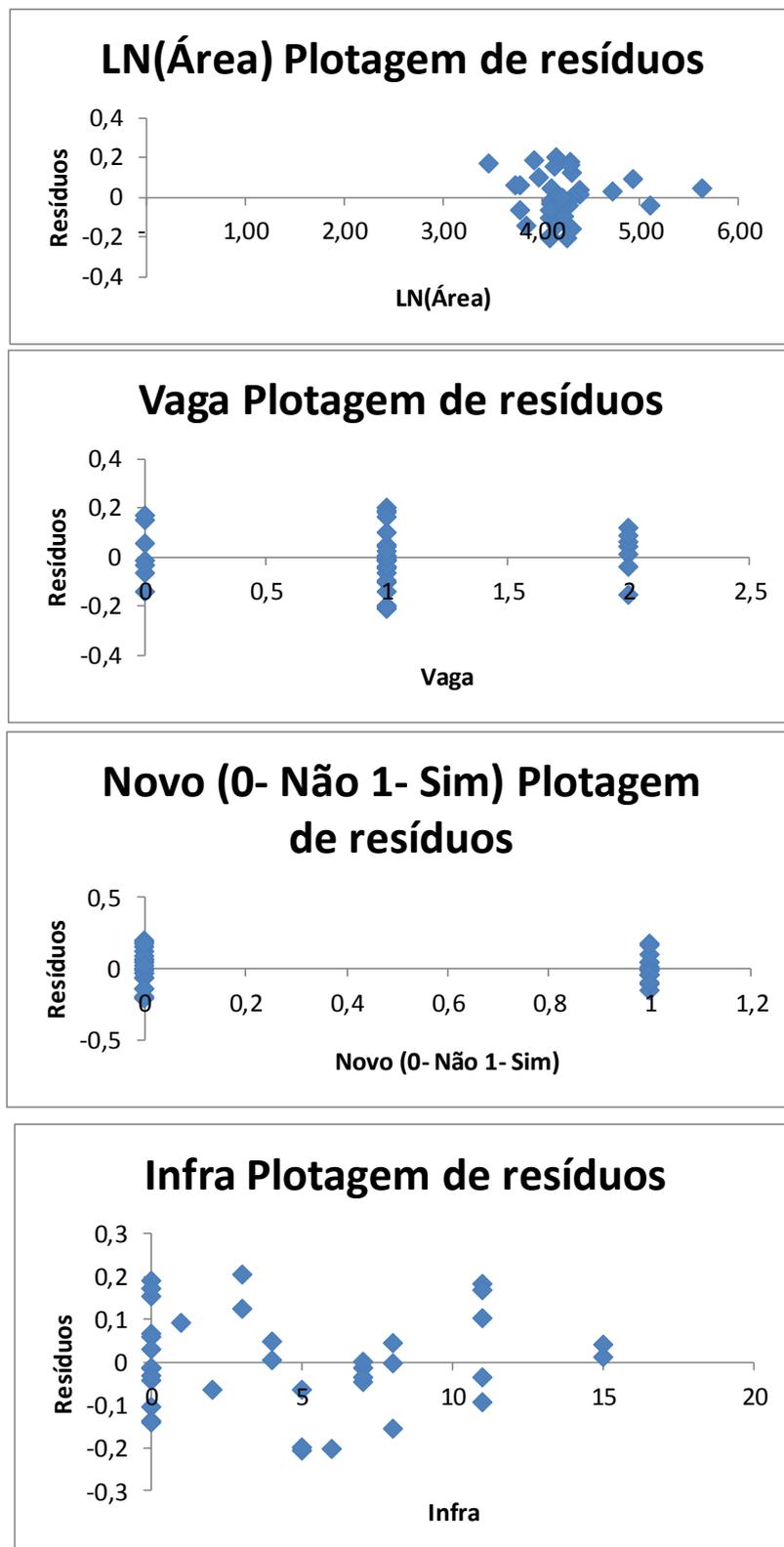
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	4	8,587626047	2,146906512	152,7625663	8,50819E-21
Resíduo	33	0,463777983	0,014053878		
Total	37	9,05140403			

