

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**CAIO HENRIQUE ARRUDA ROLAND
WILLIAN JOSÉ BUBNIAK**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E ATRATIVIDADE DE CAPITAL DE
UMA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA NA CIDADE CURITIBA**

CURITIBA

2022

**CAIO HENRIQUE ARRUDA ROLAND
WILLIAN JOSÉ BUBNIAK**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E ATRATIVIDADE DE CAPITAL DE
UMA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA NA CIDADE CURITIBA**

**Analysis of economic feasibility and capital attractiveness of a real estate
development in Curitiba**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): César Augusto Romano
Coorientador(a): Janine Nicolsi Correa

**CURITIBA
2022**



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

CAIO HENRIQUE ARRUDA ROLAND

WILLIAN JOSÉ BUBNIAK

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E ATRATIVIDADE DE CAPITAL DE
UMA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA NA CIDADE CURITIBA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 02 de dezembro de 2022

Cezar Augusto Romano

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba

Carlos Alberto Da Costa

Mestrado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba

Alfredo Iarozinski Neto

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba

CURITIBA

2022

RESUMO

O presente estudo trata da atratividade de capital para o mercado imobiliário na cidade de Curitiba. O intuito do estudo é justamente comparar fluxos de caixas de diferentes investimentos de modo a determinar o melhor uso do dinheiro de uma perspectiva financeira. Ao longo desse trabalho será questionado se do ponto de vista do empreendedor é mais vantajoso investir seus recursos em um projeto de incorporação imobiliária ou buscar aplicações financeiras ou outros ativos econômicos. A comparação será feita utilizando ferramentas da matemática e os índices de mercado e ativos serão: Dólar, IBOVESPA, IFIX e o empreendimento imobiliário.

Palavras-chave: viabilidade, investimentos, mercado imobiliário, construção civil, índices econômicos.

ABSTRACT

In the present study, it will be discussed about the attractiveness of capital for the real estate market in the city of Curitiba. The purpose of the study is precisely to compare cash flows from different investments in order to determine the best use of money from a financial perspective. Throughout this paper, it will be questioned whether, from the entrepreneur's point of view, it is more advantageous to invest their resources in a real estate development project or to seek financial investments or other economic assets. The comparison will be made using mathematical tools and the market indexes and assets will be: Dollar, IBOVESPA, IFIX and the real estate project.

Keywords: feasibility, investments, real estate market, civil construction, economic indexes

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variações mensais dos índices analisados.....	29
Tabela 2 – Fluxo de caixa base do empreendimento	30
Tabela 3 – Fluxo de caixa considerando os aportes realizados	32
Tabela 4 – Saldo investido em cada índice	33
Tabela 5 – Fluxo de caixa do investidor	35
Tabela 6 – Indicadores para fluxo de caixa regular – sem impostos.....	37
Tabela 7 – Fluxo de caixa irregular – com impostos.....	38
Tabela 8 – Indicadores para fluxo de caixa irregular – com impostos	40
Tabela 9 – Saldo investido no cenário com aportes constantes	41
Tabela 10 – Fluxo de caixa com aportes constantes – sem impostos	42
Tabela 11 – Fluxo de caixa com aportes constantes – com impostos	43
Tabela 12 – Indicadores para fluxo de caixa uniforme – sem impostos	45
Tabela 13 – Indicadores para fluxo de caixa uniforme – com impostos	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema de uma rotina de planejamento	14
Figura 2 – Diagrama de fluxo de caixa	18
Figura 3 – VPL x Taxa de juros	21
Figura 4 – Vista superior do terreno com a implantação do projeto	25
Figura 5 – Vista lateral com elevação do terreno	26
Figura 6 – Isométrico com elevação do terreno	26
Figura 7 – Cenário com fluxo de caixa não-uniforme (I).....	46
Figura 8 – Cenário com fluxo de caixa uniforme (I)	46
Figura 9 – Cenário com fluxo de caixa não-uniforme (II).....	47
Figura 10 – Cenário com fluxo de caixa uniforme (II)	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivo Geral.....	9
1.1.2	Objetivos Específicos	9
1.2	Justificativa	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	Empreendimento Imobiliário	11
2.2	Planejamento de um Empreendimento Imobiliário	12
2.3	O Conceito de Investimento	14
2.4	O Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira	15
2.5	Fluxo de Caixa Livre	17
2.6	Rentabilidade	18
2.7	Valor Presente Líquido (VPL)	18
2.8	Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	20
2.9	Taxa Interna de Retorno (TIR)	20
2.10	Payback Simples	22
2.11	Payback Descontado	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	Planejamento e detalhes de pesquisa	25
3.2	Materiais, Índices e Softwares Utilizados	27
3.2.1	Descritivo dos Índices Econômicos	27
<u>3.2.1.1</u>	<u>Dólar</u>	<u>27</u>
<u>3.2.1.2</u>	<u>IFIX</u>	<u>28</u>
<u>3.2.1.3</u>	<u>IBOVESPA</u>	<u>28</u>
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1	Resultados Obtidos	29
5	CONCLUSÃO	48
	REFERÊNCIAS	
	ANEXO A	

1. INTRODUÇÃO

Ao atuar no ramo da construção civil, um profissional pode se aproveitar de conceitos numéricos para compor um estudo econômico e financeiro de viabilidade de empreendimentos do mercado imobiliário (SAMANEZ, 2009).

Lima Junior (1998) problematiza afirmando que muitos projetos de investimento imobiliário são realizados com pouca análise técnica, sendo as percepções individuais de cada empreendedor sobrepujantes aos indicadores de mercado.

É fundamental para o avanço da construção civil que sejam desenvolvidos métodos de análise de empreendimentos de incorporação, com objetivo de reduzir as opiniões pessoais de cada empresário na tomada de decisão de empreendimentos imobiliários. Conforme Hendrick, Barros Neto e Abreu (2008), não utilizar os artifícios financeiros, econômicos e matemáticos para definir o retorno de cada uma das ações construtivas acarreta em ausência de retorno e prejuízo para os empreendedores do ramo.

Segundo Gitman (2010) contar com investimentos externos pode acelerar a obtenção de lucro e desenvolvimento de produtos imobiliários. Para isso, deve-se ter a perspectiva de retorno vantajoso em um certo prazo. Sendo assim, visando obter esse desprendimento de capital, é prática comum de mercado que as opções de investimento sejam minuciosamente analisadas com técnicas validadas em finanças.

Os investimentos precisam ser fundamentados em ferramentas que façam a análise e demonstrem sua viabilidade auxiliando em saber se haverá o retorno esperado. Embora não existam garantias de que o resultado seja o esperado, a chance de alcançar os objetivos será maior ao utilizar um parâmetro técnico científico de análise.

Por esses argumentos, observa-se que este trabalho se justifica pelas contribuições, teóricas e a práticas que ele pode proporcionar, e pelos aspectos de importância, originalidade e viabilidade que o contemplam. Dessa forma, considera-se que os dados coletados se constituíram subsídios primordiais para a realização do presente trabalho.

As razões para esse lamentável fato são muitas. Em primeiro lugar, a introdução desses métodos nos currículos das faculdades é um desenvolvimento relativamente recente. Segundo, em muitos casos, os empresários usam, e às vezes,

abusam da intuição e da experiência na tomada de decisões sobre a aplicação do capital.

Análise financeira é o estudo através da decomposição de elementos e de levantamentos de dados que consistem em relações diversas que entre si possam ter tais elementos, com o objetivo de conhecer a realidade da situação da empresa ou de levantar os efeitos de uma administração sob determinado ponto de vista. Com esta vertente da Metodologia de Avaliação de Investimentos pretende-se avaliar a viabilidade financeira do trabalho apresentado, focando o investimento de Capital e o seu impacto nos processos e funções que são alvo do investimento.

Diante do contexto, o presente estudo tem a intenção de determinar técnicas de previsão de custos e receitas para composição de um estudo de viabilidade econômica de um determinado terreno. O questionamento a ser levantado é: Como performou financeiramente uma incorporação imobiliária de médio padrão na cidade de Curitiba em relação aos principais ativos do mercado financeiro?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do estudo consiste em analisar a viabilidade econômica de um Empreendimento Residencial localizado na cidade de Curitiba-PR.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Definição do terreno e projeto a ser utilizado como base de estudos para coleta de dados;
- Identificar os investimentos iniciais de projeto, custos fixos e variáveis do empreendimento;
- Promover cálculos de indicadores econômicos que justificam ou não o investimento;

1.2 Justificativa

Dantas (1996, p.47) refere que “um projeto surge de uma ideia, de uma projeção com avaliação de retorno e custos e, principalmente, da necessidade de servir. É uma concepção que vai criando formas antes de qualquer trabalho concreto, esforço físico ou desembolso de recursos”.

Segundo Lima Junior (1998) as decisões de investimentos em empreendimentos imobiliários no Brasil são praticadas em grande frequência, tomando como base a pretensa sensibilidade do empreendedor, ou em parâmetros extraídos do mercado sem qualquer valor técnico, seja para analisar e posteriormente decidir.

Os moldes atuais do mercado imobiliário fazem com que o processo de decisão de investimento em empreendimentos seja extremamente delicado. Atualmente existem inúmero métodos comprovados matematicamente que podem auxiliar no momento da escolha, uma pena que grande parte seja descartado pela comunidade dos negócios.

De acordo com Heineck, Barros Neto e Abreu (2008) a avaliação econômica de projetos, muitas vezes, é realizada intuitivamente por donos das empresas ou responsáveis pela tomada de decisão, sem levar em consideração as técnicas propícias de análise de investimentos e os dados existentes sobre o investimento, podendo acarretar em resultados em desacordo com a realidade dos mercados. A consequência dessa decisão, que na maioria das vezes é equivocada, acaba refletindo em inúmeros casos de fracassos conhecimento no ramo da construção civil, seja em pequenos ou grandes empreendimentos promissórios.

A realização deste trabalho justifica-se, portanto, como forma de contribuir, não somente para as organizações e os gestores do setor imobiliário obterem resultados satisfatórios, como também leitores, para que antes de aplicarem seu capital em um projeto, passem a adotar os conceitos e métodos de análise de investimentos apresentados. Dessa forma, contribui-se para clarear dúvidas e assim, aumentar seus lucros, satisfações e a economia como um todo. O andamento e resultado desse estudo poderá auxiliar nas decisões de empresas ou investidores, e para o debate sobre análise econômico-financeira de investimentos.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Neste capítulo será apresentada a revisão bibliográfica sobre os temas que fundamentam a pesquisa, abrangendo o conceito de empreendimento imobiliário e seu planejamento; o conceito de investimento bem como o estudo de viabilidade técnica e financeira; e algumas concepções inclusas dentro da matemática financeira.

2.1 Empreendimento imobiliário

Segundo a NBR 14653-4 (ABNT, 2002), os empreendimentos podem ser classificados conforme o estágio e conforme a base. Especificamente no primeiro, podemos dividi-lo em: anteprojeto, projeto, execução, pré operação, operação, paralisado ou embargado, desativado e o desmonte. Já o segundo entende-se por base como empreendimentos imobiliários, de base imobiliária, de base industrial, de base rural, de base comercial e serviços, de base mineral e com base em concessões de serviços públicos.

Empreendimento pode ser abrangido como um projeto, com uma série de atividades físicas, compreendendo desde a concepção inicial de uma ideia até sua implementação (LIMMER, 1997).

Ainda discorrendo sobre, pode-se caracterizar um empreendimento por uma elevada velocidade de mudanças no seu ambiente, extensos prazos de execução e custos elevados, se fazendo necessário e importante ações estratégicas por parte dos investidores. Analogamente, a utilização da terra, do capital e trabalho, visando obtenção de lucro por meio da construção de edificações destinadas a usufruto condominial, são características de uma incorporação imobiliária (BALARINE, 1997, apud ROBINSON, 2004).

Lima Junior (2011) afirma que investir em imóveis possui diversos aspectos que diferem de outros tipos de benefícios econômicos. Se trata de um mercado valioso em grandes volumes financeiros, cujo grau de flexibilidade sofre uma considerável redução conforme o projeto evolui devido ao que já foi feito. Por fim, os resultados são alcançados em um prazo bastante longo de tempo em relação ao começo do projeto.

Ainda segundo o autor, os investimentos em empreendimentos do setor da construção civil crescem de forma expressiva na economia atual.

De acordo com Hochheim (2002), dentre os elementos de um empreendimento imobiliário, os principais são os que seguem:

- 1) Custo do terreno: Preço pago pela propriedade. Em qualquer caso, seja de permuta ou desembolso financeiro, o valor total deve ser considerado.
- 2) Custo da legalização do terreno: Em casos de aquisição do terreno, contabiliza-se as despesas com impostos sobre transmissão de posse, escritura e registro do imóvel.
- 3) Custo dos projetos: Custos envolvidos com a elaboração dos projetos necessários para a realização do empreendimento.
- 4) Custos de construção: Custos diretos da construção (mão-de-obra, materiais etc.).
- 5) Administração: Custos relacionados à administração da execução do empreendimento.
- 6) Despesas com seguros: prêmios das apólices de seguros.
- 7) Despesas de vendas: Também chamado de despesas com marketing por outros autores, são os custos referentes à publicidade do empreendimento.
- 8) Financiamentos: Nos casos em que o capital utilizado é de terceiros, devem ser considerados os juros e amortizações da dívida, comissões diversas, impostos sobre operações financeiras etc.
- 9) Receita extra: Em casos de existência de alguma quantia extra em caixa, quando aplicado, há a geração de receita.
- 10) Impostos e taxas diversas: Taxas para o habite-se e averbação, imposto de renda e outros, seguindo a legislação fiscal em vigor.
- 11) Contingências: Considera incertezas envolvidas no dimensionamento do fluxo de caixa.

