

# 19ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil  
25 a 27 de Setembro de 2019



## Avaliação De Imóveis: Modelo De Análise De Viabilidade Econômica Considerando Alternativas De Incorporação

**Gregório Beck da Silva Giannakos<sup>1</sup>, Prof. Dr. Álvaro Gehlen de Leao<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Cristóvão Colombo, 2834/603, Brasil, e-mail: gregório@bsg.com.br

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, e-mail: gehleao@puers.br

### RESUMO

A avaliação de imóveis para fins de estimativa do valor de terreno através de seu potencial construtivo como forma de auxílio no estudo de viabilidade econômica na implantação de projeto de incorporação imobiliária é pouco praticada no ramo da construção civil. Sendo assim, este trabalho visa estabelecer modelo de cálculo para avaliação de terrenos utilizando o Método Involutivo para subsidiar a tomada de decisão no mercado imobiliário. Para garantir o sucesso do modelo, foram utilizados conceitos da engenharia econômica, como Taxa Mínima de Atratividade, Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e Índice de Lucratividade, conhecimento na área da Engenharia de Avaliação através da realização de pesquisa imobiliária, aplicação do método comparativo de dados e do método involutivo. Como resultado, têm-se o valor máximo a pagar, garantindo a lucratividade esperada. A diferença dos valores obtidos nas análises das alternativas demonstra a existência do Valor Sinérgico e consequentemente do Valor Especial.

**Palavras-chave:** Engenharia de Avaliações, incorporação imobiliária, viabilidade econômica, valor especial, valor sinérgico.

# 19ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil  
25 a 27 de Setembro de 2019



## Property Valuation: Model For Analysis Of Economic Feasibility Considering Alternatives For Incorporation

### ABSTRACT

The evaluation of real estate for purposes of estimating land value through its constructive potential as a form of assistance in the study of economic feasibility in the implementation of real estate development project is little practiced in the civil construction sector. Thus, this work aims to establish a calculation model for land evaluation using the Involutive Method to subsidize decision making in the real estate market. In order to guarantee the success of the model, economic engineering concepts were used, such as Minimum Attractiveness, Net Present Value, Internal Rate of Return and Profitability Index, knowledge in the area of Evaluation Engineering through real estate research, application of the method comparison of data and the involutive method. As a result, they have the maximum amount to pay, guaranteeing the expected profitability. The difference of the values obtained in the analysis of the alternatives demonstrates the existence of the Synergic Value and consequently of the Special Value.

**Key-words:** Evaluation Engineering, real estate development, economic viability, special value, synergistic value

## 1. INTRODUÇÃO

Incorporação imobiliária é composta por fatores de produção: terra, capital e trabalho, tendo como objetivo alcançar o lucro por meio da construção civil (BALARINE, 1997). Segundo Damato e Alonso (2014), a incorporação imobiliária nasce no momento em que a construção é dividida em unidades autônomas e uma dessas unidades é alienada a uma terceira pessoa.

O início de qualquer empreendimento de base imobiliária é a partir do momento em que se identifica um terreno no qual é viável seu aproveitamento de forma mais intensiva. Para isso, será necessária pesquisa de mercado para se estabelecer o consentimento de qual é a melhor forma de aproveitamento do terreno. Ao se determinar uma troca de utilidade para aquela área de terra e admitindo-se que será edificado um prédio, este processo engloba um prazo longo envolvendo terra, estrutura, materiais e finanças para se obter o resultado final, único (WILKINSON; REED, 2018).

Para Florencio (2018), empreendimentos de base imobiliária se caracterizam como bens de raiz, sempre concebendo a expectativa de gerar renda. O propósito de um investimento deste porte é explorá-lo e obter retorno econômico com sua implantação.

Produtos de base imobiliária passam a ter valor quando ele atinge uma necessidade do mercado. A profunda relação entre infraestrutura urbana, área, localização e diferentes formas de aproveitamento interferirão diretamente no valor do bem. Os quatro fatores junto com a necessidade do mercado serão determinados pela lei da oferta e demanda (FLORENCIO, 2018).

Em inúmeras situações, a avaliação de imóveis se faz necessária. A Norma Brasileira de Avaliação de Bens – Parte 2 – Imóveis Urbanos, NBR 14.653-2, define metodologias de avaliação. Dentre elas, o método comparativo de dados é o mais recorrente, identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra (NBR 14.653-2). Entretanto, esta forma de avaliação não permite ao avaliador estimar o retorno financeiro do projeto em questão. Para isso, existe o Método Involutivo, também citado na referida normativa. A Engenharia de Avaliações, além de estimar tecnicamente o valor de um bem, subsidia tomada de decisões determinando valores, custos e alternativas de investimentos. Atinge bens de diversos fins, como: imóveis, máquinas e equipamentos, empresas, marcas, shopping centers e outros. Sendo assim, torna-se ferramenta imprescindível para um investidor do mercado imobiliário (DANTAS, 1998).

A NBR 14.653-2 contempla metodologia específica para realização de análise econômico-financeira, denominada de Método Involutivo e definido como: 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 e com as condições de mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.

O objetivo principal do trabalho é estabelecer um modelo de avaliação para estimar o valor máximo a ser pago em um terreno, garantindo a lucratividade esperada a partir do grau de disposição a pagar de um investidor para fins de incorporação imobiliária. A análise de viabilidade econômica foi aplicada dois terrenos lindeiros sites no centro da cidade de Capão da Canoa. Define-se como objetivos secundários: demonstrar a importância do estudo de viabilidade econômica em projetos imobiliários para a minimização de riscos na incorporação e demonstrar a ocorrência do valor especial e valor sinérgico em investimentos imobiliários.