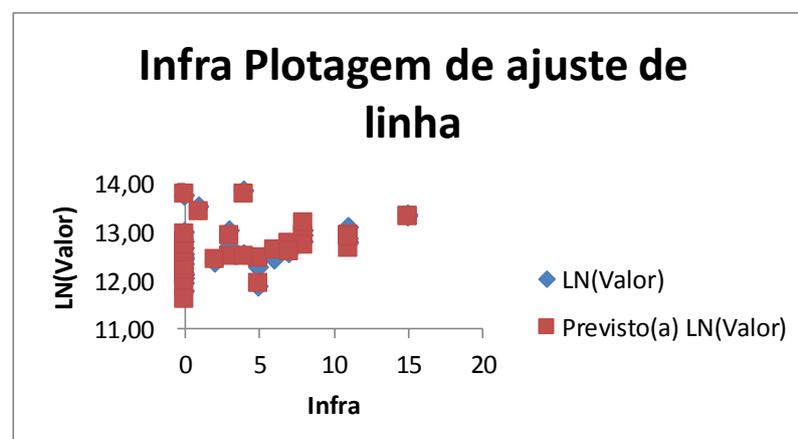
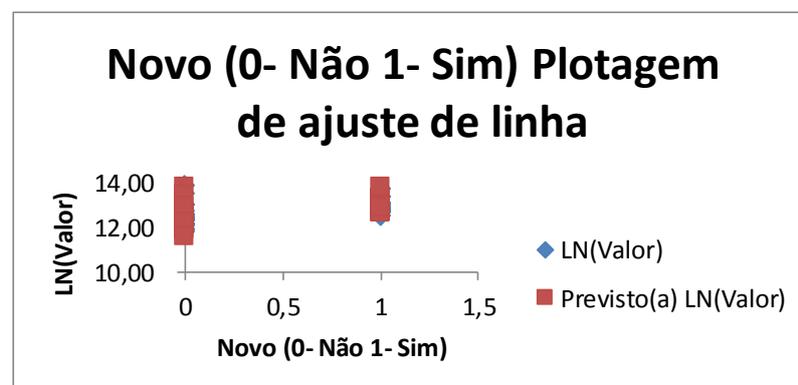
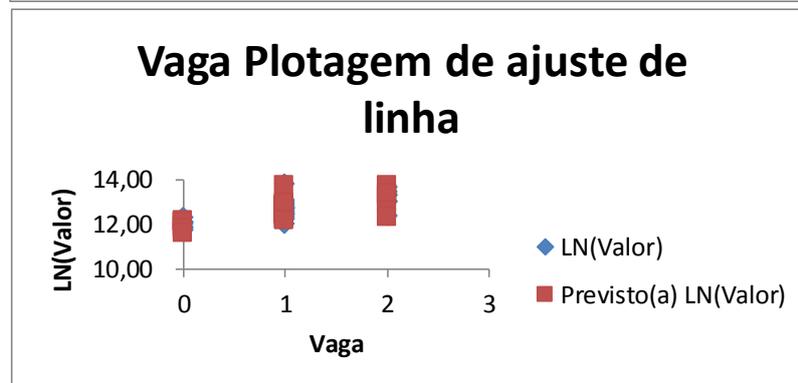
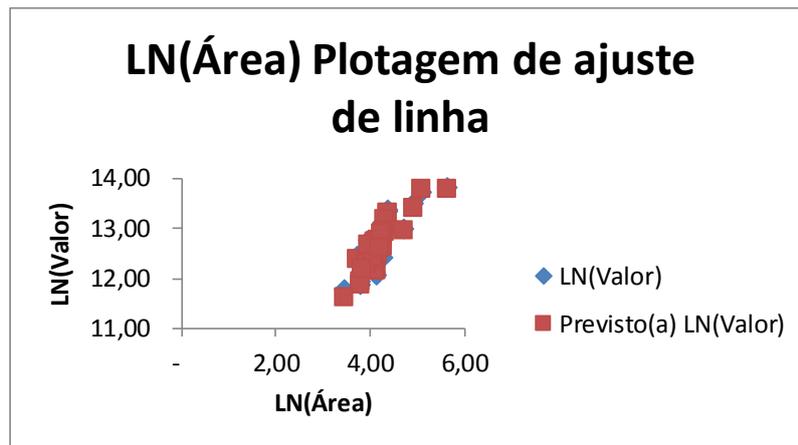
	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	8,608302514	0,230670257	37,31864972	1,43977E-28	8,139000348	9,07760468	8,139000348	9,07760468
LN(Área)	0,860025696	0,057313718	15,00558191	2,66928E-16	0,743420059	0,976631332	0,743420059	0,976631332
Vaga	0,271013877	0,037775539	7,174321904	3,19256E-08	0,194158965	0,347868789	0,194158965	0,347868789
Novo (0- Não 1- Sim)	0,222691741	0,048436195	4,597630811	6,00637E-05	0,124147562	0,32123592	0,124147562	0,32123592
Infra	0,010846348	0,005203878	2,084281669	0,044952651	0,000258978	0,021433718	0,000258978	0,021433718