A incorporação imobiliária é considerada de grande valor, mesmo levando em consideração vários planos de estabilização cambial e diante da fase política que o país vivenciou (GOLDMAN, 2004).

Por fim, ainda existe a Lei de Incorporação Imobiliária nº. 4.591/1964 (BRASIL, 1994), que foi criada para regulamentar as atividades e responsabilidades do incorporador perante o comprador das unidades contra qualquer tipo de inadimplementos e irregularidades, bem como direitos e obrigações.

2.2 Planejamento de um projeto imobiliário

O planejamento é um processo de gestão que envolve o estabelecimento de metas e a determinação dos meios pelos quais elas serão alcançadas (FORMOSO, 1991). Este é um processo que utiliza meios eficazes para prever comportamentos futuros desejáveis, auxiliando na tomada de decisões (NOVAIS, 2000), pelo qual se decide “o que” e “como fazer” antes da ação requerida (LAUFER, 1994). Existem inúmeras maneiras de realizar um planejamento. Para Lucion (2005) planejamento é o ato ou efeito de planejar, um trabalho de preparação para qualquer empreendimento, roteiro de um aglomerado coordenado de ações visando o alcance de determinados objetivos.

Planejar para realizar um projeto é um passo na programação, coordenação e organização das atividades necessárias. Na implementação de um projeto, tanto o

orçamento como o plano apresentado posteriormente são importantes processos de gestão que contribuem para o sucesso do investimento. Segundo Mattos (2010) o primeiro passo é selecionar as atividades que farão parte do cronograma do empreendimento. A ausência ou má execução de um planejamento é uma das deficiências encontradas antes, durante e após a execução das obras em construção civil.

Segundo Mattos (2010) o planejamento da obra é uma ferramenta de gestão com a finalidade de ordenar as etapas a serem desenvolvidas, estabelecendo metas, objetivos e procurando fazer o controle dos desperdícios, qualidade e velocidade das atividades, para atingir os resultados desejados no planejamento, além de viabilizar a rápida reação no surgimento de algum problema. Traz, portanto, consciência dos pontos frágeis, um amplo conhecimento do empreendimento realizado e mais agilidade na tomada decisões.

Para Padoveze (2004, p.85):

Planejar é uma estratégia para aumentar as chances de sucesso de uma empresa em um mundo de negócio que muda constantemente. Planos estratégicos não são garantias de sucesso. O planejamento estratégico será tão eficaz quanto as premissas que foram nele incluídas.

Ao tratar o planejamento inserido no ecossistema financeiro, é possível obter dados provenientes da viabilidade econômica do empreendimento, seja referente ao custo de construção obtido pelo orçamento da obra, pelo cronograma físico-financeiro, e pelo valor de construção de cada unidade do empreendimento extraído da execução da NBR 12721 (GOLDMAN, 2004).

Goldman (2004, p.3) ainda cita:

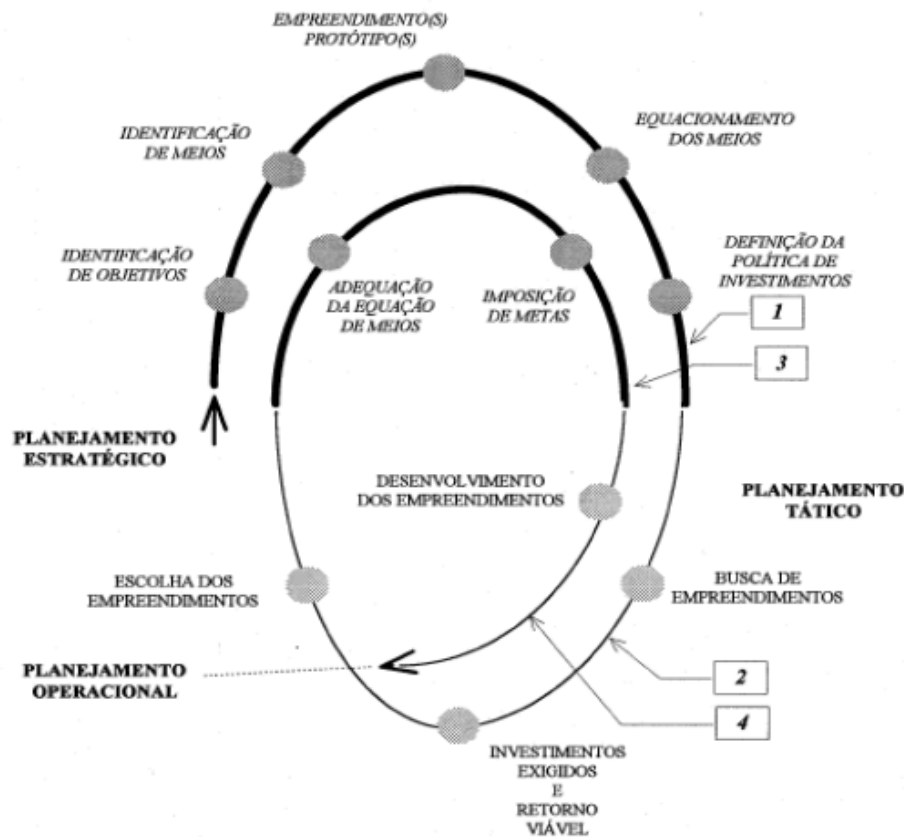
Nos dias de hoje, o cálculo financeiro e o planejamento total de um empreendimento, antes mesmo de seu início efetivo, assumiram a mesma importância de um cálculo estrutural, uma vez que as margens de negócio atingiram um patamar menor que no passado. Hoje, o erro é a linha divisória entre sucesso e fracasso, lucro e prejuízo.

O planejamento pode ser dividido em estratégico, tático e operacional. O planejamento estratégico é considerado o mais incerto, uma vez que considera apenas os dados de maior relevância. Já o planejamento tático engloba um alto nível de detalhamento em um curto período de tempo, tendo como principal objetivo interligar o planejamento estratégico com o operacional (FORMOSO, 1999). Por fim, com um detalhamento ainda maior alinhado com um baixo grau de incertezas na

delegação de tarefas e controle de materiais, tem-se o planejamento operacional. Quando maior o intervalo de tempo entre a criação do planejamento e a sua real implementação, maior a incerteza de sua efetivação (ASSUMPCÃO, 1996).

Os passos descritos na figura 1 levam em consideração somente a parte do planejamento voltada para os empreendimentos e, ainda, os procedimentos macro relacionados com o plano financeiro (LIMA JUNIOR, 1995).

Figura 1: esquema de uma rotina de planejamento.



Fonte: Lima Junior (1995).

Para Valadares (2003) a execução sistemática do planejamento tende a reduzir as incertezas no momento da tomada de decisões, podendo então resultar no alcance de metas, desafios e objetivos estabelecidos inicialmente.

2.3 O Conceito de Investimento

Para (HOJI, 2001), a prática de investir se dá em qualquer tipo de aporte os despendimentos de recursos, e visionando a obtenção de um fluxo de ganhos em um prazo determinado. Ao mesmo passo, (GITMAN, 2010) compreende que investir

significa abdicar de um montante de capital para manutenção ou aprimoramento das próprias finanças.

O investimento é a aplicação de capital advinda de uma pessoa ou organização com o intuito final de retornos futuros, seja em retornos financeiros ou outros benefícios. O investimento se diferencia de uma doação, uma vez que tem por objetivo final somente utilizar-se das ações e aplicações feitas no presente para obtenção de resultados satisfatórios no tempo futuro (Souza e Clemente, 2004).

A conceituação de investimento também pode ser dada como o ato de utilização de um capital, seja em uma aplicação financeiro, empréstimo, aquisição de maquinário ou de projeto imobiliário por exemplo, visando por essa ação obter um retorno dessa aplicação em um prazo pré-determinado (Motta e Calôba, 2006).

No contexto atual, o investidor dispõe de diversas opções para aplicação de capital, podendo optar por em ações, fundos, startups ou investir em um Empreendimento Imobiliário, que é o escopo do presente estudo. É crucial para o bom investidor e para o mercado como um todo o objetivo de crescimento do capital. Não é prudente investir em um contexto em que não se projeta uma rentabilidade positiva. Por isso, é fundamental realizar uma análise profunda dos retornos esperados dentro de um projeto e também garantir que ao final do tempo projetado para o retorno, exista liquidez do retorno.

2.4 O Estudo de viabilidade técnica e financeira

Júnior e Torres (2013) afirmam que a análise de viabilidade de investimentos não é algo novo, porém, a maior parte dos artigos desenvolvidos pela comunidade científica diz respeito a estudos de caso específicos.

Para Bertoglio e Brasaga (2008) o investimento de capital não deve ser realizado de forma precipitada, pois esta decisão é fundamental para que as empresas atinjam os resultados esperados, sendo responsável pela implementação das estratégias e focando recursos e esforços nas metas estabelecidas.

Ao executar um novo projeto, esse deve contar com um estudo de viabilidade que seja tecnológico e econômico para seu embasamento, mesmo sendo direcionado à uma empresa ou órgão financiador (MOTTA E CALÔBA, 2002).

Segundo Motta e Calôba (2002, p. 21), a análise de investimento é:

a necessidade de instrumentos capazes de permitir uma tomada de decisão rentável é comum a todos. Assim, a Análise de Investimentos busca, por meio de técnicas avançadas, utilizando estatística, matemática financeira e informática, uma solução eficiente para uma decisão compensadora

Segundo Casarotto (2007), apenas o a pesquisa econômica pode confirmar a viabilidade de um projeto tecnicamente correto. A análise de viabilidade econômico-financeira representa uma avaliação para verificar se um investimento ou projeto atingirá seus objetivos. Para construir um empreendimento, a empresa, particulares ou entidades governamentais, devem fazer uma análise da viabilidade do mesmo.

“A análise financeira fornece os meios de tomar decisões de investimento flexíveis de forma correta no momento mais apropriado. Quando os administradores financeiros são bem sucedidos, ajudam a melhorar o valor das ações da empresa.” (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002, p. 4).

De acordo com a NBR 14653-4 (ABNT, 2002), os resultados de análises econômicas são apresentados adequadamente em termos de taxas internas de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL), retorno do investimento (payback), entre outros.

Nas análises citadas acima, busca-se lucros potenciais (resultado positivo), e se a taxa de retorno é maior do que a taxa mínima de atratividade ($TIR > TMA$), que é a remuneração mínima aceitável, para então orientar a decisão do investidor (WARSCHAUER, 1997).

Para Heineck, Barros Neto e Abreu (2008), a viabilidade econômica de um empreendimento precisa ser analisada objetivamente por meio de métodos econômicos comuns que sejam complementados pelas idiosincrasias relativas do mercado.

Diante da turbulência do ambiente econômico, tanto em termos de risco soberano quanto de risco de investimento volátil, os investidores tendem a fortalecer suas raízes conservadoras e buscar investimentos com evidências sólidas e fortes (LIMA JUNIOR, 2001).

Segundo Lima Junior (1993), a decisão de um empreendedor de investir em um empreendimento é uma medida que reflete a qualidade de seu investimento financeiro em termos de retorno.

2.5 Fluxo de caixa livre

Segundo a NBR 14653-4 (ABNT, 2002), “fluxo de caixa é a série de receitas, custos e despesas de um empreendimento ao longo de um determinado período.”

O Fluxo de caixa é uma ferramenta que mostra o fluxo de entradas e saídas de dinheiro no caixa de uma empresa durante um determinado período de tempo. Esta ferramenta possibilita a visualização das movimentações do caixa, através de uma planilha ou quadro, permitindo observar eventos no caixa em determinado período e seus possíveis resultados, facilitando a análise e as tomadas de decisões. É considerada a base da gestão financeira de uma empresa (HIRSCHFELD, 2010; ARAÚJO; TEIXEIRA, 2015).

Sobre o tema Santos (2001, p. 57) afirma:

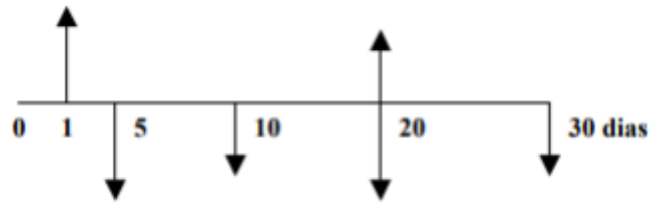
O fluxo de caixa é um instrumento de planejamento financeiro que tem por objetivo fornecer estimativas da situação de caixa da empresa em determinado período de tempo à frente. As necessidades de informações sobre os saldos de caixa podem ser em base diária para o gerenciamento financeiro de curto prazo, ou períodos mais longos, como um mês ou trimestre, quando a empresa precisa fazer um planejamento por prazo maior. O fluxo de caixa é o instrumento capaz de traduzir em valores e datas os diversos dados gerados pelos demais sistemas de informação da empresa.

