

## **ANÁLISE DE ENGENHARIA DE CUSTOS PARA CASO DE INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA**

Marcus Vinícius Vieira Castro<sup>1</sup>

Maria Izabel de Paula Ribeiro<sup>2</sup>

### **Resumo**

Com o enfraquecimento da mercancia imobiliária declarado nos últimos anos em consequência da crise fiscal, monetária e política que aflige o Brasil no momento atual, efetuar investimentos neste setor, que envolve colossais investimentos financeiros, verificou-se um risco ainda mais alto, o qual deve ser muito bem avaliado antes de ser posto em prática. Neste trabalho, analisou-se um estudo de viabilidade econômico-financeira para um projeto real de loteamento, construção e incorporação na região de Nova Iguaçu. A verificação da Bibliografia foi oferecida aplicação de métodos de Engenharia Econômica com objetivo de ajudar na tomada de decisão pelos gestores. Além de existirem dificuldades burocráticas e ambientais, além de variáveis particularidades de qualquer atividade que são impossíveis de serem antecipadas, espera-se que o projeto tenha capacidade em gerar riqueza e que contribua com a diminuição do vácuo habitacional brasileira.

**Palavras-chave:** Engenharia de Custos. Viabilidade Orçamentária. Incorporação Imobiliária.

## **ENGINEERING ANALYSIS OF COSTS IN CASE OF REAL ESTATE INCORPORATION**

### **Abstract**

With the weakening of the real estate commodity declared in recent years as a result of the fiscal, monetary and political crisis that is afflicting Brazil at the moment, making investments in this sector, which involves colossal financial investments, has led to an even higher risk, which must be very well evaluated before being put into practice. In this work, an economic-financial feasibility study was analyzed for a

---

<sup>1</sup>Engenheiro Civil pelo UGB/FERP

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Arquiteta e Urbanista pela FISS.

real project of subdivision, construction and incorporation in the region of Nova Iguaçu. The verification of the Bibliography was offered application of methods of Economic Engineering with the purpose of assisting in the decision making by the managers. Although there are legal and environmental difficulties, in addition to intrinsic variables of any business that are impossible to predict, it is expected that the project has the potential to generate wealth and contribute to the reduction of the Brazilian housing gap.

**Keywords:** Cost Engineering. Budgetary Viability. Real Estate Incorporation.

## **Introdução**

O negócio imobiliário é um dos ramos de grande importância na economia brasileira. Sua progressão está profundamente ligada a elevação econômica do País: pensamento alvo, uma vez que este setor da economia é um dos grandes semeadores de empregos. Segundo (GOLDMAN, 2015), os estudos no segmento da construção civil são de grande necessidade, já que os valores inseridos em bens duráveis, como é o caso de imóveis, é na maioria das vezes bastante elevado. O custo de empreendimentos imobiliários muitas vezes atinge patamares milionários, quanto maior o investimento, maior deve ser o cuidado, exigindo planejamento adequado a cada situação. Com isso é preciso escolher para cada local onde será investido, um empreendimento adequado a ele, pois sabemos que a máxima de que tempo é dinheiro, é uma realidade do segmento imobiliário.

## **Metodologia**

Este artigo será elaborado na área de incorporação imobiliárias, através de uma pesquisa de viabilidade para loteamento residencial, localizado na cidade de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. É considerado explicar que será abordada uma situação real. Com dados advindos de uma construtora e incorporadora da região, para qual, inicialmente, será realizado um estudo de incorporação, com seus

relativos orçamentos e fluxo de caixa, considerando as receitas, custos e despesas decorrentes dos investimentos ao longo do tempo.

## **Referencial Teórico**

### *Incorporação Imobiliária*

A definição legal considera que incorporação imobiliária é a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas, Lei nº4.591/64, artigo 28, parágrafo único (BRASIL, 1964).

A aplicação de capital em incorporação imobiliária especificamente mostra pouco giro de capital, baixa liquidez e baixo payback, ou melhor, payback é uma das técnicas muito utilizada no segmento imobiliário para análise do prazo de retorno do investimento consumindo grande aporte de capital afundado, não sendo incorporadores de forma momentânea, levando aproximadamente cinco anos do lançamento a conclusão da obra. Além disso, verifica-se diversas incertezas econômicas relacionadas à demanda, preço e custo por metro quadrado, velocidade de vendas, ocorrendo por vezes vacância prolongadas.

### *Agente da Incorporação*

O “motor do empreendimento” é o incorporador, pois é quem de fato comanda ou executa os serviços até o produto final, sendo elemento primordial em todas as fases. Ele é realmente o elemento executor do condomínio, sabendo-se que pode haver mais de um incorporador, desde que exerçam de uma maneira unida e em prol dos mesmos objetivos em relação às obrigações para com os adquirentes.

### *Loteamentos*

Loteamento é a divisão de glebas em lotes destinados à edificação, com aberturas de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias já existentes.

### *Gleba urbanizável*

Avaliação de bens, parte 2: Imóveis urbanos, gleba urbanizável: Terreno passível de receber obras de infra-estrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, por meio de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS., 2004, p. 6)

Usualmente adota-se o Método Involutivo (ou Método Residual) na avaliação de glebas urbanizáveis, em zonas centrais adensadas, com potencial de implantação de empreendimentos comerciais ou habitacionais multifamiliares como é o caso do empreendimento a ser estudado pois a avaliação por comparação com outras glebas semelhantes na região é difícil devido às grandes dimensões das áreas envolvidas (THOFEHRN, 2008).