As limitações do trabalho consistem: os preços de venda dos imóveis na pesquisa são preços de oferta, a caracterização dos imóveis da pesquisa foi realizada a partir das características divulgadas nos anúncios imobiliários, sem a vistoria dos mesmos, a estimativa de custo de construção do projeto hipotético será realizada através da multiplicação do valor do CUB – Sinduscon/RS e a área construída, não será adotada taxa de permuta de unidades para compra do terreno.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Avaliação de Imóveis**

#### **2.1.1. Aspectos para escolha do imóvel para incorporação**

Os benefícios existentes na região responsáveis por fornecer maior atratividade ao investimento devem ser considerados. O quesito da localização e seus atributos faz parte dos principais critérios de decisão para fins de compra ou produção de um imóvel. O que antigamente considerava apenas natureza, hoje em dia é necessário considerar os equipamentos urbanos (MULLIGAN; CARRUTHERS; CAHILL, 2004).

Segundo Tavares, Moreira e Pereira (2012), a externalidade de um imóvel/investimento inclui aspectos positivos e negativos como: trânsito, poluição, segurança, hospitais, entre outros. Estes aspectos contribuem no valor do investimento, agregando diferencial, ou não, ao imóvel. Entretanto, a avaliação do quão importante são estes atributos externos ao imóvel difere entre os

indivíduos, visto que refletem o valor dado não apenas ao bem material, mas também aos não materiais, que impactam na qualidade de vida do local, agregando ou não.

Segundo Moreira (2002), o aproveitamento eficiente significa a utilização mais indicada para o local em apreço, seja comercial, industrial ou residencial. Não seria economicamente interessante tentar implementar um apartamento residencial em zona comercial, visto que o mesmo não terá a liquidez esperada.

Para Goldman (2000), a escolha do terreno e a definição do projeto a ser incorporado são etapas concomitantes e interdependentes. O estudo da viabilidade construtiva do terreno será crucial para que o empreendedor decida pela compra, ou não, do imóvel em questão.

Segundo Peca (2009), quando se considera o valor de compra de um terreno para incorporação imobiliária, deve-se analisar o quanto pode-se investir, baseado na perspectiva de um retorno financeiro do empreendimento planejado. O valor final do projeto dependerá de onde ele será implantado, dependendo de sua vocação.

### **2.1.2. Legislação Urbanística (Plano Diretor)**

Conforme estabelecido na Lei N° 10.257:

“O planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.” (BRASIL, 2001, p 15)

Segundo Bazzoli (2009), o Plano Diretor de um município precisa determinar como será o crescimento da área urbana e rural de uma cidade, estabelecendo objetivos e funções para cada região. O mesmo necessita de participação popular para que defina a função social da propriedade.

Para Vieira e Silva (2011), o Plano Diretor de uma cidade ou região caracteriza a realidade do local e serve como plano de ação que necessita estar sendo constantemente reavaliado conforme o município se desenvolve. Questões como mercado local, meio ambiente, expectativas das pessoas que moram na área urbana ou rural precisam ser atendidas para que o Plano Diretor atue de forma eficiente e adequada.

### **2.1.3 – Métodos de Avaliação de imóveis**

A NBR 14653-1 estabelece metodologias aplicáveis na identificação do valor de um bem. Sendo eles: método comparativo direto de dados de mercado, involutivo, evolutivo e capitalização da

renda. Cada um deles terá a sua aplicabilidade, dependendo do mercado e das características do imóvel para ser adotado.

A escolha do método a ser utilizado dependerá da natureza do imóvel, qual o propósito da avaliação e do mercado da região (disponibilidade, qualidade e quantidade de informações/dados existentes).

Segundo Moreira (2002), a inferência estatística pode ser realizada através de regressão, seja ela simples ou múltipla. Na avaliação imobiliária, utiliza-se este método estatístico para se estimar, através da relação entre a variável dependente com as variáveis independentes, o valor de um bem, com base nos dados obtidos na etapa de pesquisa (MALAMAN; AMORIM, 2017).

Para Neter et al. (1996) a análise por regressão possui três principais propósitos: descrição, controle e predição. Desenvolvendo estatisticamente relações entre custo e variáveis preditivas, é possível estabelecer valores pra diferentes fins. Entretanto, as variáveis a serem escolhidas precisam reproduzir a realidade, visto que a qualidade e veracidade do resultado alcançado dependerá das variáveis utilizadas.

O método involutivo tem como finalidade estimar o valor do terreno, adotando as condições máximas de aproveitamento do mesmo (segundo as premissas municipais do Plano Diretor). Após estabelecida a melhor forma de ocupação do terreno, o avaliador define o projeto hipotético para a edificação proposta, viabiliza assim, o cálculo das receitas, através da venda das unidades, assim como os gastos para realização do projeto hipotético (MOREIRA, 2002).

A definição do método de avaliação depende da análise do mercado imobiliário local face as possibilidades de desenvolvimento da metodologia. Considerando que o modelo de cálculo proposto neste trabalho busca a análise de viabilidade econômico-financeira do projeto de incorporação para fins de definir o valor de mercado do terreno, o Método Econômico (ou Método Involutivo) será determinante para se alcançar o resultado desejado.

Segundo Goldman (2000), as despesas existentes para estudo de viabilidade econômica de um empreendimento são: compra do terreno, custo do projeto e estudo de viabilidade, construção, venda (lançamento e corretagem), custos financeiros por empréstimos ou financiamentos, jurídicas, impostos, taxas e despesas administrativas.

Conforme conceituado por Tisaka (2006), orçamento na construção civil é composto por incertezas e riscos. Com objetivo de reduzir estas taxas, existem diferentes métodos para se elaborar um orçamento preliminar e, dentre eles, adotar percentuais sobre o valor da obra, dependendo do porte do empreendimento e complexidade do serviço.