De acordo com Puccini (2006) a elaboração dos fluxos de caixa é indispensável para um bom estudo de viabilidade econômica de qualquer projeto. Quando realizada da maneira correta, através de boas premissas e imparcialidade, auxiliará em uma boa decisão de investimento.

Ainda segundo o autor, é por meio do fluxo de caixa que é possível visualizar ao longo do tempo a quantidade de contribuições financeiras que devem ser feitas e se será possível cobrir essas despesas se estiverem centralizadas em um único período, sendo ele um mês, ano, trimestre etc.

A identificação de um problema envolvendo receitas e despesas que ocorrem em diferentes intervalos de tempo é facilmente representada por um gráfico simples chamado diagrama de fluxo de caixa (CASAROTTO FILHO; KOPPITKE, 2020).

Figura 2 – Diagrama de fluxo de caixa.



Fonte: Costa (2010).

2.6 Rentabilidade

Segundo (Groppelli e Nikbakht, 2002), a rentabilidade de um projeto é calculada a partir da taxa de rentabilidade que irá realizar a razão entre os lucros obtidos com os custos ocorridos no projeto, em que o lucro líquido é dividido pelo valor aplicado.

Contudo, trata-se de uma análise estática, fundamentalmente, que não considera parcelas de aplicações ou parcelas de ganhos. Na análise da rentabilidade só é considerado o custo total do projeto e os ganhos totais do projeto. A equação 1 detalha como é possível obter a rentabilidade:

$$R = \frac{LL}{VI} \times 100 \quad (1)$$

Fonte: <https://ead.unisc.br/blog/rentabilidade>

Em que:

- R : É a rentabilidade.
- LL : É o lucro líquido obtido no projeto.
- VI : É o valor investido ao todo no projeto.

Sendo assim, essa taxa pode ser expressa em porcentagem, e sempre atrelada a um prazo ou período. Supondo então, que foi investido R\$ 1.000.000,00 para a construção de um sobrado, e o mesmo fora vendido após um ano por R\$ 1.300.000,00, nesse caso então a rentabilidade foi de 30% ao ano ou 30% a.a.

2.7 Valor presente líquido

Tendo a vista que a rentabilidade nos permite avaliar diferentes investimentos apenas a partir de uma perspectiva final e inicial, foram criadas ferramentas

matemáticas e financeiras para analisar todo o fluxo de caixa de um investimento, caso o mesmo tenha reinvestimentos ou parcelas de recebimento.

O VPL pode ser compreendido e exemplificado pela equação 2, como o valor ou o custo do dinheiro ao longo de um período. O valor de um imóvel varia e o valor avaliado atualmente é distinto de seu valor futuro (PADOVEZE, 2005). Por isso, o método de análise do Valor Presente Líquido (VPL) se resume em comparar o valor presente das entradas e das saídas, a partir de uma taxa de desconto utilizada nas duas avaliações. (LEITE, 1995).

Na concepção de (GROPPELLI E NIKBAKHT, 2002, p. 136) afirmam:

Se o valor presente de um fluxo de caixa futuro de um projeto for maior que seu custo inicial, o projeto é um empreendimento válido. Por outro lado, se o valor presente for menor que seu custo inicial, o projeto deve ser rejeitado porque o investidor perderá dinheiro se o projeto fosse aceito. Por definição o valor presente líquido de um projeto aceito é zero ou positivo, e o valor presente líquido de um projeto rejeitado é negativo.

Essa variação do valor de um capital ao longo do tempo é natural e facilmente explicada por (Groppelli e Nikbakht, 2010 p.51-52-53).

O velho ditado que diz “mais vale um, pássaro na mão do que dois voando” adquire uma grande importância quando aplicado as finanças. Em termos monetários, ele significa que o dinheiro em caixa hoje vale mais do que no futuro. Em outras palavras, o valor do dinheiro muda ao longo do tempo. Os investidores têm uma preferência natural por dinheiro agora em vez de depois, pois assim eles podem aumentar o seu valor. Essa naturalmente é a principal meta do administrador financeiro. Além dessa razão básica de o dinheiro valer mais agora do que no futuro, deve-se estar atento aos fatores que diminuem o valor do dinheiro ao longo do tempo.

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1 + TMA)^j} \quad (2)$$

Equação 2: Fórmula valor presente líquido.

Fonte: Adaptado de (Motta e Calôba 2013).

Em que:

- VPL: Valor Presente Líquido;
- TMA: Taxa Mínima de Atratividade;

- FCj: Fluxo de caixa líquido no momento j;
- n: Duração do projeto;
- J: Número de períodos de capitalização.

Onde:

Em caso de $VPL > 0$, o projeto é favorável.

Em caso de $VPL = 0$, o projeto não tem atratividade

Em caso de $VPL < 0$, o projeto é desfavorável.

Para análises em que estão sendo comparadas taxas de investimento para determinado fluxo de caixa, o VPL pode não ser uma ferramenta ideal. Em cenários de comparação de investimentos com suas devidas taxas, trazer uma taxa mínima de atratividade não é acurado.

2.8 Taxa mínima de atratividade (TMA)

Quando se trata de análise crítica em escolhas financeiras de uma organização ou de um projeto a Taxa Mínima de Atratividade pode ser tratada como um fator primordial para a tomada diária de decisões (SANTOS, 2001). Essa taxa representa o retorno mínimo esperado ao desembolsar um capital para um investimento. O retorno varia frequentemente, devido as condições financeiras globais e nacionais. Podem-se ter diferentes taxas mínimas de atratividade para diferentes empresas, projetos e exposições de risco. (BATALHA, 2001)

Outrossim, (CASAROTTO & KOPITKE, 2007) afirma que em uma oportunidade de investimentos é necessário sempre analisar a oportunidade de ganho em outras propostas de liquidez e risco semelhante. Para exemplificar, entende-se que para um empreendimento imobiliário de risco considerável e baixa liquidez, é esperado que seja obtido um retorno superior ao rendimento de uma conta bancária digital.

2.9 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é um método de mensuração dos retornos financeiros provenientes de um investimento imobiliário (COSTA E ATTIE, 1990). O

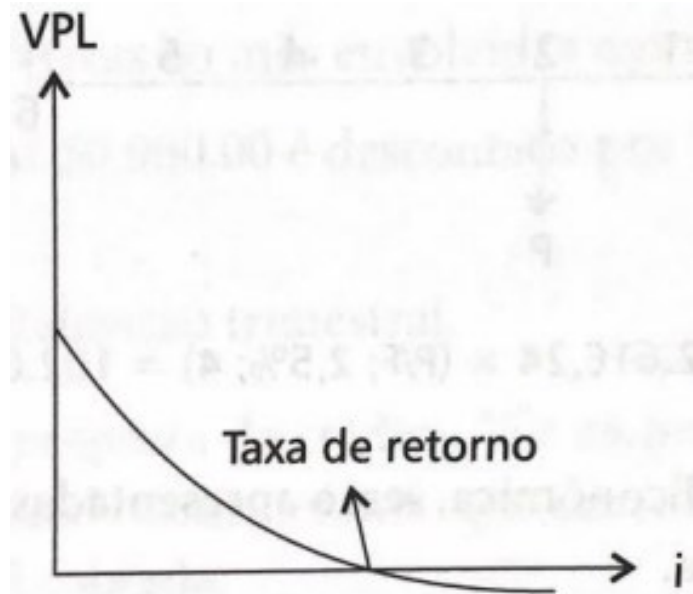
método da TIR, diferentemente do VPL, não visa avaliar a taxa de retorno absoluta, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento, justificando a sua denominação de taxa interna de retorno. Motta e Calôba (2006), definem a TIR como um índice que mede a rentabilidade do investimento por uma unidade de tempo.

Segundo Gitman (2010), a taxa interna de retorno é a mais sofisticada técnica de orçamento de capital.

Trevisan (2016) ainda diz que a TIR busca resolver algumas das fragilidades do Valor Presente Líquido, pois não depende de taxas de desconto que devem ser utilizadas na busca do VPL.

A TIR representa uma taxa de desconto que anula o conceito de VPL já apresentado, ou seja, que iguala, no período zero, as entradas e saídas de caixa (SAMANEZ, 2009). Na figura 3 é possível visualizar a taxa para qual o VPL se anula, deixando de forma explícita o significado da taxa apresentada.

Figura 3 – VPL x taxa de juros.



Fonte: Casarotto filho e Koppitke (2020).

Schroeder et al. (2005) consideram que os métodos da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Valor Presente Líquido (VPL), e o Período de Payback (PB) são altamente recomendados e podem ser considerados como sendo os mais eficientes na avaliação de projetos de investimentos ou na comparação entre mais de um projeto de investimentos.

Zago, Weise e Hornburg (2009) afirmam que o método possui a vantagem de exibir facilmente a porcentagem dos resultados obtidos e de utilizar o valor do dinheiro no tempo. No entanto, as principais falhas expostas por Costa (2010) da TIR, além da dificuldade do cálculo, uma vez que este deve ser feito por tentativa e a reaplicação dos saldos com a mesma taxa do investimento, seria a de supor que os fluxos de caixa são reinvestidos à própria TIR, que os investimentos, fluxos de caixa negativos, seriam financiados a uma taxa igual à TIR além da necessidade de utilizar investimento incremental quando há projetos mutualmente excludentes. A taxa interna de retorno pode ser calculada através da equação 3:

$$0 = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} - FC_0 \quad (3)$$

Onde:

- FC_0 = fluxo de caixa inicial;
- FC_i = fluxo de caixa no período;
- i = período do investimento;
- n = período final do investimento.

Segundo Torres e Júnior (2013), a tomada de decisão consiste em aceitar determinado investimento quando a taxa exceder o custo de oportunidade do capital definido no projeto, ou seja, caso a TIR superar o custo capital, o investimento é considerado benéfico aos seus investidores, e caso não superar o custo capital, necessitará de aportes dos investidores.

Por fim, como afirmam Motta e Calôba (2002) a taxa interna de retorno não deve ser utilizada isoladamente como ferramenta de comparação, uma vez que é recomendado a comparação com outros cenários de mercado, bem como o cenário econômico e estratégico do empreendimento estudado.

2.10 Payback Simples

A NBR 14653-4 (ABNT, 2002), define o payback como sendo o período no qual os resultados líquidos acumulados da operação do empreendimento equivalem aos investimentos.

Segundo Brom (2014), o termo refere-se ao tempo necessário para que o investidor recupere seu capital principal investido.

O cálculo do Payback de um projeto é dado como o somatório dos valores dos fluxos de caixas acumulados, até que essa soma seja igual ao valor do investimento inicial. É uma forma de medir o risco do investimento, já que quanto menor for o Payback, menos arriscado é considerado o investimento (COSTA, 2010).

Para Gitman (2010), o tempo máximo aceitável de recuperação do investimento é determinado pela própria empresa que fará o investimento no projeto.

Apesar de simples, esse método não considera a vida do investimento e pode trazer algumas dificuldades em casos de o investimento inicial se der por mais de um ano, ou quando os projetos analisados constarem diferentes investimentos iniciais. Dessa forma, nota-se uma deficiência quanto à relação de equivalência entre os fluxos do investimento (CASAROTTO FILHO E KOPITTKKE, 2008).

De maneira geral, como este método depende apenas dos valores do fluxo de caixa e é uma medida sem parâmetro, os autores sugerem que ele não deve ser utilizado isoladamente na tomada de decisão, mas sim analisado como uma informação complementar (MOTTA et al. 2009).

2.11 Payback Descontado

O Payback Descontado é similar ao anterior, porém considera o valor do investimento no tempo e utiliza uma taxa mínima de atratividade para descontar o fluxo de caixa gerado, diferentemente do Simples.

Para Casarotto Filho e Kopitkke (2011), o PBd é uma opção parecida e leva em conta o valor temporal do dinheiro. Este método utiliza o fluxo de caixa descontando a determinada taxa de desconto TMA para, ao invés de resultar no momento em que o fluxo chega a zero, resultar no momento em que o fluxo de caixa descontado irá zerar, ou seja, quando o investimento gera valor em comparação com a taxa de desconto utilizada.

Analogamente, a NBR 14653-4 (ABNT, 2002) estabelece que o payback descontado é o período no qual os resultados líquidos da operação do empreendimento, descontados a uma determinada taxa, é economicamente equívale ao investimento. Nesse caso, o projeto de investimento será aceito se o investimento for quitado no prazo estabelecido pelo investidor.

Os métodos de Payback tanto simples quanto descontado, são ferramentas excelentes para entender quanto tempo existe entre a primeira aplicação e o momento em que os retornos excedem as aplicações feitas. Trata-se de um indicador relevante para entender a partir de qual período uma operação começa a ser “positiva”. Todavia, uma vez que na construção civil um determinado projeto tem períodos de caixa positivo e negativo, mesmo após o lucro, pode ser um indicador enganoso para um empreendimento imobiliário.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, estão relatados os planejamentos propostos para a forma da pesquisa e sua classificação. Também será tratado quais serão os softwares utilizados para a análise e os métodos para obtenção dos resultados.