A avaliação de uma gleba bruta pelo Método Involutivo, o avaliador deve seguir o seguinte roteiro: Tomar conhecimento do "preço unitário" do lote-padrão vigente na região; Obter o levantamento topográfico da gleba avaliada; Vistoriar a gleba avaliada, anotando as suas características físicas; Vistoriar as benfeitorias urbanas existentes nas imediações; Com base nos dados colhidos, calcular o valor da gleba bruta e demais incógnitas pelas fórmulas próprias. (THOFEHRN, 2008, p. 80)

### *Preço Unitário*

O preço unitário da zona, quando não é conhecido, deve ser definido no decorrer da coleta de informações amostrais da região. Nessa análise, deverão ser levados em consideração os valores e características fiscais de cada amostra. Tais variáveis combinadas, fornecerão o preço unitário do lote da região.

### *Estudo Topográfico*

De essencial relevância, estes levantamentos planialtimétricos concederam em apreciar a gleba em conhecimento de dados para cálculos dos fatores intrínsecos de valorização assim como viabilidade a elaboração do projeto de urbanização.

### *Vistoria da Gleba e Imediação*

De posse do levantamento topográfico, a área a ser urbanizada deve ser vistoriada com atenção especial a dados relevantes tais como: inclinação, formato, geologia, salubridade, presença de mananciais hídricos e vegetação existente (THOFEHRN, 2008).

Desta forma, o autor evidencia que perímetro em que a gleba está localizada. Nesta hipótese, as principais variáveis de infraestruturas a serem observadas são: qualidades dos acessos, redes públicas de energia elétrica, de água, de esgotos, padrão das edificações, presença de áreas de risco à segurança, de presídios, de cemitérios e de poluição ambiental, entre outros.

### *Cálculo de avaliação*

A formulação para obter o fator de venda dos lotes urbanizados, parte-se da conjectura que o melhor aproveitamento econômico da gleba bruta será obtido com sua divisão em lotes. Logo isto provoca em despesas da compra da gleba bruta, de impostos, de obras, de infraestruturas e, por fim, do lucro empreendedor.

Tal conceito é explicitado pelas fórmulas a seguir:

$$VL = VG + DC + DU + L$$

$$VL = q \times SU$$

Onde:

VL = valor de venda dos lotes; VG = valor da gleba bruta;

DC = despesas de compra (imposto de transmissão, escritura e registro);

DU = despesas de urbanização (ruas, redes de água e esgotos, energia elétrica, arborização, etc.);

L = lucro;

q = preço unitário vigente da zona, obtido por pesquisa;

SU = área útil.

### *Despesa de Urbanização*

Para definir as despesas de urbanização, quando não forem conhecidas, pode-se utilizar a tabela 1. Nela são definidos valores de ponderações especiais referentes a melhoramentos usuais nos loteamentos. Segundo (THOFEHRN, 2008), o valor de venda dos lotes (VL) varia em função da área útil do loteamento (soma das áreas dos lotes) e do preço médio unitário que, por sua vez, depende das características físicas da gleba e do preço unitário da zona. É admitido nos cálculos que a área perdida nos loteamentos devido à abertura de ruas e com áreas de uso institucional é na faixa de 35% da gleba bruta, conforme descreve a Lei no 6.766/79 (BRASIL, 1979), que dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano, bem como a Legislação Estadual e Municipal pertinente.

Tabela 1. Fatores de ponderações especiais.

MELHORAMENTOS	%	c
Redes de água	15%	0,15
Redes de esgoto	10%	0,1
Luz pública	5%	0,05
Luz domiciliar	15%	0,15
Guias de sarjetas	10%	0,1
Pavimentação	30%	0,3
Telefone	5%	0,05
Canalização de gás	1%	0,01
Arborização	1%	0,01

Fonte: Pesquisa dos Autores

### Parâmetro para Orçamento

Há inúmeros modo e métodos de como preparar um orçamento. Habitualmente os empreendimentos estão em estágio de estudo, não se dispõem de todos os projetos integrantes disponíveis (estruturas, instalações especiais, etc), logo, é inconcebível fazer orçamentos bem discriminados. Em frente disto, se sugere os orçamentos por estimativas, que é um modelo simplificado para avaliar o custo total do empreendimento.

O orçamento mais empregado nas pesquisas de viabilidade, e que tem como base este estudo, é o estimativo por custo unitário, que equivale no produto da área projetada de construção por um custo unitário básico de obra em unidade monetária por metro quadrado.

Este recurso orçamentário e chamado de orçamento paramétrico e pode ser empregado para definição dos custos quando não existe projeto. Sendo estes estimados em função do metro quadrado ou do metro quadrado construído, com o emprego de fundamentos do custo unitário de construção publicados por institutos de pesquisa.

## **Diferenciação de Lucro, Lucratividade e Rentabilidade**

Lucro é o que se ganha a partir de algo ou alguém; o rendimento; um privilégio ou vantagem em relação a algo.

O lucro é considerado todo o rendimento positivo obtido através de uma negociação econômica ou de qualquer outro gênero. Na economia, o lucro é tudo o que foi ganhado ou recebido a partir de um ato de comercialização financeira.