Segundo Balarine (1990 e 1997), os custos para estudo de avaliação econômica para um empreendimento são: construção, projetos, corretagem e propaganda, administração, imposto de renda e contribuição social. O valor de construção será determinado através do valor do custo unitário básico (CUB) (SINDUSCON-RS), enquanto que os demais serão determinados através de uma porcentagem do valor total.

A NBR 14.653-1 contempla abordagens específicas de valores distintos do valor de mercado. Entre elas consta o valor especial, que reflete características ou premissas relevantes apenas para um comprador especial, desconsideradas na identificação do valor de mercado; o valor econômico, quando forem adotadas premissas vinculadas a um comprador especial também adquire caráter de valor especial; valor sinérgico, quando as sinergias estiverem disponíveis a um comprador determinado (como combinação de fluxo de caixa de empresas do mesmo segmento e união de terrenos com ganho de aproveitamento).

## 2.2. Viabilidade Econômica para Incorporação

O custo de oportunidade é o quanto o investidor abdicou de ganhar ao escolher por outra forma de investimento, sendo a comparação entre os retornos esperados com a decisão e a proposta de investimento disponível (ASSAF NETO; LIMA, 2014). Para a determinação do custo de oportunidade, o cálculo da Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que representa o retorno mínimo para que o projeto tenha retorno financeiro é essencial. Dependendo da política da empresa, se o investimento é de curto, médio ou longo prazo, a taxa vai variar para melhor representar o retorno necessário. Desta forma, para análise de novos investimentos, considera-se que o custo de capital representa a TMA ideal para avaliação (SCHROEDER, 2005).

Conforme Assaf Neto e Lima (2014), o Índice de Lucratividade (IL) indica em termos de valor presente o retorno financeiro do projeto comparado ao que foi investido. Resultado do cociente entre o valor presente líquido final do projeto e valor presente dos desembolsos de capital.

$$IL = \frac{\text{VPL final do projeto}}{\text{VP dos desembolsos de capital}} \quad (1)$$

Segundo Motta e Calôba (2002), o Valor Presente Líquido (VPL)(Eq. 2) permite calcular o retorno econômico de um projeto ao longo do tempo. Helfert (2004) afirma que o método é capaz de integrar os custos que o investimento envolve e benefícios durante o tempo de implantação do projeto para, então, trazê-los ao instante inicial ( $t = 0$ ) mediante aplicação de uma taxa de desconto.

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

Outro método de análise econômica é a Taxa Interna de Retorno (TIR), representando a taxa de desconto que iguala o VPL do projeto a zero. O resultado obtido será comparado com a Taxa Mínima de Atratividade, se a TIR for maior do que a TMA o projeto poderá ser aceito pois cria valor econômico (ASSAF NETO, 2014). Definida através da Eq. 3:

$$I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (3)$$

Considerando os importantes conceitos defendidos para que se aplique a Engenharia de Avaliações e análise de viabilidade econômica, o próximo capítulo será dedicado em abordar os procedimentos a serem cumpridos para utilização do método proposto. Assim, serão apresentados os procedimentos metodológicos do modelo de cálculo utilizando o Método Involutivo para determinação do valor patrimonial de um terreno.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho propõe a avaliação de dois terrenos através do estudo de viabilidade econômica de dois projetos. Cada projeto de incorporação imobiliária representa uma alternativa que foi analisada e avaliada. Para validação do método de avaliação proposto, foram estabelecidas quatro etapas para aplicação, como mostra a Tab. 1.

Tabela 1: Etapas do modelo de cálculo

<b>Etapas</b>	<b>Subetapas</b>
<b>Contextualização do projeto</b>	Caracterização da localização
	Avaliação do Plano Diretor
	Definição da tipologia a ser implantada
<b>Avaliação do projeto imobiliário</b>	Análise do mercado
	Definição do método
	Determinação de requisitos e limitações para aplicação do método
<b>Avaliação Econômica</b>	Detalhamento de custos ao longo do tempo
	Previsão de receitas ao longo do tempo
	Cálculo do custo de oportunidade
	Estruturação do Fluxo de Caixa
	Cálculo do VPL e da TIR
<b>Proposição de Decisão</b>	Análise dos resultados obtidos
	Orientação à decisão

*Elaborado pelo autor*



A metodologia proposta foi aplicada em dois terrenos urbanos com posicionamento atípico. Ao se analisar a disponibilidade de terrenos semelhantes no mercado, não foram encontradas ofertas semelhantes, reforçando a atipicidade dos imóveis. Nesta condição, é analisada a metragem do terreno, o acesso, o mercado local, benfeitorias vizinhas, posicionamento na quadra, equipamentos urbanos e posição solar.

Mediante a aplicação do método involutivo para avaliação dos terrenos, se busca determinar o valor que possa ser investido no terreno com o intuito de manter a lucratividade do projeto hipotético, partindo do princípio de que a o mercado não dispõe de muitos imóveis à venda com o potencial de incorporação semelhante.

A tipologia implantada depende do Plano Diretor e regime urbanístico vigente, respeitando a taxa de ocupação do terreno, recuo frontal e das divisas, altura máxima, área construída, para que o empreendimento idealizado seja viável segundo a legislação municipal. Somente tendo compreendido a microrregião onde é implantado o empreendimento e o estudo da legislação vigente é que foi possível estabelecer a tipologia proposta.