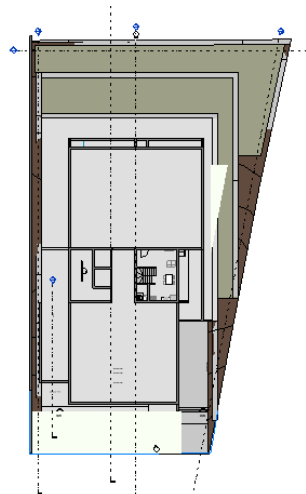
3.1 Planejamento e Detalhes da Pesquisa

A motivação para o presente trabalho é advinda da de um questionamento prático: “Qual a melhor maneira de analisar um investimento no mercado imobiliário diante de outras opções de investimento dentro do mercado financeiro?”. Tendo em vista essa questão, o trabalho foi se desenvolvendo e a revisão bibliográfica trouxe um panorama interessante para a comparação e avaliação dos empreendimentos conforme risco retorno e liquidez.

Para o desenvolvimento da metodologia de avaliação de investimentos imobiliários será feito um estudo de caso através de um orçamento preliminar disposto no Anexo A, que foi fornecido previamente por uma incorporadora. O orçamento fornecido é referente a um empreendimento imobiliário situado no bairro Água verde, Avenida Presidente Getúlio Vargas, da cidade de Curitiba. O empreendimento é de padrão médio-alto e a área total considerada do terreno para projeto é de 1076m². Foi considerado também um pavimento de subsolo, sendo oito pavimentos para moradia. Além disso, o valor por m² privativo é de R\$ 8.500,00.

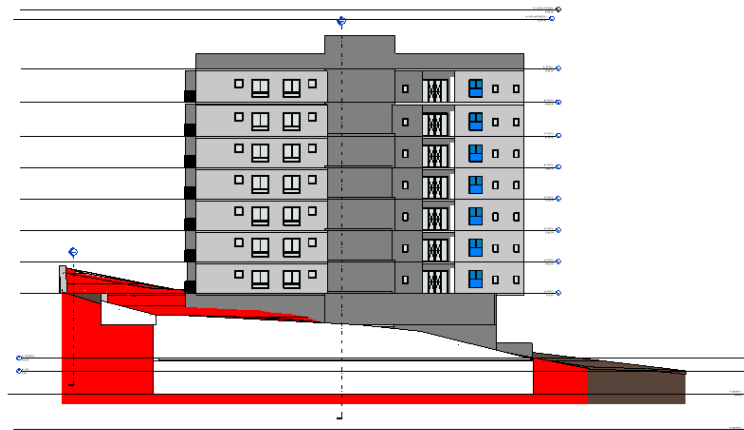
Na figura 4 é possível conferir alguns cortes esquemáticos do projeto e uma visualização tridimensional utilizando o software Autodesk Revit.

Figura 4: Vista superior do terreno com a implantação de projeto.



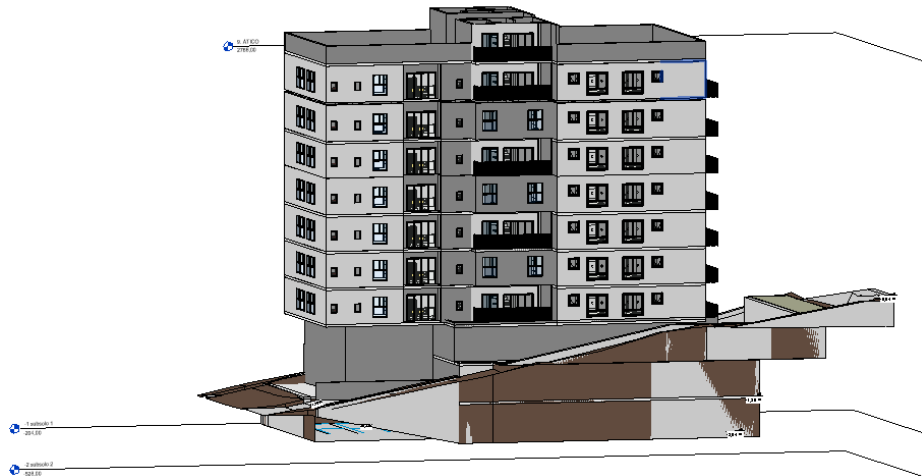
Fonte: Autores (2022).

Figura 5: Vista Lateral com Elevação do Terreno



Fonte: Autores (2022).

Figura 6: Isométrico com Elevação do Terreno.



Fonte: Autores (2022).

A partir de um orçamento preliminar composto em um fluxo de caixa, será possível aplicar ferramentas apresentadas da engenharia econômica e da matemática financeira. A análise será conduzida num período entre 2 a 3 meses, comparando os indicadores financeiros tanto do empreendimento como de índices financeiros de mercado como o IFIX, o Dólar americano, e o IBOVESPA.

Dessa forma, serão apresentados dois cenários distintos de investimentos: um realizando aportes mensais e graduais de mesmo valor ao empreendimento, mas com retirada prevista para o momento de entrega do mesmo; e outro com a realização de aportes fixos resultando em um saldo investido no final do prazo estipulado. A ideia de aportar nos índices e realizar a retirada apenas no final do período previsto é justamente para esboçar o melhor cenário de retorno, uma vez que são ativos

considerados no modelo de longo prazo de investimento, fazendo com que seja mais assertiva quanto comparado com a construção de um projeto imobiliário.

O intuito é justamente comparar em prazos semelhantes e em mesmo período, qual tipo de aplicação seria mais vantajosa para um investidor. Para isso será considerado o período supracitado.

3.2 Materiais, Índices e Softwares Utilizados.

Nessa pesquisa será realizada uma análise de indicadores financeiros para um fluxo de caixa pré-determinado que será posteriormente comparada com o desempenho dos índices de mercado supracitados. Para isso será utilizado primordialmente um fluxo de caixa de um empreendimento, que não será questionado conforme a acurácia com a realidade. Não é escopo do projeto revisitar o orçamento de modo a corrigi-lo ou questioná-lo. Tendo isto estabelecido, será utilizado o software Autodesk Revit para visualizações de projeto e será também utilizado o software Microsoft Excel e Microsoft PowerBI, para organização, tratamento e análise dos dados. Nessa análise serão montados 6 fluxos de caixa diferentes, com a aplicação de um mesmo valor em diferentes investimentos. Será composto um fluxo de aportes e devoluções para as aplicações em dólar americano, Índice IFIX, Índice IBOVESPA e no empreendimento residencial.

Para obtenção das cotações do dólar será utilizado o portal do Banco Central do Brasil, Já para os índices IFIX e IBOVESPA será considerado os valores de índice que são fornecidos pela B3.

3.2.1 Descritivo dos Índices Econômicos

Neste subcapítulo, serão detalhados os indicadores escolhidos para a pesquisa e ponderação. Os detalhes tem por intuito explicitar o funcionamento básico e a importância econômica dos índices.

3.2.1.1 Dólar

O dólar é considerado por muitos a moeda mais forte do mundo. Por ser o dinheiro de uma nação extremamente globalizada, a demanda por esse papel é alta em muitos períodos. Devido a isso, muitos investidores para diversificar seu patrimônio recorrem ao dólar, uma vez que em momentos de crise é tido como um ativo de segurança dentro das economias emergentes. São diversas as ações e fundos que estão atrelados a esse ativo, e o investidor atualmente pode recorrer a

diversas formas, porém o Banco Central do Brasil fornece diariamente o preço final de compra e venda dessa moeda, sendo uma fonte confiável para avaliação de valor.

3.2.1.2 IFIX

Criado em 2012, o IFIX é uma abreviação de Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários. Para Suno (2020), a intenção do indicador é demonstrar a performance dos principais fundos de investimento imobiliários (FII's) da bolsa brasileira. Por mostrar os retornos completos dos FII's, esse índice também considera a distribuição de proventos. Na formação desse indicador, existem critérios para selecionar os fundos que irão fazer parte da composição bem como sua participação societário no índice.

3.2.1.3 IBOVESPA

De acordo com a B3, o Ibovespa é o índice que acompanha o desempenho das ações negociadas na bolsa brasileira. O indicador é composto das principais ações negociadas no mercado de capitais e cada papel tem uma participação representando sua relevância pro mercado de ações. Por ser uma opção principal para muitos investidores esse índice reflete muito a performance dos investimentos no Brasil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente capítulo, será discutido acerca dos resultados que foram obtidos e as interpretações possíveis para esses resultados. A partir da interpretação dos resultados foi ponderado qual investimento é mais vantajoso para cada perfil de investidor.

4.1 Resultados Obtidos

A partir das variações mensais obtidas foi possível estimar o saldo investido ao longo do período para cada índice econômico. Este saldo é calculado com base na matemática financeira para meses em que a oscilação do índice foi positiva e para os meses em que a oscilação do índice foi negativa.

Na tabela 1, são apresentados os dados de oscilação mensal de cada índice, que foram extraídos das respectivas fontes mencionadas na metodologia de pesquisa. Desse modo, essas oscilações foram obtidas para o período entre o mês de janeiro de 2017 até o mês de maio de 2022.

Tabela 1: variações mensais dos índices analisados.

(continua)

Variações Mensais	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR	Variações Mensais	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
janeiro, 2017	3,76%	7,38%	-4,65%	janeiro, 2020	-3,76%	-1,63%	0,97%
fevereiro, 2017	4,87%	3,08%	-2,89%	fevereiro, 2020	-3,69%	-8,43%	4,62%
março, 2017	0,19%	-2,52%	0,76%	março, 2020	-15,85%	-29,90%	12,51%
abril, 2017	0,15%	0,65%	0,27%	abril, 2020	4,39%	10,25%	9,05%
maio, 2017	1,03%	-4,12%	2,33%	maio, 2020	2,08%	8,57%	5,97%
junho, 2017	0,85%	0,30%	2,68%	junho, 2020	5,59%	8,76%	-7,92%
julho, 2017	-0,38%	4,80%	-2,71%	julho, 2020	-2,61%	8,27%	1,61%
agosto, 2017	0,86%	7,46%	-1,72%	agosto, 2020	1,79%	-3,44%	3,43%
setembro, 2017	6,58%	4,88%	-0,51%	setembro, 2020	0,46%	-4,80%	-1,13%
outubro, 2017	0,23%	0,02%	1,80%	outubro, 2020	-1,01%	-0,69%	4,19%
novembro, 2017	-0,59%	-3,15%	2,13%	novembro, 2020	1,51%	15,90%	-3,70%
dezembro, 2017	0,60%	6,16%	1,00%	dezembro, 2020	2,19%	9,30%	-5,03%
janeiro, 2018	2,64%	11,14%	-2,47%	janeiro, 2021	0,32%	-3,32%	4,10%
fevereiro, 2018	1,15%	0,52%	0,96%	fevereiro, 2021	0,25%	-4,37%	1,13%
março, 2018	2,00%	0,01%	1,16%	março, 2021	-1,38%	6,00%	4,24%
abril, 2018	-0,86%	0,88%	3,91%	abril, 2021	0,51%	1,94%	-1,49%
maio, 2018	-5,27%	-10,87%	6,71%	maio, 2021	-1,56%	6,16%	-4,87%
junho, 2018	-4,01%	-5,20%	3,77%	junho, 2021	-2,19%	0,46%	-4,90%

Varições Mensais	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR	Varições Mensais	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
julho, 2018	1,38%	8,88%	1,47%	julho, 2021	2,51%	-3,94%	2,48%
agosto, 2018	-0,70%	-3,21%	2,64%	agosto, 2021	-2,63%	-2,48%	1,84%
setembro, 2018	-0,21%	3,48%	4,75%	setembro, 2021	-1,24%	-6,57%	0,53%
outubro, 2018	5,04%	10,19%	-8,70%	outubro, 2021	-1,47%	-6,74%	4,93%
novembro, 2018	2,59%	2,38%	0,75%	novembro, 2021	-3,64%	-1,53%	0,31%
dezembro, 2018	2,22%	-1,81%	2,54%	dezembro, 2021	8,78%	2,85%	1,70%
janeiro, 2019	2,47%	10,82%	-3,63%	janeiro, 2022	-0,99%	6,98%	-2,07%
fevereiro, 2019	1,03%	-1,86%	-0,48%	fevereiro, 2022	-1,29%	0,89%	-6,10%
março, 2019	1,99%	-0,18%	3,30%	março, 2022	1,42%	6,06%	-4,39%
abril, 2019	1,03%	0,98%	1,29%	abril, 2022	1,19%	-10,10%	-4,24%
maio, 2019	1,76%	0,70%	2,70%	maio, 2022	0,26%	3,22%	4,14%
junho, 2019	2,88%	4,06%	-3,57%				
julho, 2019	1,27%	0,84%	-2,06%				
agosto, 2019	-0,11%	-0,67%	6,37%				
setembro, 2019	1,04%	3,57%	2,53%				
outubro, 2019	4,01%	2,36%	-0,84%				
novembro, 2019	3,52%	0,95%	1,67%				
dezembro, 2019	10,63%	6,85%	-1,10%				

Fonte: Autores (2022).

Desse modo, nesse cenário foram considerados aportes idênticos ao do empreendimento para simular a velocidade de consumo de caixa da obra. Para os investimentos nos índices econômicos, foram considerados retornos apenas no final do período. Essa decisão foi tomada, uma vez que estes índices são de ativos considerados de longuíssimo prazo e, portanto, estão sendo comparados no cenário mais favorável. Assim, a situação é estressada para o empreendimento que compete com os ativos na melhor situação para retorno.