A lucratividade é baseada no valor do lucro líquido e da receita total gerada por determinado produto em porcentagem. Ela indica o ganho obtido sobre as vendas realizadas.

Já a rentabilidade leva em conta o lucro líquido e o valor investido no produto, ela sinaliza o retorno sobre o investimento que foi feito na empresa em longo prazo.

## **Valor de Venda**

Com a elaboração de todos os custos da obra, determinado o percentual de lucro desejado e listado todos os tributos, o orçamento pode ser executado para se chegar ao preço de venda do empreendimento.

Nesse artigo, o preço de venda dos lotes é elaborado pelo método Involutivo, inicia-se uma conjectura com melhor aplicação econômica da gleba bruta para ser repartido em lotes.

O preço de venda dos lotes engloba a compra da gleba, tributação, custo de infraestrutura e lucro e por fim o lucro que o empreendimento gerou. Com este pressuposto, chega-se ao resultado final com preço inicial de venda.



## **Viabilidade de Empreendimentos Imobiliários**

A instrução para possibilidade de execução de loteamento é estruturada através de técnica mercadológica, econômico-financeira, ambientais e viabilidades legais. Com todos esses fatores associados, acarretaram em noções para estimar áreas superficiais para se executar teste de desenvolvimento do empreendimento ao longo de projeções de despesas e receitas.

A Norma Brasileira NBR 14653-4, Avaliação de bens, parte 4: empreendimento, define um empreendimento imobiliário como o investimento em imóvel destinado ao parcelamento do solo ou construção de benfeitorias, com o objetivo de venda das unidades geradas. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS., 2002, p. 3)

Ao instituir um empreendimento de grande porte com diversos investimentos, o aplicador financeiro deve fazer uma escolha plausível pois pode provocar um grande impacto, por conta da obscuridade da operação, com um capital colossal e longo prazo de retorno do investimento. Conquanto os riscos e incertezas existam, a aplicação na mercancia imobiliária tradicionalmente tem formosura e proteção de benéficos econômicos futuros, com maior rentabilidade do que muitos oferecidos no mercado financeiro usual.

Três aspectos: Critérios econômicos: rentabilidade do investimento; Critérios financeiros: disponibilidade de recursos; Critérios imponderáveis: fatores que não conversíveis em dinheiro. (CASAROTTO e KOPITKE, 2010, p. 93)

Para um estudo de viabilidade adequado, a análise dos aspectos econômicos e financeiros podem não ser o bastante para a tomada de decisão, devendo a empresa também considerar fatores como a sua política ou estratégia, que não são conversíveis em dinheiro. Para tanto devemos estudar e estipular uma taxa mínima de atratividade correspondente que englobe todos estes parâmetros (CASAROTTO e KOPITKE, 2010).

## **Estudo Econômico-Financeiro**

Para que o estudo de viabilidade se aproxime da realidade, deve-se partir de um bom cenário, dispor de um bom modelo matemático para simulação, conhecer os indicadores de qualidade fornecidos pelo modelo de cálculo e saber interpretar os indicadores, estabelecendo critérios particulares de decisão.

Na realidade, os critérios de estudo padecem ainda por ações de elementos monitoráveis e não monitoráveis. As variáveis monitoráveis são aquelas em que o incorporador pode conseguir algum tipo de controle ou pode alterá-las de alguma forma. As variáveis não monitoráveis são aquelas que escapam totalmente da órbita de ação do incorporador, sendo forçada pelo mercado. Pode-se dar como exemplo de variáveis monitoráveis, os custos de produção, o cronograma físico da obra, o cronograma de desembolso da produção, as taxas de BDI (Bônus e Despesas Indiretas) e a remuneração dos serviços; quanto às variáveis não monitoráveis, encontram-se, dentre outras, a expectativa de inflação e dos juros da economia, a variação no valor dos imóveis e a velocidade de vendas.

Os métodos mais utilizados para a produção de estudo econômico e financeiro são a taxa interna de retorno (MTIR) e o valor presente líquido (VPL). Emprega-se também o custo periódico (CP), período de retorno do investimento (payback) e o índice de lucratividade (IL). Geralmente, o estudo averigua o lucro ou se a taxa de retorno é maior do que a taxa de atratividade.

Determinar é adotar possibilidade acessível, após um estudo fundamentado nos parâmetros da engenharia econômica e de custos. Caso haja apenas um investimento em análise, seu rendimento deverá ser confrontado ao rendimento de aplicações financeiras correntes na mercancia, acessível ao investidor para a mesma quantidade de capital. As taxas destas aplicações serão os parâmetros de comparação, definindo a taxa mínima de atratividade deste investimento.

## Fluxo de Caixa

Fluxo de caixa é a apreciação das contribuições monetárias (entradas e saídas de dinheiro) ao longo do tempo a uma caixa simbólica já construída. Pode ser representada de uma forma analítica ou gráfica.

O diagrama de fluxo de caixa é uma representação dos fluxos de dinheiro ao longo do tempo. Graficamente, emprega-se uma linha horizontal representando o tempo, com vetores identificando os movimentos monetários, adotando-se convenções cartesianas: fluxos positivos para cima e negativos para baixo. São considerados fluxos positivos os dividendos, as receitas ou economias realizadas; são considerados fluxos negativos as despesas em geral, a aplicação de dinheiro, o custo de aplicações ou as parcelas que foram deixadas de receber.