Estabelecida a tipologia e o projeto hipotético é determinado o número de unidades autônomas a serem comercializadas e a conseqüente receita do empreendimento. A definição da receita do empreendimento foi obtida a partir da avaliação do valor de mercado da unidade projetada. Para isto, foi utilizado o método comparativo de dados com o uso de modelo estatístico de regressão múltipla obtido através da realização de pesquisa de informações de mercado de apartamentos disponíveis em anúncios das imobiliárias locais. Através de pesquisa de dados junto às empresas que operam no ramo imobiliário, foram obtidas 22 informações de apartamentos que estão sendo comercializados nas proximidades do imóvel objeto do estudo.

Através da utilização de modelo de regressão linear múltipla, foram identificadas as variáveis independentes, importantes na formação do valor de mercado dos apartamentos, sendo elas: área privativa, posicionamento (variável dicotômica, identificando se o empreendimento no qual se encontra o apartamento possui frente para o mar ou não) e idade aparente do imóvel (medida em anos).

Para determinar os custos de construção, foi utilizado os valores do CUB, fornecidos pelo SINDUSCON-RS, multiplicados pela metragem de projeto, respeitando a NBR 12721:2006. Os custos de projetos, corretagem, administração, marketing, incorporação e assessoria jurídica serão determinados através de porcentagens do custo de construção, sendo eles, respectivamente, 5%, 6%, 10%, 2,5%, 1,5%.

O custo de construção será distribuído no tempo através de uma distribuição de Gauss para simular de forma mais realística o processo de construção de um edifício. Para determinação desta distribuição, foi utilizada a mesma proporção adotada por Etges e Souza (2016), visto que o trabalho das autoras realiza o levantamento de custos de forma detalhada para construção de um prédio.

Tanto os custos de construção como as receitas foram inflacionadas através da variação do Índice Nacional de Custo de Construção (INCC) em uma média histórica de doze meses, alcançando o valor de 0,30% a.m.. A utilização do INCC se deve pelo fato que o índice é comumente utilizado para reajustar contratos de compra de imóveis em fase de construção e serve para medir o aumento dos custos dos insumos utilizados em construções habitacionais.

Para fins de estruturação do fluxo de caixa e aplicação do método proposto, foi utilizada planilha de cálculo publicada pelas autoras Etges e Souza (2016). Em contato com a primeira autora citada, foi fornecida ferramenta para utilização da mesma e adaptação para o estudo proposto neste trabalho.

A partir dos custos e receitas, foi necessário determinar o custo de capital e o risco do investimento que irão compor a TMA para fins de calcular o VPL. O custo de capital pode ser equiparado à aplicação financeira de renda fixa, equivalendo a taxa média de mercado de 8% a.a. O percentual de risco adotado que representará as possibilidades de o incorporador não alcançar o seu objetivo, foi admitida à uma taxa usual de mercado de 4% a.a.

Estabelecidos os custos e receitas do empreendimento, assim como a TMA considerando o lucro esperado pelo incorporador, o VPL do projeto resulta no valor que pode ser investido no terreno, cumprindo a expectativa de lucro final da incorporadora, determinado pelo IL.

O valor presente líquido encontrado representará o valor do terreno considerando o seu potencial construtivo. Também será utilizado como balizamento para tomada de decisão de comprar ou não o terreno vizinho para se aumentar a área construída, aumentando custos e receitas, garantindo o lucro que o incorporador espera.

## **4. APLICAÇÃO**

### **4.1. Contextualização do Projeto**

Nesta seção será analisada a localização do imóvel, as limitações do plano diretor e a definição da tipologia a ser implantada. O caso em estudo versa sobre dois terrenos localizados na cidade de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul, na Rua Sepé, quarteirão composto por Rua Sepé, Rua

Ubirajara, Rua Guaraci e Rua Tiaraju, Centro. Foram consideradas duas alternativas: a primeira com um terreno de 12m de frente por 36 m de frente a fundos; a segunda com dois terrenos lindeiros 12 x 36 metros, totalizando 24m de frente por 36m de fundos.

Capão da Canoa destaca-se por ter uma das praias mais tradicionais e badaladas no litoral do Rio Grande do Sul, com infraestrutura privilegiada, apresentando todos os recursos característicos de uma cidade grande, quanto riqueza de recursos naturais, clima e vegetação.

Sua facilidade de acesso às grandes cidades e região metropolitana a torna largamente valorizada como cidade de veraneio, servindo de palco para o encontro de muitos turistas gaúchos, argentinos e uruguaios.

Em Capão da Canoa o mercado imobiliário é atrativo. Existem elevados índices de aproveitamento disponíveis do centro, ocasionando elevado adensamento construtivo e a consequente escassez dos terrenos disponíveis para incorporação. Os terrenos disponíveis são cobiçados por investidores e consequentes empreendedores.

No presente caso, os dois terrenos estudados consistem na única oportunidade de incorporação do referido quarteirão. As divisas estão todas incorporadas e consolidadas com empreendimentos residenciais multifamiliares. Esta condição afasta das unidades em questão a possibilidade do investimento em tipologia construtiva unifamiliar. Desta forma, foram consideradas duas alternativas: a primeira com um terreno de 12m de frente por 36 m de frente a fundos; a segunda com dois terrenos lindeiros 12 x 36 metros, totalizando 24m de frente por 36m de fundos.

O Plano Diretor, Lei Complementar nº 003, de 16/10/2004, classifica a região do imóvel, institui os recuos frontais, de fundos e laterais, determina a altura máxima da edificação, a taxa de ocupação e o índice de aproveitamento, conforme Tab. 2.