Na tabela 2, foi feita a simplificação do fluxo de caixa do Anexo A. Foram consideradas todas as entradas e saídas mensais para se obter o valor residual no caixa para cada determinado mês.

Tabela 2: fluxo de caixa base do empreendimento.

(continua)

Fcx base	Empreendimento	Fcx base	Empreendimento
janeiro, 2017	-R\$ 2.947,68	janeiro, 2020	R\$ 866.214,55
fevereiro, 2017	-R\$ 4.500,00	fevereiro, 2020	R\$ 1.396.588,92
março, 2017	-R\$ 280.000,00	março, 2020	R\$ 640.109,99

Fcx base	Empreendimento	Fcx base	Empreendimento
abril, 2017	-R\$ 907.522,03	abril, 2020	R\$ 702.327,33
maio, 2017	-R\$ 85.562,90	maio, 2020	-R\$ 390.935,69
junho, 2017	-R\$ 2.521.712,90	junho, 2020	R\$ 140.109,71
julho, 2017	-R\$ 3.230,06	julho, 2020	R\$ 133.167,50
agosto, 2017	-R\$ 17.522,90	agosto, 2020	R\$ 127.396,40
setembro, 2017	-R\$ 19.394,48	setembro, 2020	R\$ 123.058,46
outubro, 2017	-R\$ 984,62	outubro, 2020	R\$ 113.785,59
novembro, 2017	-R\$ 984,62	novembro, 2020	R\$ 109.360,53
dezembro, 2017	-R\$ 10.475,66	dezembro, 2020	R\$ 104.794,56
janeiro, 2018	-R\$ 984,62	janeiro, 2021	R\$ 95.521,69
fevereiro, 2018	-R\$ 750.205,08	fevereiro, 2021	R\$ 91.096,63
março, 2018	-R\$ 192.848,38	março, 2021	R\$ 86.530,66
abril, 2018	-R\$ 185.354,47	abril, 2021	R\$ 77.257,79
maio, 2018	R\$ 5.773,14	maio, 2021	R\$ 72.832,73
junho, 2018	R\$ 15.201,08	junho, 2021	R\$ 63.559,86
julho, 2018	R\$ 22.937,29	julho, 2021	R\$ 59.134,81
agosto, 2018	-R\$ 405.215,29	agosto, 2021	R\$ 54.568,83
setembro, 2018	-R\$ 253.322,67	setembro, 2021	R\$ 45.295,96
outubro, 2018	R\$ 344.337,71	outubro, 2021	R\$ 40.870,91
novembro, 2018	-R\$ 401.066,45	novembro, 2021	R\$ 36.386,88
dezembro, 2018	-R\$ 66.210,06	dezembro, 2021	R\$ 27.114,01
janeiro, 2019	-R\$ 152.884,93	janeiro, 2022	R\$ 22.688,96
fevereiro, 2019	-R\$ 25.373,83	fevereiro, 2022	R\$ 18.122,98
março, 2019	R\$ 147.348,68	março, 2022	R\$ 8.850,11
abril, 2019	-R\$ 14.251,20	abril, 2022	R\$ 4.425,06
maio, 2019	R\$ 338.567,79	maio, 2022	-R\$ 140,92
junho, 2019	R\$ 140.952,48		
julho, 2019	R\$ 270.705,94		
agosto, 2019	R\$ 737.544,33		
setembro, 2019	R\$ 392.144,84		
outubro, 2019	R\$ 501.240,88		
novembro, 2019	R\$ 1.139.795,56		
dezembro, 2019	R\$ 564.751,26		

Fonte: Autores (2022).

Tabela 3: fluxo de caixa considerando os aportes realizados.

Fcx Aportes	Empreendimento	Saldo acumulado	Fcx Aportes	Empreendimento	Saldo acumulado
janeiro, 2017	-R\$ 2.947,68	-R\$ 2.947,68	janeiro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83
fevereiro, 2017	-R\$ 4.500,00	-R\$ 7.447,68	fevereiro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83
março, 2017	-R\$ 280.000,00	-R\$ 287.447,68	março, 2020	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83
abril, 2017	-R\$ 907.522,03	-R\$ 1.194.969,71	abril, 2020	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83
maio, 2017	-R\$ 85.562,90	-R\$ 1.280.532,61	maio, 2020	-R\$ 390.935,69	-R\$ 6.693.490,52
junho, 2017	-R\$ 2.521.712,90	-R\$ 3.802.245,51	junho, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
julho, 2017	-R\$ 3.230,06	-R\$ 3.805.475,57	julho, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
agosto, 2017	-R\$ 17.522,90	-R\$ 3.822.998,47	agosto, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
setembro, 2017	-R\$ 19.394,48	-R\$ 3.842.392,95	setembro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
outubro, 2017	-R\$ 984,62	-R\$ 3.843.377,57	outubro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
novembro, 2017	-R\$ 984,62	-R\$ 3.844.362,19	novembro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
dezembro, 2017	-R\$ 10.475,66	-R\$ 3.854.837,85	dezembro, 2020	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
janeiro, 2018	-R\$ 984,62	-R\$ 3.855.822,47	janeiro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
fevereiro, 2018	-R\$ 750.205,08	-R\$ 4.606.027,55	fevereiro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
março, 2018	-R\$ 192.848,38	-R\$ 4.798.875,93	março, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
abril, 2018	-R\$ 185.354,47	-R\$ 4.984.230,40	abril, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
maio, 2018	R\$ -	-R\$ 4.984.230,40	maio, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
junho, 2018	R\$ -	-R\$ 4.984.230,40	junho, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
julho, 2018	R\$ -	-R\$ 4.984.230,40	julho, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
agosto, 2018	-R\$ 405.215,29	-R\$ 5.389.445,69	agosto, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
setembro, 2018	-R\$ 253.322,67	-R\$ 5.642.768,36	setembro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
outubro, 2018	R\$ -	-R\$ 5.642.768,36	outubro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
novembro, 2018	-R\$ 401.066,45	-R\$ 6.043.834,81	novembro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
dezembro, 2018	-R\$ 66.210,06	-R\$ 6.110.044,87	dezembro, 2021	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
janeiro, 2019	-R\$ 152.884,93	-R\$ 6.262.929,80	janeiro, 2022	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
fevereiro, 2019	-R\$ 25.373,83	-R\$ 6.288.303,63	fevereiro, 2022	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
março, 2019	R\$ -	-R\$ 6.288.303,63	março, 2022	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
abril, 2019	-R\$ 14.251,20	-R\$ 6.302.554,83	abril, 2022	R\$ -	-R\$ 6.693.490,52
maio, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83	maio, 2022	-R\$ 140,92	-R\$ 6.693.631,44
junho, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
julho, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
agosto, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
setembro, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
outubro, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
novembro, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			
dezembro, 2019	R\$ -	-R\$ 6.302.554,83			

Fonte: Autores (2022).

A partir das oscilações mensais e dos valores aportados mensalmente, é possível entender o saldo em conta. Esse saldo em conta representa o valor que ao invés de ser investido nos insumos necessários para o progresso do empreendimento, seriam depositados em uma conta de corretora de valores, conta de banco ou conta de pagamento. Mensalmente, esse saldo varia conforme a oscilação do índice no período e é acrescido do valor que seria aportado naquele mês, isento de variação no mesmo período caso haja. No próximo mês, o possível novo saldo varia conforme a oscilação do índice e caso haja um aporte previsto para o empreendimento no mesmo período, há um novo acréscimo.

O progresso do saldo investido ao longo dos períodos é apresentado na tabela 4. Percebe-se que em determinado período um investimento em dado índice, apresenta retorno financeiro superior ao outro e em um período diferente essa superioridade pode ser invertida. Dessa forma, torna-se visível a importância do tempo de aplicação na destinação dos recursos financeiros. Tendo em vista que o objetivo do trabalho é comparar a destinação de recursos para um empreendimento imobiliário e para aplicações financeiras, foi utilizado o mesmo período de análise. Contudo, a depender do índice econômico, um resgate antecipado da aplicação poderia ser vantajoso para o investidor.

Tabela 4: saldo investido em cada índice.

(continua)

Saldo Investido	IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
janeiro, 2017	R\$	2.947,68	R\$	2.947,68	R\$	2.947,68
fevereiro, 2017	R\$	3.058,47	R\$	3.165,16	R\$	2.810,75
março, 2017	R\$	7.707,34	R\$	7.762,62	R\$	7.229,49
abril, 2017	R\$	287.722,34	R\$	287.567,21	R\$	287.284,69
maio, 2017	R\$	1.195.674,65	R\$	1.196.944,20	R\$	1.195.569,19
junho, 2017	R\$	1.293.512,33	R\$	1.233.245,04	R\$	1.309.004,30
julho, 2017	R\$	3.826.161,98	R\$	3.758.664,86	R\$	3.865.842,10
agosto, 2017	R\$	3.814.726,69	R\$	3.942.382,03	R\$	3.764.295,03
setembro, 2017	R\$	3.865.131,51	R\$	4.253.829,08	R\$	3.716.995,25
outubro, 2017	R\$	4.138.708,46	R\$	4.480.912,48	R\$	3.717.393,57
novembro, 2017	R\$	4.149.382,77	R\$	4.482.801,20	R\$	3.785.272,77
dezembro, 2017	R\$	4.125.820,57	R\$	4.342.771,68	R\$	3.867.050,05
janeiro, 2018	R\$	4.161.240,41	R\$	4.620.621,90	R\$	3.916.211,64
fevereiro, 2018	R\$	4.272.065,81	R\$	5.136.309,23	R\$	3.820.460,01
março, 2018	R\$	5.071.212,43	R\$	5.913.184,04	R\$	4.607.441,49

Saldo Investido	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
abril, 2018	R\$ 5.365.269,61	R\$ 6.106.860,99	R\$ 4.853.886,26
maio, 2018	R\$ 5.504.448,27	R\$ 6.345.864,49	R\$ 5.229.185,71
junho, 2018	R\$ 5.214.441,74	R\$ 5.655.985,37	R\$ 5.580.059,48
dezembro, 2018	R\$ 6.527.624,20	R\$ 7.755.397,71	R\$ 6.835.590,89
janeiro, 2019	R\$ 6.738.859,16	R\$ 7.681.517,80	R\$ 7.075.308,69
fevereiro, 2019	R\$ 7.058.238,98	R\$ 8.665.287,52	R\$ 6.971.214,53
março, 2019	R\$ 7.156.459,69	R\$ 8.529.675,95	R\$ 6.962.860,58
abril, 2019	R\$ 7.298.644,71	R\$ 8.514.524,38	R\$ 7.192.711,66
maio, 2019	R\$ 7.387.912,69	R\$ 8.612.548,75	R\$ 7.299.913,22
junho, 2019	R\$ 7.518.208,79	R\$ 8.673.061,54	R\$ 7.497.233,49
julho, 2019	R\$ 7.734.416,67	R\$ 9.024.959,82	R\$ 7.229.829,85
agosto, 2019	R\$ 7.832.933,96	R\$ 9.100.483,94	R\$ 7.080.855,85
setembro, 2019	R\$ 7.824.510,65	R\$ 9.039.923,77	R\$ 7.531.900,39
outubro, 2019	R\$ 7.905.710,10	R\$ 9.362.667,32	R\$ 7.722.099,90
novembro, 2019	R\$ 8.222.968,15	R\$ 9.583.851,56	R\$ 7.657.450,81
dezembro, 2019	R\$ 8.512.423,42	R\$ 9.674.438,86	R\$ 7.785.437,27
janeiro, 2020	R\$ 9.417.545,43	R\$ 10.336.966,33	R\$ 7.699.613,26
fevereiro, 2020	R\$ 9.063.236,64	R\$ 10.168.496,04	R\$ 7.774.568,73
março, 2020	R\$ 8.729.043,63	R\$ 9.311.382,64	R\$ 8.133.418,04
abril, 2020	R\$ 7.345.648,92	R\$ 6.526.876,05	R\$ 9.150.563,77
maio, 2020	R\$ 7.668.208,35	R\$ 7.196.024,28	R\$ 9.978.446,93
junho, 2020	R\$ 8.218.362,10	R\$ 8.203.421,95	R\$ 10.965.091,22
julho, 2020	R\$ 8.677.878,90	R\$ 8.921.737,91	R\$ 10.096.690,35
agosto, 2020	R\$ 8.451.645,73	R\$ 9.659.124,85	R\$ 10.259.139,03
setembro, 2020	R\$ 8.603.106,92	R\$ 9.326.577,92	R\$ 10.610.852,06
outubro, 2020	R\$ 8.642.626,60	R\$ 8.879.272,85	R\$ 10.490.958,72
novembro, 2020	R\$ 8.555.670,94	R\$ 8.818.173,24	R\$ 10.930.697,18
dezembro, 2020	R\$ 8.684.929,36	R\$ 10.220.496,34	R\$ 10.526.518,66
janeiro, 2021	R\$ 8.875.384,54	R\$ 11.170.706,03	R\$ 9.997.394,57
fevereiro, 2021	R\$ 8.904.143,00	R\$ 10.799.996,49	R\$ 10.406.819,64
março, 2021	R\$ 8.926.036,53	R\$ 10.327.667,97	R\$ 10.523.992,55
abril, 2021	R\$ 8.803.086,41	R\$ 10.946.993,89	R\$ 10.970.143,45
maio, 2021	R\$ 8.847.553,78	R\$ 11.159.123,97	R\$ 10.806.917,51
junho, 2021	R\$ 8.709.358,59	R\$ 11.846.341,05	R\$ 10.280.125,22
julho, 2021	R\$ 8.518.965,25	R\$ 11.901.335,20	R\$ 9.776.650,92
agosto, 2021	R\$ 8.733.045,66	R\$ 11.431.964,14	R\$ 10.018.963,71
setembro, 2021	R\$ 8.503.349,10	R\$ 11.148.535,86	R\$ 10.203.758,80
outubro, 2021	R\$ 8.397.684,98	R\$ 10.416.263,24	R\$ 10.258.167,44
novembro, 2021	R\$ 8.274.023,63	R\$ 9.714.357,39	R\$ 10.763.973,54
dezembro, 2021	R\$ 7.973.204,01	R\$ 9.565.568,25	R\$ 10.796.813,05
janeiro, 2022	R\$ 8.673.271,37	R\$ 9.838.412,17	R\$ 10.980.053,60

Saldo Investido	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
fevereiro, 2022	R\$ 8.587.088,77	R\$ 10.525.552,29	R\$ 10.752.508,86
março, 2022	R\$ 8.476.476,96	R\$ 10.619.262,82	R\$ 10.096.690,35
abril, 2022	R\$ 8.596.520,31	R\$ 11.262.873,53	R\$ 9.653.259,88
maio, 2022	R\$ 8.698.844,74	R\$ 10.125.027,86	R\$ 9.244.417,76
julho, 2022	R\$ 8.721.837,81	R\$ 10.451.263,91	R\$ 9.627.556,69

Fonte: Autores (2022).