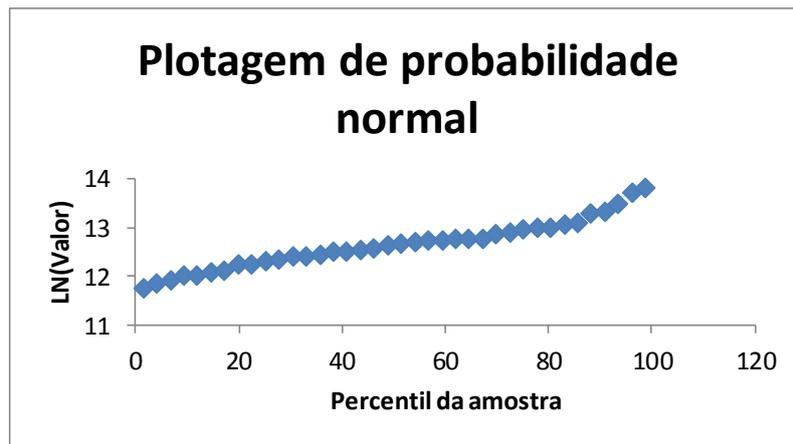
Apto.	Área (m²)	LnÁrea	Vaga	Novo	Infra	LnValor	Valor Inferior	Valor	Valor Superior	Precisão
101	45,6	3,82	0	1	0	12,12	168.083,67	182.811,90	198.830,68	16,82%
102	34,2	3,53	0	1	0	11,87	130.487,17	142.742,71	156.149,31	17,98%
201	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
202	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
301	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
302	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
401	52,2	3,96	1	1	0	12,50	250.465,52	269.272,92	289.492,56	14,49%
402	39	3,66	1	1	0	12,25	193.052,72	209.559,98	227.478,72	16,43%
8 Aptos.	353,4	-	6	-	-	-	1.629.125,58	1.762.053,31	1.905.893,82	15,71%

RESULTADOS DE RESÍDUOS			
Observação	Previsto(a) LN(Valor)	Resíduos	Resíduos padrão
1	11,91703458	-0,067636874	-0,604128506
2	12,45478966	-0,209496302	-1,871208408
3	12,45478966	-0,199926851	-1,785734646
4	12,61403496	-0,205429718	-1,834885919
5	13,30437273	0,039797303	0,355467126
6	13,30437273	0,010143714	0,090603044
7	12,75467888	-0,015041128	-0,134346454
8	12,75467888	-0,047830951	-0,427223184
9	12,90192963	-0,005212938	-0,046561647
10	13,17294351	-0,155940649	-1,392852523
11	12,72423607	0,041452363	0,370250024
12	12,89602003	0,120982831	1,080611395
13	12,47505776	0,201018515	1,795485316
14	12,14375967	-0,015648565	-0,139772044
15	12,78718807	-0,014211971	-0,126940469
16	12,66247587	-0,015056309	-0,134482048
17	13,75903818	-0,042912695	-0,383293615
18	12,61749696	-0,10541865	-0,941593061
19	12,17450287	-0,139811843	-1,248791001
20	12,15774413	0,152688526	1,363804757
21	12,1395196	-0,033267289	-0,297141433
22	12,50213149	0,004045749	0,036136384
23	13,76876563	0,046744927	0,417522883
24	12,36482218	0,064394015	0,575163479
25	11,86084601	0,057544565	0,513984601
26	12,26078747	0,188231358	1,681271199
27	12,41360707	-0,067772482	-0,605339749
28	12,64555247	0,09993326	0,892597887
29	12,89936071	-0,0383621	-0,342647974
30	12,91122332	0,180144619	1,609040935
31	12,91122332	0,165586047	1,479004639
32	12,86275835	-0,097069917	-0,867022681
33	13,39874139	0,088265097	0,788378548
34	12,57905196	-0,036864288	-0,329269607
35	12,57905196	-0,001415761	-0,012645495
36	12,94499139	0,026549099	0,237134959
37	12,18760952	-0,144055803	-1,286697793
38	11,58892445	0,170861098	1,526121079