Com a ajuda do fluxo de caixa, pode-se determinar o momento em que a incorporação requisitará o ingresso de recursos de financiamento ou investimento, e ainda, determinar o momento que parte do faturamento poderá ser transferido para o retorno.

## Taxa de Desconto do Fluxo de Caixa

(DAMODARAN, 2010), afirma que o fluxo de caixa é o pagamento ou o recebimento de dinheiro em um determinado tempo futuro. Ao ser aplicado um desconto, a quantia é convertida no valor presente, permitindo que o investidor compare as quantias pelo tempo.

O fluxo de caixa descontado pode ser calculado da seguinte maneira:

$$\text{Valor do Ativo} = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CFT}{(1+r)^t}$$

Onde,  
CFT = Cash Flow (Fluxo de caixa) no período t;

$t$  = vida útil do ativo;

$r$  = taxa de desconto refletindo o risco inetrante aos fluxos de caixa estimados.

Segundo (ROSS, WESTERFIELD, *et al.*, 2013), o fluxo de caixa é a soma do fluxo de caixa dos credores e do fluxo de caixa dos acionistas, a qual reflete o fato de que uma empresa gera caixa a partir de suas atividades e que esse é usado para pagar os credores e acionistas.

O fluxo de caixa dos credores são os juros pagos menos os novos empréstimos líquidos e o fluxo dos acionistas são os dividendos e juro sobre o capital próprio pago aos acionistas menos o aumento de capital.

### **Custo do Capital**

O custo do capital é a taxa de retorno esperada para a rentabilidade oferecida nos mercados (SAMANEZ, 2010).

Ainda pode ser compreendida como a taxa de desconto utilizada nos fluxos de caixa. O processo converte os fluxos de caixa futuros em fluxos de caixa presente, isso significa trazer o valor futuro de um ativo em valor presente. A taxa de desconto evidencia o grau de risco implícito em um fluxo, quanto maior for à taxa maior será o risco do projeto estudado.

Conforme (SAMANEZ, 2010), a taxa de desconto pode ser interpretada de duas maneiras: custo médio ponderado de capital (WACC) e custo de capital próprio (CAPM). Segundo (DAMODARAN, 2010), o risco do patrimônio líquido de uma empresa é medido pelo custo do capital próprio, enquanto o risco da empresa é calculado pelo custo do capital total, representado pela média ponderada do custo do capital próprio e do custo do capital de terceiros.

## WACC/CMPC

O *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) é o custo médio ponderado do capital (CMPC), onde a empresa é financiada ao mesmo tempo por capital próprio e capital de terceiros, ou seja, é uma taxa que pondera o custo de capital dos acionistas e o custo da dívida, representando o retorno esperado pela empresa, (GITMAN, 2010).

A fórmula pode ser representada pela equação do Custo médio Ponderado do Capital:

$$K = K_{cp} \times (CP/V) + K_d (1-T)(D/V)$$

Onde,

K = custo médio ponderado do capital (WACC);

K<sub>cp</sub> = custo do capital próprio;

K<sub>d</sub> = custo marginal da dívida (taxa de juros paga sobre a dívida);

D = valor da dívida;

CP = valor de mercado do capital próprio;

V = CP + D = valor da empresa;

T = alíquota marginal do imposto de renda.

## CAPM

O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) representa o retorno que os investidores de capital próprio exigem sobre seu investimento na empresa.

O CAPM avalia o retorno mínimo que um ativo deve oferecer ao investidor, em função do nível de risco não diversificável (ou sistemático) a ele associado. Tendo como premissa a aversão ao risco, o modelo pressupõe que ativos com maior nível de risco tenham que oferecer maior retorno, de forma a serem atrativos para os investidores (ROSS, WESTERFIELD, *et al.*, 2013).

A fórmula do Custo do capital próprio se dá a seguir:

$$R = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

Onde,

R = Retorno esperado do ativo =  $K_{cp}$ ;

R<sub>f</sub> = Taxa de retorno livre de risco, ativo livre de risco;

B = beta; R<sub>m</sub> = taxa esperada de retorno do portfólio de Mercado;

R<sub>m</sub> – R<sub>f</sub> = Prêmio pelo risco do mercado, isto é, prêmio do risco para investir em renda variável.

## VPL – Valor Presente Líquido

O Valor Presente Líquido (VPL) é a ferramenta mais utilizada pelas grandes incorporadoras na análise de investimentos, sendo definido como o somatório do valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa. Ou seja, esse método desconta os fluxos de caixa do projeto que está sendo avaliado a uma determinada taxa, estipulada pelos shareholders. Essa taxa, usualmente chamada de taxa de desconto, é o retorno mínimo que deve ser esperado para que o projeto seja aceito.

Se o fluxo de caixa do projeto, após ser descontado ao valor da taxa de desconto, for maior ou igual a zero significa que executar o projeto é viável, pois este remunera o capital investido a uma taxa igual ou maior que a taxa mínima de retorno. Quando o VPL for menor do que zero, via de regra, o projeto é rejeitado.

A fórmula de cálculo do VPL é representada da seguinte forma:

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots + \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$$

Onde,

FC = é um fluxo genérico para t = (0... n) que pode ser positivo (ingressos) ou negativo (desembolsos),

I = é a taxa de desconto

j = 1 = é o período genérico (j = 0 a j = n), percorrendo todo fluxo de caixa.