Foi considerado nesse estudo, para fins de justa comparação, que os resgates foram feitos um mês após a última aplicação do empreendimento no mês de maio de 2022. O saldo em conta será resgatado integralmente no último período visando estressar a comparação. Nesse cenário, os aportes são feitos conforme o ritmo do capital de giro do empreendimento e o resgate integral no final, de forma a comparar o ativo em sua melhor situação. Considerando que são índices vinculados a ativos de longo prazo. Considerando esse cenário, os fluxos de caixa para cada índice foram dispostos na tabela 5. Com os fluxos de caixa montados é possível então calcular a rentabilidade no período, rentabilidade mensal, a TIR mensal e o excedente de caixa em relação ao Empreendimento. Esse excedente representa a diferença entre o saldo em conta ao final do período para cada índice e a soma de todas as distribuições de capital do empreendimento.

Tabela 5: fluxo de caixa do investidor.

(continua)

Fcx Investidor	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
janeiro, 2017	-R\$	2.947,68	-R\$	2.947,68	-R\$	2.947,68	-R\$	2.947,68
fevereiro, 2017	-R\$	4.500,00	-R\$	4.500,00	-R\$	4.500,00	-R\$	4.500,00
março, 2017	-R\$	280.000,00	-R\$	280.000,00	-R\$	280.000,00	-R\$	280.000,00
abril, 2017	-R\$	907.522,03	-R\$	907.522,03	-R\$	907.522,03	-R\$	907.522,03
maio, 2017	-R\$	85.562,90	-R\$	85.562,90	-R\$	85.562,90	-R\$	85.562,90
junho, 2017	-R\$	2.521.712,90	-R\$	2.521.712,90	-R\$	2.521.712,90	-R\$	2.521.712,90
julho, 2017	-R\$	3.230,06	-R\$	3.230,06	-R\$	3.230,06	-R\$	3.230,06
agosto, 2017	-R\$	17.522,90	-R\$	17.522,90	-R\$	17.522,90	-R\$	17.522,90
setembro, 2017	-R\$	19.394,48	-R\$	19.394,48	-R\$	19.394,48	-R\$	19.394,48
outubro, 2017	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62
novembro, 2017	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62
dezembro, 2017	-R\$	10.475,66	-R\$	10.475,66	-R\$	10.475,66	-R\$	10.475,66
janeiro, 2018	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62	-R\$	984,62
fevereiro, 2018	-R\$	750.205,08	-R\$	750.205,08	-R\$	750.205,08	-R\$	750.205,08

Fcx Investidor	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
março, 2018	-R\$	192.848,38	-R\$	192.848,38	-R\$	192.848,38	-R\$	192.848,38
abril, 2018	-R\$	185.354,47	-R\$	185.354,47	-R\$	185.354,47	-R\$	185.354,47
maio, 2018	R\$	5.773,14	R\$	-	R\$	-	R\$	-
junho, 2018	R\$	15.201,08	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2018	R\$	22.937,29	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2018	-R\$	405.215,29	-R\$	405.215,29	-R\$	405.215,29	-R\$	405.215,29
setembro, 2018	-R\$	253.322,67	-R\$	253.322,67	-R\$	253.322,67	-R\$	253.322,67
outubro, 2018	R\$	344.337,71	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2018	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45
dezembro, 2018	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06
janeiro, 2019	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93
fevereiro, 2019	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83
março, 2019	R\$	147.348,68	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2019	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20
maio, 2019	R\$	338.567,79	R\$	-	R\$	-	R\$	-
junho, 2019	R\$	140.952,48	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2019	R\$	270.705,94	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2019	R\$	737.544,33	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2019	R\$	392.144,84	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2019	R\$	501.240,88	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2019	R\$	1.139.795,56	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2019	R\$	564.751,26	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2020	R\$	866.214,55	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2020	R\$	1.396.588,92	R\$	-	R\$	-	R\$	-
março, 2020	R\$	640.109,99	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2020	R\$	702.327,33	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2020	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69
junho, 2020	R\$	140.109,71	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2020	R\$	133.167,50	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2020	R\$	127.396,40	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2020	R\$	123.058,46	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2020	R\$	113.785,59	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2020	R\$	109.360,53	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2020	R\$	104.794,56	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2021	R\$	95.521,69	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2021	R\$	91.096,63	R\$	-	R\$	-	R\$	-
março, 2021	R\$	86.530,66	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2021	R\$	77.257,79	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2021	R\$	72.832,73	R\$	-	R\$	-	R\$	-
junho, 2021	R\$	63.559,86	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2021	R\$	59.134,81	R\$	-	R\$	-	R\$	-

Fcx Investidor	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
agosto, 2021	R\$	54.568,83	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2021	R\$	45.295,96	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2021	R\$	40.870,91	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2021	R\$	36.386,88	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2021	R\$	27.114,01	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2022	R\$	22.688,96	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2022	R\$	18.122,98	R\$	-	R\$	-	R\$	-
março, 2022	R\$	8.850,11	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2022	R\$	4.425,06	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2022	-R\$	140,92	-R\$	140,92	-R\$	140,92	-R\$	140,92
julho, 2022	R\$	-	R\$	8.721.837,81	R\$	10.451.263,91	R\$	9.627.556,69

Fonte: Autores (2022).

A tabela 6 apresenta o comparativo de indicadores financeiros assim como a diferença final entre caixas representada pelo excedente. Percebe-se que o IFIX e o dólar apresentaram um retorno inferior ao empreendimento, com magnitude representada em valores numéricos através do excedente.

Tabela 6: Indicadores para fluxo de caixa irregular – sem impostos.

Indicadores	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
Saldo	R\$	9.882.472,39	R\$	8.721.837,81	R\$	10.451.263,91	R\$	9.627.556,69
Rentabilidade Total		47,64%		30,30%		56,14%		43,83%
Rentabilidade mensal		0,60%		0,41%		0,69%		0,56%
TIR Mensal		1,55%		0,49%		0,83%		0,67%
Rentabilidade Anual		7,46%		5,01%		8,57%		6,94%
TIR Anual		20,26%		6,06%		10,38%		8,40%
Excedente	R\$	-	-R\$	1.160.634,58	R\$	568.791,52	-R\$	254.915,70

Fonte: Autores (2022).

Os resultados dos indicadores financeiros considerando a tributação fiscal são apresentados na tabela 6. É perceptível que no cenário com fluxo de caixa irregular, conforme a necessidade de capital de giro da obra e sem considerar a tributação fiscal, a melhor performance foi a do índice Bovespa, sendo o empreendimento segundo melhor ativo, seguido pelo dólar americano e logo depois pelo IFIX. De forma clara, ao optar pelo índice Bovespa, o investidor teria um excedente de caixa de R\$ 568.791,52 em relação ao empreendimento imobiliário. Nota-se também, que o dólar americano e o IFIX apresentaram saldo investido inferior ao que seria obtido no empreendimento. No entanto, tendo em vista o melhor uso dos recursos, entende-se

que o empreendimento imobiliário supera as demais aplicações, uma vez que tem um fluxo de caixa mais favorável por antecipar os pagamentos. Tratam-se então de dois fatores importantes a serem analisados: O uso do recurso no tempo e o retorno absoluto de cada investimento.

Também foi realizada uma simulação de fluxo de caixa, com os aportes em aplicações financeiras atreladas aos índices, porém considerando o imposto de renda. Os fluxos de caixa são idênticos, com exceção do último período em que há resgate integral das aplicações. Sobre o IFIX e IBOVESPA foi descontado um imposto de 20% do lucro na operação de compra e venda dos ativos. Já para o dólar, foi descontado 1,1% na compra e 0,38% na venda por taxa percentual de Imposto sobre Operação Fiscal (IOF). Essa consideração ocorre pelo fato de que existem casos em que a Receita Federal isenta o pagamento do imposto de 15% sobre ganho de capital na compra e venda de dólar. Por esse motivo, investidores com o poderio financeiro para aplicar as quantias discutidas nesse trabalho, muitas vezes tem consultorias especializadas de Gestão Patrimonial para ter isenção a esse imposto. Como os impostos do empreendimento já estão contidos no fluxo de caixa apresentado, então não há variação para o fluxo de caixa do empreendimento.

Tabela 7: Fluxo de caixa irregular – com impostos.

(continua)

Fcx Investidor	Empreendimento	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
junho, 2017	-R\$ 2.521.712,90	-R\$ 2.521.712,90	-R\$ 2.521.712,90	-R\$ 2.521.712,90
julho, 2017	-R\$ 3.230,06	-R\$ 3.230,06	-R\$ 3.230,06	-R\$ 3.230,06
agosto, 2017	-R\$ 17.522,90	-R\$ 17.522,90	-R\$ 17.522,90	-R\$ 17.522,90
setembro, 2017	-R\$ 19.394,48	-R\$ 19.394,48	-R\$ 19.394,48	-R\$ 19.394,48
outubro, 2017	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62
novembro, 2017	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62
dezembro, 2017	-R\$ 10.475,66	-R\$ 10.475,66	-R\$ 10.475,66	-R\$ 10.475,66
janeiro, 2018	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62	-R\$ 984,62
fevereiro, 2018	-R\$ 750.205,08	-R\$ 750.205,08	-R\$ 750.205,08	-R\$ 750.205,08
março, 2018	-R\$ 192.848,38	-R\$ 192.848,38	-R\$ 192.848,38	-R\$ 192.848,38
abril, 2018	-R\$ 185.354,47	-R\$ 185.354,47	-R\$ 185.354,47	-R\$ 185.354,47
maio, 2018	R\$ 5.773,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -
junho, 2018	R\$ 15.201,08	R\$ -	R\$ -	R\$ -
julho, 2018	R\$ 22.937,29	R\$ -	R\$ -	R\$ -
agosto, 2018	-R\$ 405.215,29	-R\$ 405.215,29	-R\$ 405.215,29	-R\$ 405.215,29
setembro, 2018	-R\$ 253.322,67	-R\$ 253.322,67	-R\$ 253.322,67	-R\$ 253.322,67

Fcx Investidor	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
outubro, 2018	R\$	344.337,71	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2018	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45	-R\$	401.066,45
dezembro, 2018	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06	-R\$	66.210,06
janeiro, 2019	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93	-R\$	152.884,93
fevereiro, 2019	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83	-R\$	25.373,83
março, 2019	R\$	147.348,68	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2019	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20	-R\$	14.251,20
maio, 2019	R\$	338.567,79	R\$	-	R\$	-	R\$	-
junho, 2019	R\$	140.952,48	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2019	R\$	270.705,94	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2019	R\$	737.544,33	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2019	R\$	392.144,84	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2019	R\$	501.240,88	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2019	R\$	1.139.795,56	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2019	R\$	564.751,26	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2020	R\$	866.214,55	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2020	R\$	1.396.588,92	R\$	-	R\$	-	R\$	-
março, 2020	R\$	640.109,99	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2020	R\$	702.327,33	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2020	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69	-R\$	390.935,69
junho, 2020	R\$	140.109,71	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2020	R\$	133.167,50	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2020	R\$	127.396,40	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2020	R\$	123.058,46	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2020	R\$	113.785,59	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2020	R\$	109.360,53	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2020	R\$	104.794,56	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2021	R\$	95.521,69	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2021	R\$	91.096,63	R\$	-	R\$	-	R\$	-
março, 2021	R\$	86.530,66	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2021	R\$	77.257,79	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2021	R\$	72.832,73	R\$	-	R\$	-	R\$	-
junho, 2021	R\$	63.559,86	R\$	-	R\$	-	R\$	-
julho, 2021	R\$	59.134,81	R\$	-	R\$	-	R\$	-
agosto, 2021	R\$	54.568,83	R\$	-	R\$	-	R\$	-
setembro, 2021	R\$	45.295,96	R\$	-	R\$	-	R\$	-
outubro, 2021	R\$	40.870,91	R\$	-	R\$	-	R\$	-
novembro, 2021	R\$	36.386,88	R\$	-	R\$	-	R\$	-
dezembro, 2021	R\$	27.114,01	R\$	-	R\$	-	R\$	-
janeiro, 2022	R\$	22.688,96	R\$	-	R\$	-	R\$	-
fevereiro, 2022	R\$	18.122,98	R\$	-	R\$	-	R\$	-

Fcx Investidor	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
março, 2022	R\$	8.850,11	R\$	-	R\$	-	R\$	-
abril, 2022	R\$	4.425,06	R\$	-	R\$	-	R\$	-
maio, 2022	-R\$	140,92	-R\$	140,92	-R\$	140,92	-R\$	140,92
julho, 2022	R\$	-	R\$	8.417.606,86	R\$	9.887.619,04	R\$	9.517.342,03

Fonte: Autores (2022).