RESULTADOS DE PROBABILIDADE	
Percentil	LN(Valor)
1,315789474	11,75978554
3,947368421	11,8493977
6,578947368	11,91839057
9,210526316	12,03469103
11,84210526	12,04355372
14,47368421	12,10625231
17,10526316	12,1281111
19,73684211	12,24529336
22,36842105	12,25486281
25	12,31043266
27,63157895	12,34583459
30,26315789	12,40860524
32,89473684	12,4292162
35,52631579	12,44901882
38,15789474	12,50617724
40,78947368	12,51207831
43,42105263	12,54218768
46,05263158	12,5776362
48,68421053	12,64741957
51,31578947	12,67607627
53,94736842	12,70684793
56,57894737	12,73963776
59,21052632	12,74548573
61,84210526	12,76568843
64,47368421	12,76568843
67,10526316	12,7729761
69,73684211	12,86099861
72,36842105	12,8967167
75	12,97154049
77,63157895	13,01700286
80,26315789	13,01700286
82,89473684	13,07680937
85,52631579	13,09136794
88,15789474	13,31451645
90,78947368	13,34417004
93,42105263	13,48700649
96,05263158	13,71612549
98,68421053	13,81551056

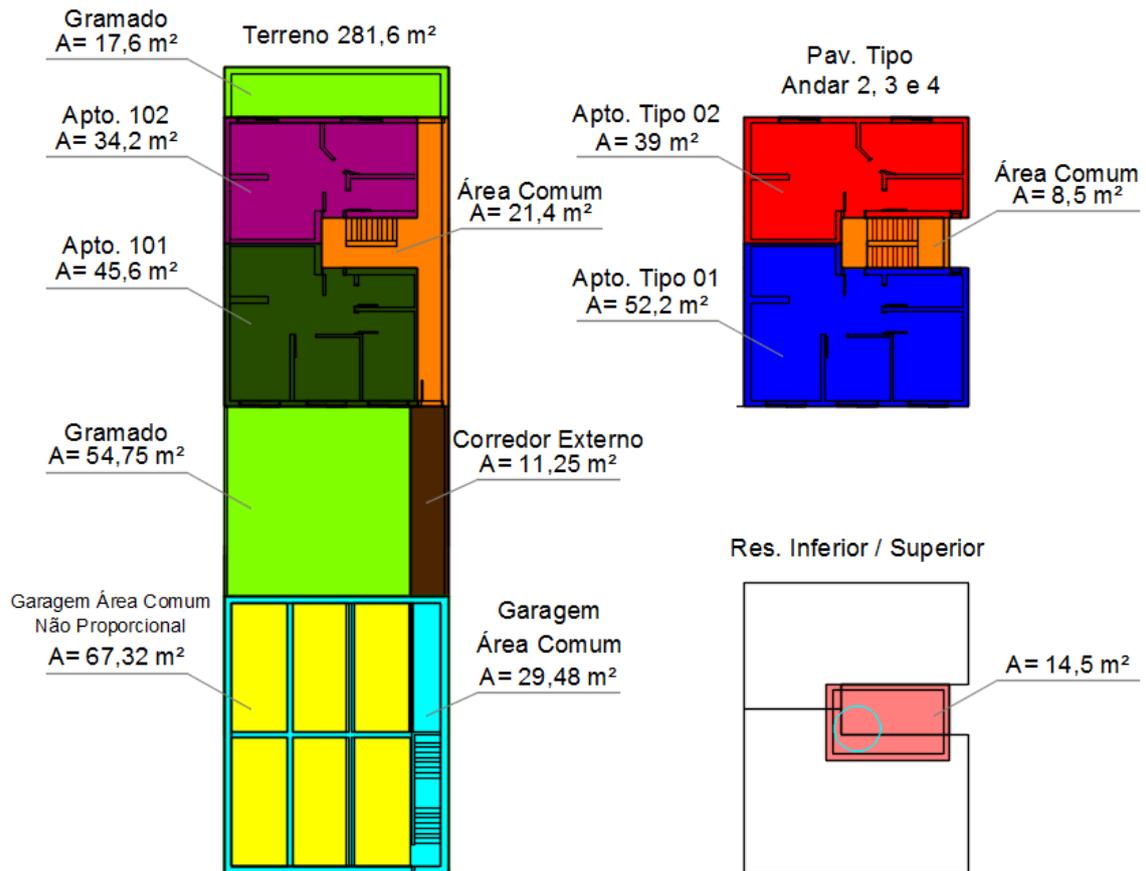






APÊNDICE E – Áreas e Quadros NBR 12.721

Garagem Coberta					
Cor	Descrição	Tipo de uso	Área (m ²)	Coef	Área Equi
	6 Boxs	Comum não proporcional	67,32	0,8	53,856
	Corredor e escada	Comum	29,48	0,8	23,584
		TOTAL	96,8	0,8	77,44
Térreo					
Cor	Descrição	Tipo de uso	Área (m ²)	Coef	Área Equi
	Apto. 101 (sem garagem)	Privativo	45,60	1	45,6
	Apto. 102 (sem garagem)	Privativo	34,20	1	34,2
	Circulação Interna	Comum	21,40	0,8	17,12
	Circulação Externa	Comum	11,25	0,1	1,125
	Jardim	Comum	72,35	0,1	7,235
		Total Priv	79,80		79,8
		Total Com	105,00		25,48
Pav 2, 3 e 4					
Cor	Descrição	Tipo de uso	Área (m ²)	Coef	Área Equi
	Apto. Tipo 01	Privativo	52,20	1	52,2
	Apto. Tipo 02	Privativo	39,00	1	39
	Escada e corredor	Comum	8,50	0,8	6,8
		Total Priv	273,6		273,6
		Total Com	25,5		20,4
Reservatório					
Cor	Descrição	Tipo de uso	Área	Coef	Área Equi
	Reservatório Sup.	Comum	14,50	0,6	8,7
	Reservatório Inf.	Comum	14,50	0,6	8,7
		TOTAL	29		17,4
		TOTAL	609,70		494,12



INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS																	
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																	
QUADRO I - Cálculo das Áreas nos Pavimentos e da Área Global - Colunas 1 a 18																	
LOCAL DO IMÓVEL: Rua General Salvador Pinheiro, 699 Vila Jardim - Porto Alegre/RS INCORPORADOR																	
Nome: 0 Assinatura: Data: 10/05/2015																	
Adotar numeração seguida Total de Folhas: 0 FOLHA Nº. 1 Profissional Responsável																	
Nome: 0 Assinatura: Data: 10/05/2015 Reg. CREA: 0																	
Pavimento	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL						ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL						QUANTIDADE (número de pavimentos idênticos)				
	ÁREA PRIVATIVA			ÁREA DE USO COMUM			ÁREA DE USO COMUM			ÁREA DE USO COMUM			Área de Pavimento				
	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta	TOTAIS	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta	TOTAIS	Coberta Padrão	Real	Equivalente	Real	Equivalente	TOTAIS	Real (12+13)	Equivalente em área de custo padrão (12+14)	Real (5+10+15)	Equivalente em área de custo padrão (6+11+16)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
garagem	79,8			79,80	79,8000		67,32	53,856	67,32	53,856		29,48	23,584	29,48	23,58	96,80	77,44
1º Pav	91,2			91,20	91,2000							105	25,48	105,00	25,48	184,80	105,28
2º Pav	91,2			91,20	91,2000							8,5	6,8	8,50	6,80	99,70	98,00
3º Pav	91,2			91,20	91,2000							8,5	6,8	8,50	6,80	99,70	98,00
4º Pav	91,2			91,20	91,2000							8,5	6,8	8,50	6,80	99,70	98,00
Reservatório Inferior (Susolo)												14,5	8,7	14,50	8,70	14,50	8,70
Reservatório Superior (5º Pav)												14,5	8,7	14,50	8,70	14,50	8,70
TOTAIS	353,4			353,4000	353,4000		67,3200	53,8560	67,3200	53,8560		188,9800	86,8640	188,9800	86,8640	609,7000	494,1200
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 17):	609,7000 m2																
ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total da Coluna 18):	494,12 m2																