Observação: Para a taxa de desconto, normalmente aplica-se a Selic.

## Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é definida como a taxa de desconto que iguala o valor atual líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero. Em outras palavras, a TIR é a taxa de desconto que anula o VPL.

A fórmula de cálculo da TIR é representada da seguinte forma:

$$VPL = 0 = \text{Investimento Inicial} + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$$

Onde,  
F = fluxo de caixa de cada período;  
t = período em questão.

Para fins de decisão, os projetos que tiverem a TIR maior ou igual à taxa mínima de retorno, definida pelos shareholders, podem ser executados. Já os projetos que tiverem a TIR menor que a taxa mínima de retorno exigida, via de regra, são rejeitados.

## Critério do Período de Retorno do Investimento (Payback)

Forma-se estudo do período necessário para se obter o retorno do investimento inicial sem considerar nenhum tipo de juros. O que é falho neste critério é que ele é utilizado como um critério de rentabilidade de projetos, quando, na verdade, ele se caracteriza mais como uma medida da liquidez do capital investido no projeto. O uso deste critério pode ser justificado quando empregado em conjunto com os critérios baseados nos fluxos de caixa descontados, jamais como critério principal.

$$FCC(t) = -I + \sum_{j=1}^t \frac{R_j - C_j}{(1 + i)^j}; 1 \leq t \leq n$$

Onde,  
FCC (t): é o valor presente de capital, ou seja, o fluxo de caixa descontado para o valor presente cumulativo até o instante t;

I: é o investimento inicial (em módulo), ou seja, -I é o valor algébrico do investimento, localizado no instante 0 (início do primeiro período);  
R<sub>j</sub>: é a receita proveniente do ano j;  
C<sub>j</sub>: é o custo proveniente do ano j;  
i: é a taxa de juros empregada;  
j: é o índice genérico que representa os períodos j: 1 a t.

### **Critério do Índice de Lucratividade (IL)**

Este critério consiste em estabelecer a razão entre o saldo dos valores presentes das entradas e saídas líquidas de caixa do projeto e o investimento inicial. Neste critério também, os cálculos são efetuados com base na taxa mínima de atratividade (k) da empresa. Este índice informa a percentagem de quanto se está ganhando, além do custo do capital, em relação ao valor presente do investimento. (GALESNE, 1999, p.40).

$$ILL = VP / I_0$$

Onde,  
ILL: Indicador de Lucratividade;  
VP: Valor Presente das entradas de capitais  
I<sub>0</sub>: é o investimento inicial.

### **Estudo de Caso**

O artigo irá tratar a viabilidade de um empreendimento residencial de baixa renda. Após o estudo da mercancia e de motivos econômicos, o empreendimento é acessível para público alvo que compõem a faixa 2 e 3 do Programa minha casa minha vida, sendo assim só para quem pode obter imóvel até R\$ 225.000,00.

Com isso cria-se a Sociedade de Propósito Específico (SPE) para empreendimento do que se trata, assim sendo, executar operações estáveis e



asseguradas dos benefícios dos que estão envolvidos como os requisitos assinados entre as partes.

## **Características do Empreendimento**

Foi encontrado um terreno na cidade de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro, com uma área de 5,37ha que equivale 53.700m<sup>2</sup>. Os dados são hipotéticos e será respeitada toda a legislação local e base para participar do Programa Minha Casa Minha Vida.

O empreendimento, baseia-se em um conjunto residencial construído com 9 torres com 14 pavimentos, somando 1.410 apartamentos de 2 quartos com 52m<sup>2</sup> em média. O condomínio também contempla uma área de lazer com uma quadra de esporte, salão de festa, *playground*, entre outros.

Para atingir o público com renda entre 5 e 10 salários mínimos, as unidades terão o preço de venda de R\$ 130.037,50 (cento e trinta mil trinta e sete reais e cinquenta centavos), chegando ao Valor Geral de Venda (VGV) de R\$ 183.352.875,00 (cento e oitenta três milhões e trezentos e cinquenta e dois mil e oitocentos setenta e cinco reais). O VGV representa a soma do valor potencial de venda de todas as unidades de um empreendimento (FGV, 2015). Para adquirir o terreno, foram vendidas 88 unidades e o pagamento do montante restante em dinheiro, ou seja, o VGV permutado foi de R\$ 11.443.300,00 (onze milhões quatrocentos e quarenta e três mil e trezentos reais) acrescidos de R\$ 5.520.000 (cinco milhões e quinhentos e vinte mil reais) como investimento inicial.

## **Análise de Dados**

### *Orçamento*

Utilizado o modelo da caixa econômica federal foi elaborada uma planilha

com o levantamento de quantitativo com base nas plantas baixa do projeto e foi feito também uma pesquisa de mercado utilizado o preço unitário como base de cada material e serviço, não podendo esquecer a taxa de administração e de manutenção que a construtora receberá diante o cronograma. A taxa administrativa se refere aos serviços prestados pela construtora, ou seja, recebida pela construção, nesse estudo de caso, foi orçado em R\$ 97.256.773,35 (noventa e sete milhões duzentos e cinquenta e seis mil, setecentos e setenta e três reais e trinta e cinco centavos). Com custo raso de R\$ 86.558.528,00 (oitenta e seis milhões, quinhentos e cinquenta e oito mil, quinhentos e vinte oito reais), 10% de taxa de administração, equivalentes a R\$ 9.725.677,34 (nove milhões, setecentos e vinte e cinco mil, seiscentos e setenta e sete mil reais e trinta e quatro centavos). Já a taxa de manutenção refere-se à manutenção pós-obra caso necessário e tem durabilidade contratual de 5 anos, com percentual de 1% da taxa administrativa no valor de R\$ 972.567,73 (novecentos e setenta e dois mil, quinhentos e sessenta e sete reais e setenta e três centavos).