Tabela 8: Indicadores para fluxo de caixa irregular – com impostos.

Indicadores	Empreendimento		IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
Saldo	R\$	9.882.472,39	R\$	8.417.606,86	R\$	9.887.619,04	R\$	9.517.342,03
Rentabilidade Total		47,64%		25,76%		47,72%		42,19%
Rentabilidade mensal		0,60%		0,35%		0,60%		0,54%
TIR Mensal		1,55%		0,43%		0,72%		0,65%
Rentabilidade Anual		7,46%		4,32%		7,47%		6,71%
TIR Anual		20,26%		5,23%		9,04%		8,13%
Excedente	R\$	-	-R\$	1.464.865,53	R\$	5.146,65	-R\$	365.130,36

Fonte: Autores (2022).

Já no cenário com fluxo de caixa irregular e consideração do imposto de renda referente a cada aplicação, o Ibovespa se aproxima do empreendimento, mas ainda é considerado mais vantajoso no período analisado. O excedente de caixa da aplicação no Ibovespa em relação ao empreendimento no recorte histórico de análise é de R\$ 5.146,65. Tratam-se de duas formas de investimento que performaram de forma muito semelhante em termos de retorno, no período analisado. Em uma análise de engenharia econômica, o empreendimento sustenta a vantagem de ter um uso dos recursos ao longo do tempo que é superior aos demais.

Contudo, visando tornar a comparação real, é preciso entender que um ativo financeiro não requer aportes conforme a necessidade de capital de giro da obra. Por essa razão, podem ser feitos aportes compassados e uniformes. Portanto, foram realizados também mais dois cenários.

Foi realizado então um novo cálculo de saldo investido que é apresentado na tabela 9.

Tabela 9: Saldo investido no cenário com aportes constantes.**(continua)**

Saldo Investido	IFIX		IBOVESPA		DÓLAR	
janeiro, 2017	R\$	239.058,27	R\$	239.058,27	R\$	239.058,27
fevereiro, 2017	R\$	248.043,10	R\$	248.043,10	R\$	227.953,04
março, 2017	R\$	499.174,73	R\$	494.739,02	R\$	460.420,93
abril, 2017	R\$	739.204,84	R\$	721.343,55	R\$	702.995,10
maio, 2017	R\$	979.368,56	R\$	965.054,85	R\$	943.919,15
junho, 2017	R\$	1.228.481,01	R\$	1.164.394,81	R\$	1.204.982,93
julho, 2017	R\$	1.477.926,19	R\$	1.406.953,05	R\$	1.476.374,86
agosto, 2017	R\$	1.711.319,69	R\$	1.713.571,71	R\$	1.675.418,47
setembro, 2017	R\$	1.965.129,07	R\$	2.080.385,25	R\$	1.885.625,36
outubro, 2017	R\$	2.333.420,03	R\$	2.421.016,23	R\$	2.115.046,90
novembro, 2017	R\$	2.577.941,38	R\$	2.660.562,98	R\$	2.392.165,48
dezembro, 2017	R\$	2.801.749,12	R\$	2.815.928,71	R\$	2.682.282,01
janeiro, 2018	R\$	3.057.746,40	R\$	3.228.357,30	R\$	2.948.173,79
fevereiro, 2018	R\$	3.377.517,44	R\$	3.827.030,41	R\$	3.114.407,78
março, 2018	R\$	3.655.269,14	R\$	4.085.960,11	R\$	3.383.445,86
abril, 2018	R\$	3.967.277,50	R\$	4.325.590,92	R\$	3.661.862,30
maio, 2018	R\$	4.172.191,67	R\$	4.602.649,68	R\$	4.044.218,60
junho, 2018	R\$	4.191.434,48	R\$	4.341.339,25	R\$	4.554.640,39
julho, 2018	R\$	4.262.218,99	R\$	4.354.653,41	R\$	4.965.460,78
agosto, 2018	R\$	4.559.899,26	R\$	4.980.201,90	R\$	5.277.567,62
setembro, 2018	R\$	4.767.104,16	R\$	5.059.399,85	R\$	5.656.006,28
outubro, 2018	R\$	4.995.934,79	R\$	5.474.295,74	R\$	6.163.815,53
novembro, 2018	R\$	5.486.894,82	R\$	6.270.917,47	R\$	5.866.596,84
dezembro, 2018	R\$	5.867.942,66	R\$	6.659.209,19	R\$	6.149.680,34
janeiro, 2019	R\$	6.237.369,61	R\$	6.777.978,54	R\$	6.544.835,88
fevereiro, 2019	R\$	6.630.532,61	R\$	7.750.188,69	R\$	6.546.182,12
março, 2019	R\$	6.938.023,48	R\$	7.845.262,44	R\$	6.753.568,98
abril, 2019	R\$	7.314.926,86	R\$	8.070.384,88	R\$	7.215.569,40
maio, 2019	R\$	7.629.169,25	R\$	8.388.846,49	R\$	7.547.873,40
junho, 2019	R\$	7.763.720,25	R\$	8.447.787,53	R\$	7.751.896,17
julho, 2019	R\$	7.986.988,53	R\$	8.790.545,60	R\$	7.475.409,48
agosto, 2019	R\$	8.088.722,95	R\$	8.864.108,06	R\$	7.321.375,20
setembro, 2019	R\$	8.080.024,58	R\$	8.805.120,88	R\$	7.787.740,62
outubro, 2019	R\$	8.163.875,64	R\$	9.119.481,50	R\$	7.984.400,74
novembro, 2019	R\$	8.491.493,94	R\$	9.334.920,70	R\$	7.917.555,67
dezembro, 2019	R\$	8.790.401,53	R\$	9.423.155,08	R\$	8.049.889,52
janeiro, 2020	R\$	9.725.080,83	R\$	10.068.474,07	R\$	7.961.150,28
fevereiro, 2020	R\$	9.359.201,88	R\$	9.904.379,62	R\$	8.038.651,80
março, 2020	R\$	9.014.095,61	R\$	9.069.528,88	R\$	8.409.690,35

Saldo Investido	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
abril, 2020	R\$ 7.585.525,34	R\$ 6.357.347,04	R\$ 9.461.386,03
maio, 2020	R\$ 7.918.618,13	R\$ 7.009.114,82	R\$ 10.317.390,36
junho, 2020	R\$ 8.083.035,55	R\$ 7.609.564,82	R\$ 10.933.333,72
julho, 2020	R\$ 8.534.985,78	R\$ 8.275.880,89	R\$ 10.067.447,94
agosto, 2020	R\$ 8.312.477,85	R\$ 8.959.887,36	R\$ 10.229.426,13
setembro, 2020	R\$ 8.461.445,03	R\$ 8.651.413,97	R\$ 10.580.120,52
outubro, 2020	R\$ 8.500.313,96	R\$ 8.236.489,93	R\$ 10.460.574,42
novembro, 2020	R\$ 8.414.790,14	R\$ 8.179.813,41	R\$ 10.899.039,29
dezembro, 2020	R\$ 8.541.920,15	R\$ 9.480.620,39	R\$ 10.496.031,37
janeiro, 2021	R\$ 8.729.239,22	R\$ 10.362.043,08	R\$ 9.968.439,75
fevereiro, 2021	R\$ 8.757.524,13	R\$ 10.018.169,72	R\$ 10.376.679,02
março, 2021	R\$ 8.779.057,16	R\$ 9.580.033,71	R\$ 10.493.512,57
abril, 2021	R\$ 8.658.131,58	R\$ 10.154.525,77	R\$ 10.938.371,32
maio, 2021	R\$ 8.701.866,73	R\$ 10.351.299,46	R\$ 10.775.618,12
junho, 2021	R\$ 8.565.947,11	R\$ 10.988.767,94	R\$ 10.250.351,54
julho, 2021	R\$ 8.378.688,86	R\$ 11.039.780,99	R\$ 9.748.335,42
agosto, 2021	R\$ 8.589.244,14	R\$ 10.604.388,35	R\$ 9.989.946,42
setembro, 2021	R\$ 8.363.329,86	R\$ 10.341.477,84	R\$ 10.174.206,29
outubro, 2021	R\$ 8.259.405,63	R\$ 9.662.215,45	R\$ 10.228.457,36
novembro, 2021	R\$ 8.137.780,54	R\$ 9.011.121,54	R\$ 10.732.798,52
dezembro, 2021	R\$ 7.841.914,33	R\$ 8.873.103,45	R\$ 10.765.542,92
janeiro, 2022	R\$ 8.530.454,12	R\$ 9.126.195,82	R\$ 10.948.252,76
fevereiro, 2022	R\$ 8.445.690,64	R\$ 9.763.592,92	R\$ 10.721.367,05
março, 2022	R\$ 8.336.900,20	R\$ 9.850.519,61	R\$ 10.067.447,94
abril, 2022	R\$ 8.454.966,87	R\$ 10.447.538,44	R\$ 9.625.301,75
maio, 2022	R\$ 8.555.606,39	R\$ 9.392.063,01	R\$ 9.217.643,73
julho, 2022	R\$ 8.578.082,25	R\$ 9.694.551,66	R\$ 9.599.532,49

Fonte: Autores (2022).

Um cenário apresentado na tabela 10, fluxo de caixa uniforme com aportes regulares e uniformes que somam o mesmo valor aportado na obra durante o período de 28 meses que é quando o maior volume de aportes se encerra, sem considerar os efeitos da tributação fiscal.

Tabela 10: Fluxo de caixa com aportes constantes – sem impostos.

(continua)

Fluxo Fictício	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
janeiro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27

Fluxo Fictício	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
abril, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
junho, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
julho, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
agosto, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
setembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
outubro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
novembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
dezembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
janeiro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
abril, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
junho, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
julho, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
agosto, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
setembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
outubro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
novembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
dezembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
janeiro, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
abril, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2019
julho, 2022	R\$ 8.578.082,25	R\$ 9.694.551,66	R\$ 9.599.532,49

Fonte: Autores (2022).

O outro cenário apresentado na tabela 11 replica a mesma situação, porém considerando os impostos a pagar de cada aplicação. As mesmas alíquotas do fluxo de caixa irregular foram utilizadas nessa consideração, visto que não há motivo para se alterarem.

Tabela 11: Fluxo de caixa com aportes constantes – com impostos.

(continua)

Fluxo simulado	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
janeiro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27

Fluxo simulado	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
abril, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
junho, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
julho, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
agosto, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
setembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
outubro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
novembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
dezembro, 2017	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
janeiro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
abril, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
junho, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
julho, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
agosto, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
setembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
outubro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
novembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
dezembro, 2018	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
janeiro, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
fevereiro, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
março, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
abril, 2019	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27	-R\$ 239.058,27
maio, 2019
julho, 2022	R\$ 8.295.414,63	R\$ 9.244.413,62	R\$ 9.489.424,32

Fonte: Autores (2022).

Todavia, percebe-se que o ritmo de necessidade de caixa da obra foi um ritmo favorável no período uma vez que os cenários de fluxo de caixa irregular apresentaram resultados melhores que os cenários de fluxo de caixa uniforme em termos de retorno financeiro. Sendo assim, comparando os ativos da forma mais próxima a realidade na tabela 12, o empreendimento imobiliário se apresentou superior aos demais em termos de retorno financeiro, mas inferior quanto a usabilidade dos recursos no tempo. No cenário de fluxo de caixa uniforme sem consideração da tributação, Ibovespa e dólar americano performaram de forma muito próxima, porém ainda abaixo do empreendimento imobiliário em termos de retorno. Todavia, em relação a usabilidade dos recursos, para o fluxo de caixa pessoal do investidor, os outros ativos se mostraram superiores com o fluxo de caixa regular, muito embora o retorno seja feito em uma parcela única no final.

Tabela 12: Indicadores para fluxo de caixa uniforme – sem impostos.