Tabela 2: Delimitações do Plano Diretor:

Classe	Altura Máxima	Recuos Mínimos			Taxa de Ocupação [%] (TO)	Índice de Aproveitamento (IA)	Altura Máxima Base [m]	Altura da base na divisa [m]
		Frontal	Lateral	Fundos				
E	12 Pav.	Base - 4m	Base - Isento	Base - Isento	Base - Isento	3	11	10
	Até 37,40 m	Corpo - 2m	Corpo - Rl	Corpo - Rf	Corpo - 60%			

*Elaborado pelo autor.*

A legislação ainda institui a determinação da Área do Pavimento Tipo (APT) que limita a área de cada pavimento tipo e Área de Construção do Pavimento Tipo (ACT) determinando a área máxima construída de todos os pavimentos tipo. Para fins de cálculo, a legislação exige que sejam

subtraídas do valor da ACT as áreas reais das unidades comerciais e/ou residências situadas na base do prédio, antes da aplicação na expressão matemática da APT.

#### 4.1.1. Contextualização da Alternativa n° 1

A primeira alternativa considera o terreno com dimensões de 12m por 36 m, com 432m<sup>2</sup>, de propriedade do investidor. Em análise do plano diretor, foi possível constatar as informações constantes na Tab. 3. Totalizando ACT e APT, respectivamente, 2.268,00 m<sup>2</sup> e 378,60 m<sup>2</sup>.

Tabela 3: Delimitações do Plano Diretor Alternativa n°1

Classe	Altura Máxima (m)	Recuos Mínimos			Taxa de Ocupação (m <sup>2</sup> )	Índice de Aproveitamento (m <sup>2</sup> )	Altura Máxima da Base (m)	Altura da base na divisa (m)
		Frontal	Lateral	Fundos				
E	12 Pav.	Base - 4m	Base - Isento	Base - Isento	Base - Isento	1296,0 m <sup>2</sup>	11	10
	Até 37,40m	Corpo - 2m	Corpo - 2,22m	Corpo - 3,60m	259,2 m <sup>2</sup>			

*Elaborado pelo autor.*

#### 4.1.2. Contextualização da Alternativa n° 2

As divergências da hipótese anterior para esta é que a composição das áreas dos dois terrenos possibilita uma incorporação maior que a anterior, aumentando a receita, os custos e o tempo de implementação do empreendimento. Entretanto, o plano diretor estabelece as mesmas restrições que na alternativa anterior, resultando área de ACT equivalente a 4.536,00 m<sup>2</sup> e APT equivalente a 437,33 m<sup>2</sup>. Demais informações do plano diretor constantes na Tab. 4.

Tabela 4: Delimitações do Plano Diretor Alternativa n°2

Classe	Altura Máxima [m]	Recuos Mínimos			Taxa de Ocupação [m <sup>2</sup> ]	Índice de Aproveitamento [m <sup>2</sup> ]	Altura Máxima da Base [m]	Altura da base na divisa [m]
		Frontal	Lateral	Fundos				
E	12 Pav.	Base - 4m	Base - Isento	Base - Isento	Base - 864,0	2.592 m <sup>2</sup>	11	10
	Até 37,40m	Corpo - 6m	Corpo - 3,50m	Corpo - 3,60m	Corpo - 518,4			

*Elaborado pelo autor*

#### 4.2. Avaliação do Projeto Imobiliário

Com poucos terrenos a venda na cidade e sendo os únicos disponíveis para implementação de edifício residencial multifamiliar no quarteirão, eles se tornam imóveis atípicos. Com a baixa

oferta de terrenos para incorporação, é inviável a aplicação do método comparativo de dados, sendo necessário adotar o método involutivo para, através de seu potencial construtivo, estimar o valor do terreno.

Definido método involutivo, foi estipulado projeto hipotético para ambas as situações. Apartamentos de 75m<sup>2</sup> de padrão médio constituídos por dois dormitórios, uma suíte, sala, cozinha e área de serviço. O valor de mercado da unidade autônoma foi determinado a partir de pesquisa imobiliária para fins de utilização do método comparativo de dados de mercado. Desta forma, foram estabelecidas alternativas de empreendimento hipotético.

#### 4.2.1. Avaliação da Alternativa n<sup>o</sup> 1

Tendo o estudo do plano diretor e adotado o método involutivo para avaliação, foi possível estabelecer o projeto a ser estudado para fins de viabilidade econômica e definição do valor do terreno utilizado. Desta forma, foram aplicadas as restrições da legislação e foi calculado o aproveitamento do terreno.

Sabendo que a base possui apenas recuo frontal, de quatro metros, pode-se ocupar 384,00 m<sup>2</sup>, enquanto que no corpo do prédio incidem recuo frontal, lateral e fundos, possibilitando uma ocupação máxima do pavimento tipo de 199,58 m<sup>2</sup>, menor do que a legislação permitiria (APT), esta diferença identifica a incapacidade do terreno de absorver seu potencial construtivo. O projeto hipotético definido na Tab. 5 quantifica a forma mais eficiente de aproveitamento do terreno aquém do permitido, sendo a base constituída por 3 pavimentos e os 5 subsequentes por pavimentos tipos, com 15 apartamentos de 75 m<sup>2</sup> no total.

Tabela 5: Distribuição do projeto hipotético Alternativa n<sup>o</sup> 1

Pavimento	Composição	Área do Pavimento (m <sup>2</sup> )	Área Privativa (m <sup>2</sup> )
1	Hall, 1 apartamento e garagem	384,00	75,00
2	2 apartamentos + Garagem	384,00	150,00
3	2 apartamentos + garagem	384,00	150,00
4	2 apartamentos	199,58	150,00
5	2 apartamentos	199,58	150,00
6	2 apartamentos	199,58	150,00
7	2 apartamentos	199,58	150,00
8	2 apartamentos	199,58	150,00
	<b>Área Total</b>	2.149,92	1.125,00

*Elaborado pelo autor.*

#### 4.2.2. Avaliação da Alternativa n° 2

Em estudo da utilização dos dois terrenos lindeiros, foi recalculado o projeto para que se atinja o aproveitamento construtivo mais eficiente. Desta forma, foram aplicadas as restrições da legislação e foi calculado o aproveitamento do terreno.