#### *Cronograma Físico-financeiro da obra*

O cronograma financeiro é a representação monetária do cronograma físico, tendo como resultado os valores mensais de medições, e através do somatório destes, o valor global da obra. Muitas vezes as planilhas englobam ambos os casos e, portanto, é denominado de cronograma físico-financeiro.

Tabela 2. Cronograma físico-financeiro

Mês	Curva financeira	Curva física	Curva financeira Acumulada	Curva física Acumulada
12	972.568	1,00%	972.568	1,00%
13	972.568	1,00%	1.945.135	2,00%
14	1.945.135	2,00%	3.890.271	4,00%
15	1.945.135	2,00%	5.835.406	6,00%
16	2.917.703	3,00%	8.753.110	9,00%
17	2.917.703	3,00%	11.670.813	12,00%
18	3.890.271	4,00%	15.561.084	16,00%
19	5.835.406	6,00%	21.396.490	22,00%
20	5.835.406	6,00%	27.231.897	28,00%
21	5.835.406	6,00%	33.067.303	34,00%
22	5.835.406	6,00%	38.902.709	40,00%
23	5.835.406	6,00%	44.738.116	46,00%
24	6.807.974	7,00%	51.546.090	53,00%
25	6.807.974	7,00%	58.354.064	60,00%
26	5.835.406	6,00%	64.189.470	66,00%
27	5.835.406	6,00%	70.024.877	72,00%
28	5.835.406	6,00%	75.860.283	78,00%
29	4.862.839	5,00%	80.723.122	83,00%
30	4.862.839	5,00%	85.585.961	88,00%
31	4.862.839	5,00%	90.448.799	93,00%
32	2.917.703	3,00%	93.366.502	96,00%
33	1.945.135	2,00%	95.311.638	98,00%
34	972.568	1,00%	96.284.206	99,00%
35	972.568	1,00%	97.256.773	100,00%

Fonte: Pesquisa dos Autores

## Financiamento

Após a conclusão das etapas anteriores, a incorporadora assinará o Contrato de Financiamento à Produção. A instituição financeira adotada foi a Caixa Federal Econômica.

- Valor do financiamento é o valor efetivamente emprestado pela a instituição financeira. No caso, foi acordado 80% do custo de construção de obra, o que corresponde a R\$ 77.805.418,68;
- Requisito: 30 % de comercialização das unidades;
- Taxa: taxa de 8,00% a.a. + T.R. em cima das liberações de recursos conforme as etapas executadas da obra, sendo que durante a obra apenas haverá o pagamento dos juros e atualização monetária;
- Garantia: fiança dos sócios da construtora incorporadora, hipoteca das unidades habitacionais;
- Prazos: pagamento até 24 meses após conclusão da obra.

Sendo assim, a partir das características do financiamento conforme a tabela 2, pode-se concluir que a liberação do banco ocorrerá de acordo com a tabela 3.

Tabela 3. Características do financiamento

Custo da obra	97.256.773,35
Financiamento	80%
Valor do financiamento	77.805.418,68

Fonte: Pesquisa dos Autores

Tabela 4. Fluxo de desembolso para o financiamento da obra

Mês	Curva física	Liberação Financiamento
12	1,00%	778.054
13	1,00%	778.054
14	2,00%	1.556.108
15	2,00%	1.556.108
16	3,00%	2.334.163
17	3,00%	2.334.163
18	4,00%	3.112.217
19	6,00%	4.668.325
20	6,00%	4.668.325
21	6,00%	4.668.325
22	6,00%	4.668.325
23	6,00%	4.668.325
24	7,00%	5.446.379
25	7,00%	5.446.379
26	6,00%	4.668.325
27	6,00%	4.668.325
28	6,00%	4.668.325
29	5,00%	3.890.271
30	5,00%	3.890.271
31	5,00%	3.890.271
32	3,00%	2.334.163
33	2,00%	1.556.108
34	1,00%	778.054
35	1,00%	778.054

Fonte: Pesquisa dos Autores

## Fluxo de caixa

No caso estudado o valor da unidade foi determinado de acordo com as determinações da tabela a seguir, para estabelecer as projeções futuras do fluxo

de caixa e definir receitas e despesas do projeto.

Tabela 5. Valor das Unidades

Preço do m <sup>2</sup>	2.575,00
Área privativa da unidade	50,5
Preço da unidade	130.037,50

Fonte: Pesquisa dos Autores

Na amostra acrescida a venda de unidade no tempo como a projeção das receitas. O fluxo dos recebíveis foi repartido buscando uma maior vontade nos lucros e atendendo as exigências do programa de financiamento da Caixa Econômica Federal. Dessa forma 30% das unidades foram antecipadas para a comercialização no lançamento, 50% na construção da obra, 15% na entrega das chaves e 5% como estoque, não tendo entrada dessa receita, por enquanto, no fluxo de caixa.