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS (Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.720)																			
QUADRO II - Cálculo das Áreas das Unidades Autônomas - Colunas 19 a 38												FOLHA N.º 2							
LOCAL DO IMÓVEL: Rua General Salvador Pinheiro, 699 Porto Alegre/RS												Adotar numeração seguida							
INCORPORADOR												Total de Folhas: 0							
Profissional Responsável																			
Nome: 0																			
Assinatura:																			
Data: 10/05/2015												Reg. CREA: 0							
Unidade	ÁREA DE DIVISÃO NÃO PROPORCIONAL				ÁREA DE DIVISÃO PROPORCIONAL				ÁREA DE USO COMUM				ÁREA DE PAVIMENTO						
	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta	Coberta Padrão	TOTAIS	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta	Coberta Padrão	TOTAIS	Coefficiente de Proporcionalidade	Coberta Padrão	Coberta Padrão Diferente ou Descoberta	TOTAIS	Real (32+33)	Equivalente em área de custo padrão (32+34)	Real (23+28+35)	Equivalente em área de custo padrão (30+36)				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	45,6	0	45,60	45,60					45,60	0,1120				21,1599	9,7261	21,16	9,73	66,76	55,33
	34,2	0	34,20	34,20					34,20	0,0940				15,8699	7,2945	15,87	7,29	50,07	41,49
	52,2	0	52,20	52,20			11,22	8,976	11,22	8,976	61,18	0,1502		28,3876	13,0483	28,39	13,05	91,81	74,22
	39	0	39,00	39,00			11,22	8,976	11,22	8,976	47,98	0,1178		22,2624	10,2328	22,26	10,23	72,48	58,21
	52,2	0	52,20	52,20			11,22	8,976	11,22	8,976	61,18	0,1502		28,3876	13,0483	28,39	13,05	91,81	74,22
	39	0	39,00	39,00			11,22	8,976	11,22	8,976	61,18	0,1502		28,3876	13,0483	28,39	13,05	91,81	74,22
	52,2	0	52,20	52,20			11,22	8,976	11,22	8,976	47,98	0,1178		22,2624	10,2328	22,26	10,23	72,48	58,21
	39	0	39,00	39,00			11,22	8,976	11,22	8,976	407,26	1,00		188,98	86,86	188,98	86,86	609,70	494,12
TOTAIS			353,40	353,40			67,32	53,86	67,32	53,86	609,7000 m ²			188,98	86,86	188,98	86,86	609,70	494,12
ÁREA REAL GLOBAL (Total da coluna 37):												609,7000 m²		ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (Total da Coluna 38):		494,12 m²			