Através do estudo do Plano Diretor, mantendo os recuos estabelecidos, recalculando a ACT e APT, obteve-se 4.536,00 m<sup>2</sup> e 437,33 m<sup>2</sup> respectivamente. A área máxima de ocupação da base é de 768,00 m<sup>2</sup> e do pavimento tipo vai ser restrita a área de APT, visto que os recuos possibilitariam um maior aproveitamento da área. Desta forma, optou-se pela configuração descrita na Tab. 6 para alcançar aproveitamento mais eficiente do terreno.

Tabela 6: Distribuição do projeto hipotético Alternativa n° 2

Pavimento	Composição	Área do Pavimento (m <sup>2</sup> )	Área Privativa (m <sup>2</sup> )
1	Hall, salão de festa, piscina, academia, salão gourmet, apartamento zelador e garagem	768,00	-
2	Garagem e 4 apartamentos	768,00	300,00
3	Garagem e 4 apartamentos	768,00	300,00
4	5 apartamentos	437,33	375,00
5	5 apartamentos	437,33	375,00
6	5 apartamentos	437,33	375,00
7	5 apartamentos	437,33	375,00
8	5 apartamentos	437,33	375,00
9	5 apartamentos	437,33	375,00
10	5 apartamentos	437,33	375,00
11	5 apartamentos	437,33	375,00
12	5 apartamentos	437,33	375,00
		6240	3975

*Elaborado pelo autor.*

#### 4.3. Avaliação Econômica

Com os projetos definidos, foram quantificados os custos e as receitas decorrentes do investimento. O custo de construção foi estimado através da utilização dos valores médios do CUB, conforme se enquadram os projetos estabelecidos previamente. A partir da estimativa do custo da construção decorrem os custos de administração e projetos, atribuídos em 10% e 5%, respectivamente.

Para obtenção da receita do empreendimento, foi necessário a definição do valor de venda de cada unidade autônoma. Através de modelo de regressão linear múltipla, com os respectivos testes estatístico conforme aceitação da NBR 14.653 partes 1 e 2. O valor de venda de cada unidade foi estimado em R\$ 360.000,00 e o valor unitário de R\$ 4.800,00.

Sobre o valor da receita, incidem os custos de corretagem, marketing, incorporação e assessoria jurídica e impostos, sendo eles 6%, 2,5%, 1,5% e 4%, respectivamente, e o imposto de renda de 7% sobre a receita bruta.

#### 4.3.1. Análise de viabilidade Alternativa nº 1

Com a área construída de 2.149,92m<sup>2</sup> e oito pavimentos, padrão médio, o CUB adotado será de R\$ 1.503,44, totalizando R\$ 3.232.275,72 a serem investidos na construção do empreendimento.

Para estimar as receitas, foi considerado que a totalidade dos apartamentos será comercializada em três etapas distintas: a primeira com o valor unitário encontrado pelo modelo de regressão, R\$ 4.800,00, com uma entrada de 25% no mês doze e parcelado o restante nos dois anos subsequentes a uma taxa de juros de mercado de 7% referente ao parcelamento. A forma de pagamento se manterá para as etapas seguintes, a segunda será comercializada com um valor unitário de R\$ 5.184,00 e inicia a ser vendida no mês 24 e a terceira com valor unitário de R\$ 5.598,72 iniciando no mês 30 do empreendimento e finalizando no mês 54. A quantidade de unidades a serem vendidas será distribuída nos lotes em 33%, 33% e 34%, respectivamente.

O custo de administração incide por todo período de incorporação do empreendimento, enquanto que o custo de projeto incide nos doze primeiros meses; os custos de marketing, incorporação e assessoria jurídica e impostos, incidindo sobre a receita. Determinados os valores, foi possível montar o fluxo de caixa, onde foram considerados os valores apresentados na Tab. 7.

Tabela 7: Custos da Alternativa nº 1

<b>CUSTOS DE CONSTRUÇÃO</b>	R\$ 3.232.275,72
<b>TAXA ADMINISTRAÇÃO (10%)</b>	R\$ 323.227,57
<b>CUSTO DE PROJETO (5%)</b>	R\$ 161.613,79
<b>CUSTO CORRETAGEM (6%)</b>	sobre a receita
<b>MARKETING (2,5%)</b>	sobre a receita
<b>INCORPORAÇÃO + JURÍDICO (1,5%)</b>	sobre a receita
<b>IMPOSTOS (4%)</b>	sobre a receita
<b>CUB (Set/2018)</b>	R\$ 1.503,44

*Elaborado pelo autor.*

Com a taxa de 12% a.a justificada no capítulo anterior, o VPL obtido foi de R\$ 833.787,71, valor este que corresponde ao valor do terreno de posse do incorporador.

O resultado encontrado equivale ao valor do terreno que deixaria de ser vendido ao se executar o empreendimento. Desta forma, para analisar de forma real a lucratividade obtida com o projeto, removeu-se os 4% de risco da TMA e foi considerado um investimento inicial equivalente a R\$ 833.787,71, resultando em um VPL de R\$ 143.465,85, TIR de 0,95% a.m. e IL de 3,43%.

#### 4.3.2. Análise de viabilidade Alternativa n° 2

Tendo estabelecido a área a ser construída de 6.240m<sup>2</sup>, doze pavimentos, padrão médio, o CUB utilizado foi equivalente a R\$ 1.461,94 o m<sup>2</sup> construído, totalizando R\$ 9.122.505,60 a ser investido para construção do empreendimento. A receita do incorporador é de R\$ 360.000,00 por unidade autônoma, com o valor unitário de R\$ 4.800,00/m<sup>2</sup>.