Tabela 6. Características do Fluxo de Receitas

	Valor	Unidades
<b>VGV</b>	R\$ 183.352.875,00	1410
<b>VGV permutado</b>	R\$ 11.443.300,00	88
<b>VGV total</b>	R\$ 171.909.575,00	1322
<b>Lançamento</b>	R\$ 51.572.872,50	30% VGV
<b>Meio-obras</b>	R\$ 85.954.787,50	50% VGV
<b>Chaves</b>	R\$ 25.786.436,25	15% VGV
<b>Estoque</b>	R\$ 8.595.478,75	5% VGV

Fonte: Pesquisa dos Autores

As parcelas de entradas foram divididas de acordo com o seu tipo de receita, as quais representam a estratégia da incorporadora em relação à cobrança dos seus recebíveis.

Tabela 7. Fluxo de Receitas (Valores em Milhares R\$)

Mês	6	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	total	
Lançamento	2.475	208	209	210	210	212	213	215	220	220	221	222	223	223	226	226	228	229	230	0	0	0	0	0	0	0	45.152	0	0	51572
Meio obras	0	2.063	0	0	0	0	0	1.410	178	178	179	179	180	1.162	512	513	518	519	522	526	536	357	360	361	361	75.340	0	0	85954	
Chaves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1238	0	24548	25786
Estoque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.595
Permutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11443

Fonte: Pesquisa dos Autores

Finalmente, chega-se ao cálculo de desconto que será empregado através da fórmula do método WACC, descrita no item 2.3.1.4 do artigo, sendo forçados a determinar o custo de capital pelo método CAPM descrito no item 2.3.1.5 do artigo.

O método CAPM persiste em realizar uma análise para manter o equilíbrio entre o risco e o retorno esperado, isso que dizer que o investimento deve gerar um rendimento proporcional ao seu risco.

O risco sistêmico refere-se ao risco de colapso de todo um sistema financeiro da incorporação, com forte impacto sobre as taxas de juros, e os preços dos ativos em geral, afetando diretamente o projeto orçamentário. Assim quanto maior o valor do  $\beta$ , maior será a rentabilidade. O beta desalavancado da construção civil habitualmente é de 0,92. Conforme indicadores do *Homebuilding*.

Formula Para  $\beta$   
**Beta alavancado =  $\beta * [1 + (1-T)*(D/E)]$**

Tabela 8. Beta

B setor	Debt / Equity (D/E)	Imposto (T)	Beta alavancado ( $B * [1+(1-T)*(D/E)]$ )
0,92	60,76%	18,11%	1,3708

Fonte: Pesquisa dos Autores

A taxa livre de risco pode ser retirada do site da *bloomberg* porém com a oscilação do mercado interno brasileiro pode se considerar um valor empírico só



de efeito de cálculo.

Tabela 9. Média de Rentabilidade dos Títulos Públicos

<b>Série histórica Adotada (de forma empírica)</b>	<b>10-year T. Note (média)</b>
2017 - até hoje	2,38%

Fonte: Pesquisa dos Autores

Tabela 10. Prêmio de Risco

<b>Período adotado (de forma empírica)</b>	<b>Prêmio de Risco Stocks - T. Bonds</b>
2017 – até hoje	4,38%

Fonte: Pesquisa dos Autores

Mesmo de forma empírica os valores foram extraídos da base de dados de Demodaram e do site da Bloomerg, exibido pelo mercado internacional. Nessa contextualização é lógico incluir o risco país do Brasil, pois leva ao conhecimento internacional o risco de crédito que o país está submetido e deixando o mercado internacional aberto para investidores estrangeiros. Na mercancia tradicional, os fatores diários aplicados para essa finalidade são o Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+) e o Credit Default Swap (CDS). Na análise de estudo de caso consistira em aplicação do EMBI+, que é o índice ponderado que mede o retorno de instrumentos de dívida externa de mercados emergentes ativamente negociados. No caso do Brasil, o EMBI+ Br demonstra os procedimentos dos títulos da dívida externa, sendo capaz de honrar com suas obrigações financeiras. Para isso, dar-se o nome de *spread* do EMBI+Br ao valor utilizado pelos investidores como medida do risco-Brasil, o qual corresponde à média ponderada dos prêmios pagos por esses títulos em relação aos papéis de prazo semelhante do tesouro americano. Logo, quanto maior for à pontuação do indicador de risco, maior será o risco do país.

O valor da utilizada de forma empírica é de taxa de 2,43%.

A fórmula agora passa a ser:

$$K_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + \text{Risco Brasil} + \text{Risco Cambial}$$

O  $K_e$  está calculado em moeda norte americana (dólar), sendo necessário conversão para moeda brasileira (real). Essa transformação pode ser feita através do distiguidor da inflação brasileiro com a norte americana.

Por dados empíricos o custo de capital próprio é de 15,44% a.a. ou 1,20% a.m., conforme detalhado a seguir:

Tabela 11. Tabela CAPM

Rf: Taxa livre de risco	2,38%
Risco Brasil (Z)	2,43%
(Rf+ Z)	4,81%
Beta do setor	0,92
D/E	60,76%
Imposto	18,11%
Beta alavancado	1,37
(Rm - Rf): Prêmio de risco	4,38%
( $\beta \times (R_m - R_f)$ )	6,00%
$K_e$ em US\$ = Rf + $\beta \times (R_m - R_f)$ + Z	10,81%
Diferencial de Inflação (Brasil - EUA)	4,17%
$K_e$ em R\$ = [1+ $K_e$ em US\$] x [1 + Diferencial de	15,44% a.a.