INFORMAÇÕES PARA ARQUIVO NO REGISTRO DE IMÓVEIS									
(Lei 4.591 - 16/12/64 - Art. 32 e NBR 12.721)									
QUADRO III - Avaliação do Custo Global e Unitário da Construção								Folha n. 3	
Local do Imóvel: Rua General Salvador Pinheiro, 699								Adotar numeração seguida	
Porto Alegre/RS								Total de Folhas: 4	
INCORPORADOR					Profissional Responsável				
Nome:					Nome:				
Assinatura:					Assinatura:				
Data: 10/05/15					Data: 10/05/15 Reg. CREA: 0				
1. Projeto-padrão Lei 4951/64, Art. 53 - § 1) que mais se assemelha ao da Incorporação Projetada									
CLASSIFICAÇÃO GERAL					USO RESIDENCIAL				
					Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma				
Designação: PP 4-N	Padrão de Acabamento: Normal/Baixo	Pavimentos: 4 pavimentos	Área de Const. Privat. da Unidade Autônoma: 353,40 m²		Quartos: 12	Salas: 8	Banheiros: 8	Quart. Empregada: 0	
2. Sindicato que forneceu o Custo Unitário Básico:					SINDUSCON - Porto Alegre				
3. Custo Unitário Básico para o mês de:					abr/15		R\$ por m² = R\$		1.397,26
4. Áreas Globais do Prédio Projetado							m²		%
4.1 Área Real Privativa, Global (QI, total5)					353,40				0,58
4.2 Área Real de Uso Comum, Global (QI, Total10+Total15)					256,30				0,42
4.3 Área Real, Global (QI, Total17)					609,70				1,00
4.4 Área Equivalente* Privativa Global (QI, Total6)					353,40				0,72
4.5 Área Equivalente* de Uso Comum Global (QI, Total11+total6)					140,72				0,28
4.6 Área Equivalente* Global (QI, Total18)					494,12				1,00
Obs.: * área equivalentes em área custo padrão									
5. Custo Básico Global da Edificação (4.6 x Custo Unitário Básico (3))							R\$ por m² = R\$		690.414,11
5.1 Materiais					590,36		42%		
5.2 Mão-de-obra					439,07		31%		
5.3 Despesas administrativas					31,46		2%		
5.4 Equipamentos					8,59		1%		
6. Parcelas Adicionais não Concluídas no Projeto-padrão									
6.1 Fundações Especiais (no Projeto Padrão foram considerados 20 fundações diretas)							R\$		32.651,76
6.2 Elevador(es)							R\$		-
6.3 Equipamentos e Instalações, tais como:							R\$		-
6.3.1 Fogões							R\$		-
6.3.2 Aquecedores							R\$		-
6.3.3 Bombas de Recalque							R\$		475,00
6.3.4 Incineração							R\$		-
6.3.5 Ar Condicionados							R\$		-
6.3.6 Calefação							R\$		-
6.3.7 Ventilação e Exaustão					2X		R\$		194,00
6.3.8 Outros (Discriminar)							R\$		-
6.4 "Play Ground"							R\$		-
6.5 Obras e Serviços Complementares							R\$		-
6.5.1 Urbanização							R\$		-
6.5.2 Recreação (piscinas, Campos de Esporte)							R\$		-
6.5.3 Calçamento							R\$		1.844,57
6.5.4 Escavação de terra							R\$		13.667,22
6.5.4 Outros							R\$		-
6.6 Outros Serviços (Discriminar)							R\$		-
7. 1. Subtotal							R\$		48.832,55
8. Impostos e taxas:							R\$		2.723,00
9. Projetos:									
9.1 Projetos Arquitetônicos;							R\$		12.657,59
9.2 Projeto Estrutural;							R\$		7.329,90
9.3 Projeto de Instalações hidrosanitárias;							R\$		1.409,60
9.4 Projeto de instalações elétricas							R\$		1.691,51
9.5 Projetos Especiais							R\$		845,76
10. 2. Subtotal							R\$		26.657,36
11. Remuneração do Construtor							R\$		44.442,00
12. Remuneração do Incorporador							R\$		88.885,00
13. Custo Global da Construção							R\$		899.231,02
14. Custo unitário da obra em cálculo [Custo total/área equivalente (13)/(4.6)]							R\$/m ²		1.819,86

APÊNDICE F – Custos PLEO

Custos Extra - PLEO - Planarin							
Fundações				m ³	Material	Mão-de-Obra	Total
Sapata concreto armado dFck 15 Mpa				27,4	712,6	479,07	
20 sapatas					19.525,24	13.126,52	32.651,76
1,5x1,5x0,5	1,125					Total	32.651,76
0,7x0,7x0,5	0,245						
Total	1,37						
20 Sapatas	27,4 m³						
Escavação				m ³	Material	Mão-de-Obra	Total
Escavação mecânica do solo entre 2,5 e 4,5 m				270,4	8,8	2,25	
					2.379,52	608,40	2.987,92
Escavação manual de vala de 4 a 5 m				30	0	55,31	
					-	1.659,30	1.659,30
Remoção de material excedente de vala- Dist. Média 5 Km				351,52	21,89	3,77	
					7.694,77	1.325,23	9.020,00
						Total	13.667,22
Vol. Triangulo = (4x4x3)/2		24					
Vol. Retangulo = (7x4x8,8)		246,4					
Total		270,4 m³					
Vol. Descompactado=1,3xVol Total		351,52 m³					
Calçada				m ²	Material	Mão-de-Obra	Total
Piso basalto irregular- argamassa (1:5) - 5 cm				26,4	38,98	30,89	
					1.029,07	815,50	1.844,57
						Total	1.844,57
A=8,8x3=		26,4 m²					

APÊNDICE G – Custos Projeto

Projetos	K1	K2	K3	I%	Custo (CUB X Área Equi)	Valor (R\$)
Proj. Arq	0,75	1	1	2,00%	690.414,11	12.657,59
Proj. Est	0,75	0,7	1	1,30%	690.414,11	7.329,90
Proj. Ele	0,75	0,7	1	0,30%	690.414,11	1.691,51
Proj. Tel	0,75	0,7	1	0,15%	690.414,11	845,76
Proj. Hidro	0,75	0,7	1	0,25%	690.414,11	1.409,60
Taxa e Emolumento	-	-	-	-	-	2.723,00
Total	-	-	-	-	-	26.657,36