Considerando que nesta alternativa o número de apartamentos a serem comercializados são 53, adotando a mesma forma de comercialização da simulação anterior, foi necessário aumentar o tempo necessário para comercialização de todas as unidades. O primeiro lote iniciará no mês 12, concomitante com o início da construção, o segundo entra em comercialização no mês 30 e o terceiro lote no mês 48, finalizando as vendas no final do mês 72. A quantidade de unidades a serem vendidas será distribuída nos lotes em 33%, 33% e 34%, respectivamente.

Com o custo de construção e a receita com a comercialização definidos, pode-se aferir os valores de administração, projeto, corretagem, marketing, incorporação e jurídico, e impostos. Definidas receitas e os custos incidentes, foi possível montar o fluxo de caixa.

Tabela 8: Custos da Alternativa n° 2

<b>CUSTOS DE CONSTRUÇÃO</b>	R\$ 9.122.505,60
<b>TAXA ADMINISTRAÇÃO (10%)</b>	R\$ 912.250,56
<b>CUSTO DE PROJETO (5%)</b>	R\$ 456.125,28
<b>CUSTO CORRETAGEM (6%)</b>	sobre a receita
<b>MARKETING (2,5%)</b>	sobre a receita
<b>INCORPORAÇÃO + JURÍDICO (1,5%)</b>	sobre a receita
<b>IMPOSTOS (4%)</b>	sobre a receita
<b>CUB (Set/2018)</b>	R\$ 1.461,94

*Elaborado pelo autor.*

Para estimar o quanto pode-se investir na compra do segundo terreno foi estabelecido que o índice de lucratividade do incorporador é 19%, número este embasado por informação fornecida por incorporadores na área da construção civil. Sabendo que o primeiro terreno possui um valor de R\$ 833.787,71, foi possível determinar que o valor máximo de compra do segundo terreno é de R\$ 1.367.874,52.

Assim, o VPL obtido, considerando a TMA de 12% a.m. estipulada anteriormente e o investimento inicial realizado para utilização dos dois terrenos juntos, é de R\$ 2.334.244,85. Este valor se configura no lucro real do incorporador, equivalente aos 19% estimados inicialmente, corroborado pela TIR do fluxo de caixa equivalente a 1,94% a.m.



#### 4.4. Proposição de decisão

Após análise dos resultados obtidos, foi possível identificar qual a possibilidade de investimento mais economicamente atrativa. Comparando os VPL's, TIR e IL de cada alternativa para embasar a tomada de decisão.

Tabela 9: Custos da Alternativa nº 2

	<b>Alternativa 01</b>	<b>Alternativa 02</b>
<b>VPL</b>	R\$ 143.465,85	R\$ 2.334.244,85
<b>TMA (a.m)</b>	0,64%	0,95%
<b>TIR (a.m)</b>	0,95%	1,94%
<b>IL</b>	3,43%	19,00%
<b>Valor primeiro terreno</b>	R\$ (833.787,71)	R\$ (833.787,71)
<b>Valor segundo terreno</b>	-	R\$(1.367.874,52)

*Elaborado pelo autor.*

A primeira alternativa considera o empreendimento executado em um único terreno. Esta opção não alcançou resultado atrativo à adoção. Neste caso o valor estimado para o terreno precisa ser considerado como investimento inicial, já que o proprietário deixa de vender para conseguir incorporar. Recalculado o fluxo de caixa nesta opção, foi possível identificar o lucro real do empreendimento, resultando o valor do VPL na importância de R\$ 143.465,. Deste valor resulta a lucratividade de 3,43%, o que caracteriza baixa atratividade se comparado com o valor total investido, apesar da TIR calculada ser maior do que a TMA considerada.

Em contrapartida, ao ser considerado a incorporação utilizando os dois terrenos contíguos, fez-se necessário maior investimento na execução do projeto e, conseqüentemente, contempla o maior número de unidades a serem comercializadas. Nesta condição, se mantido o índice de lucratividade esperado pelo investidor em 19%, tem-se o valor do terreno vizinho. Desta forma, o valor máximo a ser investido na compra do imóvel lindeiro é R\$ 1.367.874,52 para que se garanta o VPL de R\$ 2.334.244,85, correspondendo a lucratividade esperada. Em comparação da TIR com a TMA, o valor encontrado para a taxa interna de retorno foi de 1,94% enquanto que a taxa mínima de atratividade é de 0,95%. É demonstrado que é possível investir maior quantia na aquisição do segundo, garantindo maior retorno para o incorporador, fato que caracteriza a existência de Valor Sinérgico nesta condição.

Ao se comparar os resultados, foi possível definir que a Alternativa 2 é mais atraente pois consegue suprir a receita esperada pelo investidor. A obtenção do valor de compra do segundo terreno se comparado com o valor do primeiro permite quantificar o acréscimo gerado no valor do terreno decorrente da condição de negócio de oportunidade existente no caso em estudo e,

consequentemente, a geração do valor especial. Os valores calculados para VPL, IL e TIR balizam a tomada de decisão de forma que o investidor pode ter maior confiança no investimento a ser feito.

Entretanto, a partir do momento em que se realiza a incorporação dos dois terrenos em um empreendimento, eles passam a ter o mesmo valor. Valor este, resultante da média entre o valor mínimo obtido na Alternativa 1 e o valor máximo obtido na Alternativa 2, sendo ele R\$ 1.100.831,12. Demonstrando a existência do valor sinérgico e, consequentemente, valor especial para os dois terrenos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo comprovou a importância do modelo de avaliação de terrenos proposto através da utilização de conceitos da Engenharia de Avaliações e Engenharia Econômica. Desta forma, pode-se afirmar que ao se realizar o estudo para embasar a decisão do investimento imobiliário que garanta a compra do terreno e não comprometa a rentabilidade do projeto, o incorporador reduz os riscos da incorporação e embasa sua decisão de compra do terreno.