Fonte: Pesquisa dos Autores

O Programa Minha Casa Minha Vida do governo federal possui colaboração da Caixa Econômica Federal, com o capital próprio não é decisivo para a taxa de desconto, sendo indispensável calcular o capital de terceiros, precisando assim utilizar o WACC. O custo da dívida é o retorno obrigados pelos credores da empresa, sendo a taxa de juros paga sobre a dívida, sendo assim o valor da dívida é o financiamento da construtora com o banco mais as taxas de juros de 8,00% a.a. + TR, com uma somatória de R\$ 78.306.021,09 e o patrimônio da empresa é todo o valor restante necessário para cobrir as despesas do empreendimento, logo é de R\$ 56.780.963,59. A alíquota do imposto de renda é de 15% para o setor imobiliário. Com isso, a taxa de desconto calculada é de 11,36% a.a. ou 0,90% a.m.



## Considerações Finais

O Programa Minha Casa, Minha Vida vem apresentando resultados positivos no cenário brasileiro, cooperando na redução do *déficit* habitacional. Tal fato comprova a importância do desenvolvimento de projetos habitacionais voltados para baixa renda, que representam uma alta demanda no mercado do país.

A maior preocupação, até então, era viabilizar a dinâmica desse tipo de empreendimento, a qual foi confirmada com a elaboração do fluxo de caixa e análise dos seus resultados. O referencial teórico e a metodologia apresentados ajudaram na compreensão de uma incorporadora imobiliária e na determinação das premissas necessárias e adequadas ao projeto. A grande contribuição do empreendimento, por ser participante do PMCMV, pode ser compreendida pelos parâmetros favoráveis para a elaboração do fluxo de caixa, diante do financiamento diferenciado e o cálculo da taxa de desconto, que resultaram em um VPL (maior que zero) e TIR (maior que a taxa de desconto) viáveis.

A determinação da taxa de desconto mostrou a sua importância para o estudo de viabilidade, pois caso esta não seja calculada de acordo com o mercado, não estará proporcionando o grau de risco devido para exigência dos acionistas, tendo um valor presente líquido distorcido da sua realidade.

Logo, o empreendimento participante da modalidade do Programa Minha Casa, Minha Vida, não só obtém um resultado econômico-financeiro positivo para as incorporações, como também, por consequência, traz benefícios para toda a sociedade por aquecer o mercado imobiliário e da construção civil. A realização de infraestrutura adequada, a realização de moradias que atendam às demandas, a geração de empregos diretos e indiretos acabam favorecendo a sustentabilidade social.

O *payback* do empreendimento em questão ocorreu no 37º mês, momento em que os acionistas são reembolsados em relação ao investimento. Pela análise do fluxo de caixa, entende-se que é o período marcado pelo repasse, ou seja, quando a dívida dos clientes é repassada para a instituição financeira. Até então a

entrada de recebíveis era composta pelas baixas parcelas acordadas com os consumidores para a compra de uma unidade. Sendo assim, faz sentido analisar a possibilidade do repasse ocorrer em outro mês.

Outro item de suma importância que precisamos ressaltar é a prática das NBR's, assim temos uma garantia na certificação da engenharia de custos, onde as NBR's contempla uma análise e viabilidade orçamento, também, da obra.

Observa-se que através das constatações verificadas nesse artigo, grandes são os impactos trazidos pela análise de engenharia de custos no segmento imobiliário, principalmente como benefício de toda a sociedade, tanto na questão de qualidade de vida, quanto na questão da segurança e, principalmente na questão financeira.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-4 - Avaliação de bens - Parte 4: Empreendimentos**. Rio de Janeiro, p. 3. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 - Avaliação de bens, parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro. 2004.

BRASIL. LEI 4.591/1964 (LEI ORDINÁRIA) 16/12/1964. **DISPÕE SOBRE O CONDOMÍNIO EM EDIFICAÇÕES E AS INCORPORAÇÕES IMOBILIÁRIAS.**, Brasília, 16 Dezembro 1964.

BRASIL. LEI 6.766/1979 (LEI ORDINÁRIA) 19/12/1979. **DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**, Brasília, 19 Dezembro 1979.

BRASIL. LEI 10.931/2004 (LEI ORDINÁRIA) 02/08/2004. **DISPÕE SOBRE O PATRIMÔNIO DE AFETAÇÃO DE INCORPORAÇÕES IMOBILIÁRIAS**, Brasília, 02 Agosto 2004.

CASAROTTO, N. F.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 11<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DAMODARAN, A. **Avaliação de Investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

GITMAN, L. J. **Princípios De Administração Financeira**. 12<sup>a</sup>. ed. São Paulo: PEARSON BRASIL, 2010.

GOLDMAN, P. **Viabilidade de Empreendimentos Imobiliários**: Modelagem técnica, orçamento e riscos de incorporação. São Paulo: PINI, 2015.

ROSS, S. A. et al. **Fundamentos de Administração Financeira**. 9<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira**. 5<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.

THOFEHRN, R. **Avaliação de Terrenos Urbanos por Fórmulas Matemáticas**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: PINI, 2008.