APÊNDICE H – Taxa CDI e Rentabilidade Poupança

CDI - Últimos 16 meses			
Mês	Mês	Mensal	Anual
1	Abr	0,948	11,991%
2	Mar	1,036	13,167%
3	Fev	0,819	10,276%
4	2015/Jan	0,929	11,740%
5	2014/Dez	0,956	12,089%
6	Nov	0,838	10,530%
7	Out	0,945	11,946%
8	Set	0,901	11,358%
9	Ago	0,860	10,816%
10	Jul	0,940	11,887%
11	Jun	0,817	10,262%
12	Mai	0,858	10,799%
13	Abr	0,815	10,236%
14	Mar	0,760	9,510%
15	Fev	0,783	9,806%
16	2014/Jan	0,840	10,555%
Média		0,87774	11,06%

Poupança - Últimos 16 meses			
Mês	Mês	Mensal	Anual
1	Abril	0,6302	7,830%
2	Mar	0,5169	6,382%
3	Fev	0,5882	7,291%
4	2015/Jan	0,6058	7,517%
5	2014/Dez	0,5485	6,784%
6	Nov	0,6043	7,498%
7	Out	0,5877	7,285%
8	Set	0,5605	6,937%
9	Ago	0,6059	7,518%
10	Jul	0,5467	6,761%
11	Jun	0,5607	6,940%
12	Mai	0,5462	6,755%
13	Abr	0,5367	6,634%
14	Mar	0,554	6,854%
15	Fev	0,6132	7,612%
16	2014/Jan	0,5496	6,798%
Média		0,57219	7,09%

APÊNDICE I – Fluxo de Caixa

FLUXO DE CAIXA						
Índice Nacional de Custo da Construção de Mercado (INCC-M)						617,36
PERÍODO (meses)	RECEITA	CUSTOS				VALOR = RECEITA - CUSTOS
		PROJETO	EXECUÇÃO	COMERCIALIZAÇÃO	TERRENO	
0					336,96	- 336,96
1		2,40				- 2,40
2		2,40				- 2,40
3		2,40				- 2,40
4		2,40				- 2,40
5		2,40				- 2,40
6		2,40				- 2,40
7		2,40				- 2,40
8		2,40				- 2,40
9		2,40				- 2,40
10		2,40				- 2,40
11		2,40				- 2,40
12		2,40				- 2,40
13		2,40				- 2,40
14		2,40				- 2,40
15		2,40				- 2,40
16		2,40				- 2,40
17		2,40				- 2,40
18		2,40				- 2,40
19	95,14		69,82	15,52		9,81
20	95,14		69,82	15,52		9,81
21	95,14		69,82	15,52		9,81
22	95,14		69,82	15,52		9,81
23	95,14		69,82	15,52		9,81
24	95,14		69,82	15,52		9,81
25	95,14		69,82	15,52		9,81
26	95,14		69,82	15,52		9,81
27	95,14		69,82	15,52		9,81
28	95,14		69,82	15,52		9,81
29	95,14		69,82	15,52		9,81
30	95,14		69,82	15,52		9,81
31	95,14		69,82	15,52		9,81
32	95,14		69,82	15,52		9,81
33	95,14		69,82	15,52		9,81
34	95,14		69,82	15,52		9,81
35	95,14		69,82	15,52		9,81
36	95,14		69,82	15,52		9,81
37	95,14		69,82	15,52		9,81
38	95,14		69,82	15,52		9,81
39	95,14		69,82	15,52		9,81
40	95,14		69,82	15,52		9,81
41	95,14		69,82	15,52		9,81
42	95,14		69,82	15,52		9,81
43	95,14			15,52		79,62
44	95,14			15,52		79,62
45	95,14			15,52		79,62
46	95,14			15,52		79,62
47	95,14			15,52		79,62
48	95,14			15,52		79,62

		INCC-M Abril 2015			617,36
N	Cenários	Taxa Anual (%)	Taxa Mensal	VPL (INCC-M - Abril 2015 = R\$ 617,36)	VPL (R\$)
1	1% mín	9,55	0,00763	147,87	91.286,44
2	1% méd	11,45	0,00908	119,10	73.525,07
3	1% máx	13,39	0,01052	92,10	56.857,35
TIR		21,36	0,01627	0,00	0,00