No presente caso, a comparação dos VPL's obtidos entre as duas alternativas propostas permitiu quantificar o valor sinérgico existente decorrente da situação de oportunidade mercadológica revelada no trabalho. Além de demonstrar a ocorrência do valor especial e o impacto que este gera na majoração do valor agregado ao imóvel. Assim sendo, o modelo de cálculo proposto foi capaz de englobar o valor sinérgico e o valor especial para fins de determinação do valor máximo a ser investido nos terrenos e subsidiando as negociações entre comprador e vendedor.

Em relação ao objetivo principal proposto neste estudo, conclui-se que o mesmo foi atingido. Foi estabelecido modelo de avaliação do terreno para fins de incorporação imobiliária. Além de ter cumprido com os objetivos secundários: minimizar os riscos da incorporação através da predição do resultado global do investimento e controle dos possíveis cenários e demonstrar a ocorrência do valor sinérgico e do valor especial na incorporação imobiliária.

## **6. REFERÊNCIAS**

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. Fundamentos de Administração Financeira. 2. Ed. São Paulo: Atlas S.a., 2014. 392 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2: Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2011. 62 p.

BALARINE, Oscar Fernando Osorio. Administração e Finanças para Construtores e Incorporadores. Porto Alegre: Edipucrs, 1990. 196 p.

BALARINE, Oscar Fernando Osório. Contribuições metodológicas ao estudo de viabilidade econômico-financeira das incorporações imobiliárias. *Análise (Porto Alegre)* : revista de administração da PUCRS, Porto Alegre, v.8, n.2, p. 3-13, 1997.

BAZZOLI, João Aparecido. Legislação Urbanística e Ambiental Brasileira. 2009. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/35234195/legislacao-urbanistica-e-ambiental-brasileira?utm-medium=link>>. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001. In: BRASIL. Senado Federal. Estatuto da Cidade. 3.ed. Brasília: Senado Federal, 2008.

D'AMATO, Mônica; ALONSO, Nelson Roberto Pereira. Incorporações Imobiliárias e Empreendimentos. In: PAULO, Ibape - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São. Engenharia de Avaliações. 2. ed. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2014. Cap. 20. p. 493-603. Volume 2.

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: Uma introdução à metodologia científica. São Paulo: Pini, 1998. 251 p.a

ETGES, Ana Paula Beck da Silva; SOUZA, Joana Siqueira de. Estruturação de uma metodologia para análise do risco financeiro envolvido em empreendimentos imobiliários. *Revista Espacios*, Caracas, Ve, v. 37, n. 22, p.1-22, 27 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370922.html#aplicacao>>. Acesso em: 06 nov. 2018.

FLORENCIO, Lutemberg de Araújo. Estruturação de um sistema de rating para a classificação do risco de vinculação de empreendimentos de base imobiliária em garantia de operações de crédito de longo prazo. 2018. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

GOLDMAN, Pedrinho. Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004. 176 p.

MALAMAN, Carolina Scherrer; AMORIM, Amilton. MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DE VALORES NA AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA: comparação entre o Modelo de Regressão Linear e Lógica Fuzzy. *Boletim de Ciências Geodésicas*, [s.l.], v. 23, n. 1, p.87-100, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-21702017000100006>.

- MATOS, Thiago Oliveira Rio Tinto de. A expansão do mercado imobiliário no Brasil: Um paralelo entre a evolução dos preços no mercado brasileiro e a bolha imobiliária norte-americana. 2017. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- MOREIRA, Alberto Lélío. Princípios de Engenharia de Avaliações. 5. ed. São Paulo: Pini, 2001. 512p
- MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. Análise de Investimentos: Tomada de Decisão em Projetos Industriais. São Paulo: Editora Atlas S.a., 2002. 391 p.
- MULLIGAN, Gordon; CARRUTHERS, John; CAHILL, Meagan. Urban Quality of Life and Public Policy: A Survey. In: ROBERTA CAPELLO. Urban Dynamics and Growth: Advances in Urban Economics. 266. ed. [s.i.]: Elsevier, 2004. Cap. 23. p. 729-787.
- NETER, John et al. Applied Linear Regression Models. 3. ed. Chicago: Irwin, 1996. 720 p.
- PECA, Stephen P.. Real Estate Development and Investment. Hoboken - New Jersey: John Wiley & Sons, 2009. 221 p.
- SOTO, Rodrigo de Alava. Variáveis chave na avaliação de apartamentos: o que é mais importante observar na construção de modelos matemáticos. Revista On-line Ipog, Goiânia, v. 1, n. 9, p.1-19, dez. 2014. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online-busca?autor=Rodrigo+de+Alava+Soto&palavrasChave=>>>. Acesso em: 02 set. 2018.
- TAVARES, Fernando; MOREIRA, António; PEREIRA, Elizabeth. Avaliação Imobiliária: Dois casos da importância das vistas como externalidades. Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa, [s. l.], v. 11, n. 4, p.1-12, out. 2012. Quadrimestral.
- TISAKA, Maçahico. Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução. São Paulo: Pini, 2006.
- VIEIRA, Maria das Graças; SILVA, Cédric Cunha Gomes da. PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO: UM ESTUDO NA CIDADE DE CARUARU/PE. Gestão e Sociedade, [s.l.], v. 5, n. 11, p.176-192, 1 dez. 2011. Revista Gestao e Sociedade. <http://dx.doi.org/10.21171/ges.v5i11.1328>.
- WILKINSON, Sara; REED, Richard. Property Development. 5. ed. Abingdon: Routledge, 2008