Indicadores	Empreendimento	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
Saldo	R\$ 9.882.472,39	R\$ 8.578.082,25	R\$ 9.694.551,66	R\$ 9.599.532,49
Rentabilidade Total	47,64%	28,15%	44,83%	43,41%
Rentabilidade mensal	0,60%	0,38%	0,57%	0,56%
TIR Mensal	1,55%	1,66%	2,45%	2,39%
Rentabilidade Anual	7,46%	4,69%	7,08%	6,88%
TIR Anual	20,26%	21,89%	33,74%	32,76%
Excedente	R\$ -	-R\$ 1.304.390,14	-R\$ 187.920,73	-R\$ 282.939,90

Fonte: Autores (2022).

Ao considerar as obrigações fiscais no cenário de fluxo de caixa regular com consideração de imposto de renda, é possível visualizar que o dólar americano foi superior ao IBOVESPA e ao IFIX, mesmo perdendo em termos de retorno financeiro. Ou seja, houve uma vantagem do dólar em relação ao IBOVESPA ao ser considerado o imposto de renda. O empreendimento ainda assim foi superior no que tange o retorno financeiro, tendo no quesito de usabilidade do recurso no tempo superado apenas o IFIX e se mostrado inferior tanto ao IBOVESPA quanto ao dólar americano.

Tabela 13: Indicadores para fluxo de caixa uniforme – com impostos.

Indicadores	Empreendimento	IFIX	IBOVESPA	DÓLAR
Saldo	R\$ 9.882.472,39	R\$ 8.295.414,63	R\$ 9.244.413,62	R\$ 9.489.424,32
Rentabilidade Total	47,64%	23,93%	38,11%	41,77%
Rentabilidade mensal	0,60%	0,33%	0,50%	0,54%
TIR Mensal	1,55%	1,44%	2,15%	2,32%
Rentabilidade Anual	7,46%	4,04%	6,14%	6,66%
TIR Anual	20,26%	18,77%	29,05%	31,62%
Excedente	R\$ -	-R\$ 1.587.057,76	-R\$ 638.058,77	-R\$ 393.048,07

Fonte: Autores (2022).

Para melhor visualização dos resultados, foram emboçados comparativos utilizando a ferramenta Power BI:

Figura 7 – Cenário com fluxo de caixa não-uniforme.

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

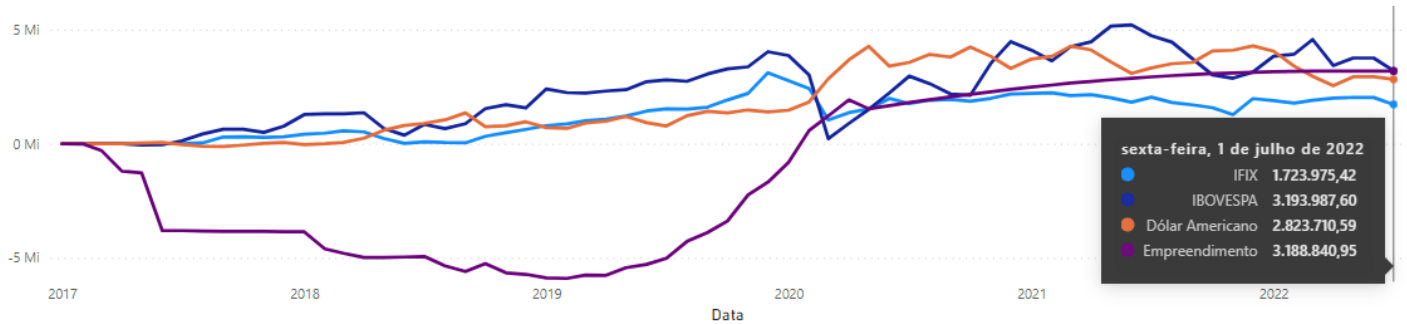
Trabalho de Conclusão de Curso - Comparativo financeiro e de investimentos de um empreendimento imobiliário de medio padrão na cidade de Curitiba com índices econômicos do mercado financeiro

Willian Bubniak
Caio Roland

Cenário com fluxo de caixa não-uniforme

Lucro Comparativo entre Ativos

● IFIX ● IBOVESPA ● Dólar Americano ● Empreendimento



Fonte: Autores (2022).

Figura 8 – Cenário com fluxo de caixa uniforme.

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

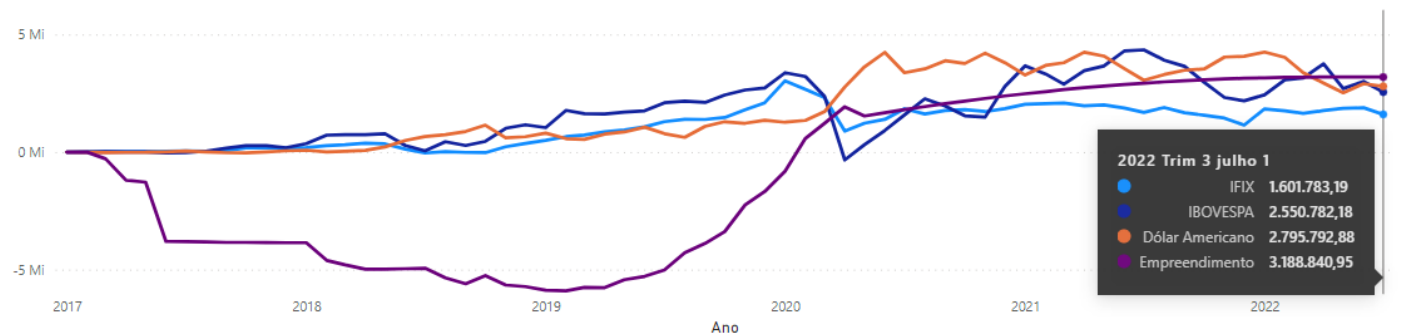
Trabalho de Conclusão de Curso - Comparativo financeiro e de investimentos de um empreendimento imobiliário de medio padrão na cidade de Curitiba com índices econômicos do mercado financeiro

Willian Bubniak
Caio Roland

Cenário com fluxo de caixa uniforme

Lucro comparativo entre Ativos

● IFIX ● IBOVESPA ● Dólar Americano ● Empreendimento



Fonte: Autores (2022).

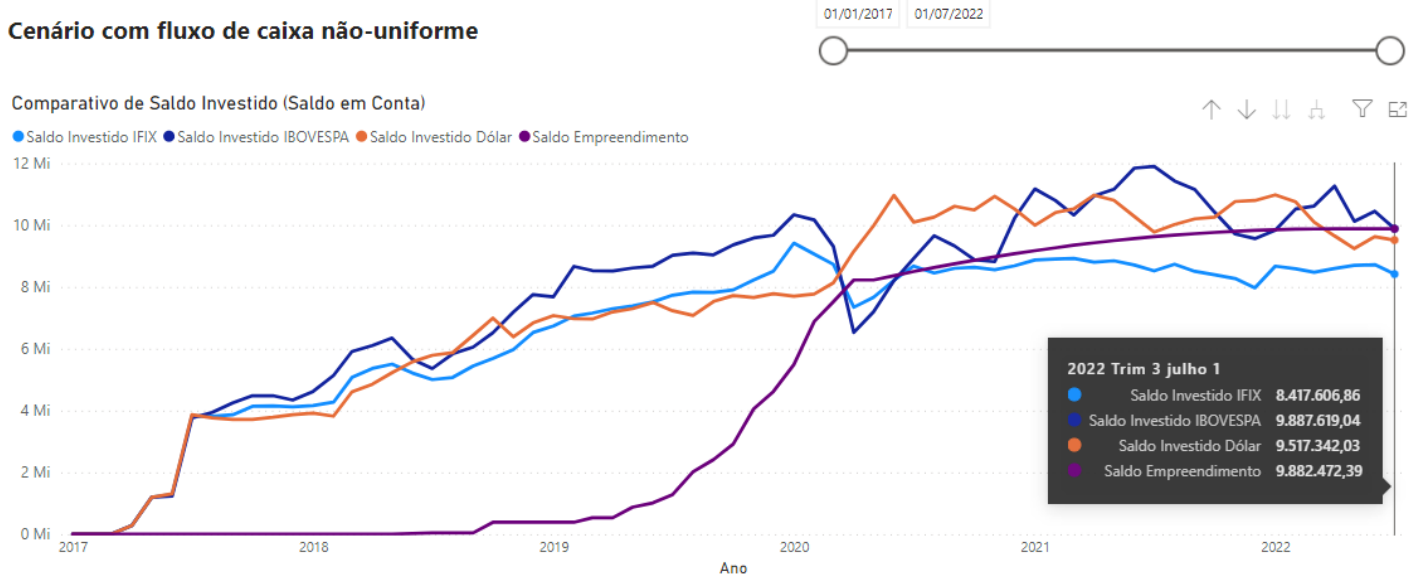
Figura 9 – Cenário com fluxo de caixa não-uniforme.

UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso - Comparativo financeiro e de investimentos de um empreendimento imobiliário de médio padrão na cidade de Curitiba com índices econômicos do mercado financeiro

Willian Bubniak
Caio Roland

Cenário com fluxo de caixa não-uniforme



Fonte: Autores (2022).

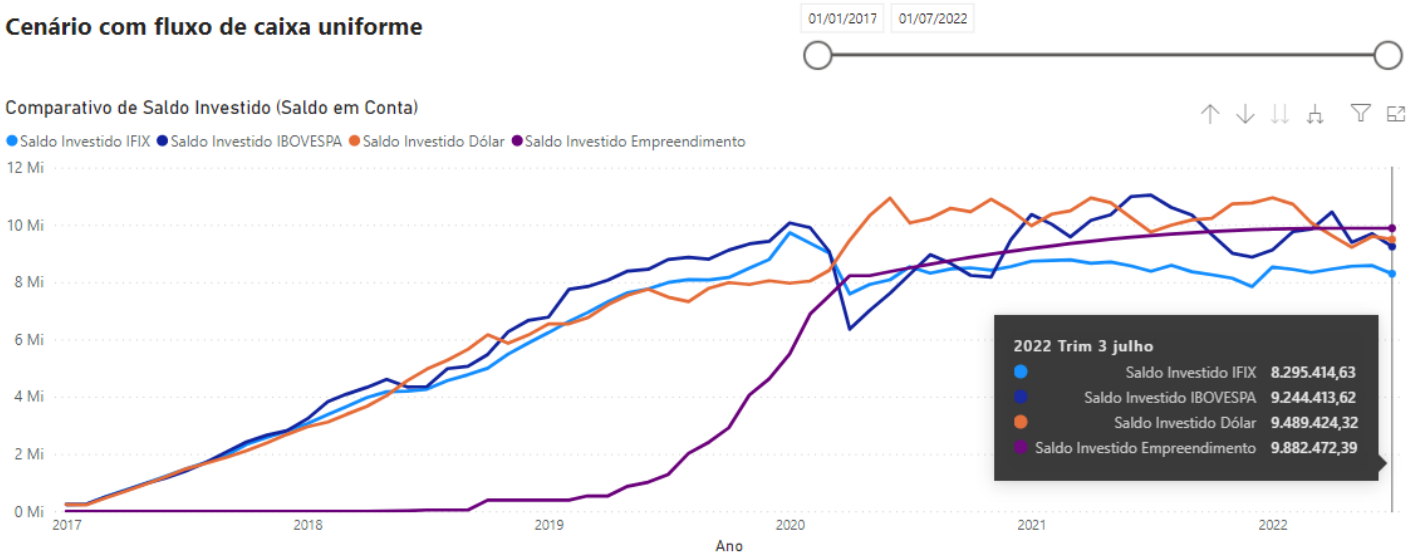
Figura 10 – Cenário com fluxo de caixa uniforme.

UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso - Comparativo financeiro e de investimentos de um empreendimento imobiliário de médio padrão na cidade de Curitiba com índices econômicos do mercado financeiro

Willian Bubniak
Caio Roland

Cenário com fluxo de caixa uniforme



Fonte: Autores (2022).

5. CONCLUSÃO

Em suma, o mercado oferece uma gama de oportunidades aos possíveis investidores. Ao alocar um determinado recurso é necessário entender a usabilidade do recurso, o custo da oportunidade, e retorno financeiro propiciado por uma determinada aplicação. Os índices econômicos selecionados para essa pesquisa buscaram representar essa gama de oportunidades, sendo o IFIX representante dos maiores ativos imobiliários do Brasil. Já o IBOVESPA, representa a performance das maiores empresas brasileiras. O dólar americano surge como alternativa ao risco país medindo de certa forma o crescimento da economia norte-americana em relação a economia brasileira.

Na análise comparativa do empreendimento imobiliário de médio padrão na cidade de Curitiba, frente aos ativos supracitados, foi possível observar a superioridade no que tange ao retorno financeiro considerando as responsabilidades fiscais que cada oportunidade de investimento requer. Por isso, é possível afirmar que em uma análise de retorno financeiro, sem considerar os riscos é preferível a qualquer investidor, selecionar investimentos em empreendimentos de médio padrão na cidade de Curitiba em detrimento de investimentos como a bolsa de valores ou de exposição a moeda norte-americana. Entede-se portanto que o objetivo do trabalho de analisar a performance do empreendimento imobiliário de médio padrão na cidade de Curitiba em relação a performance do mercado de investimentos nos últimos 5 anos foi bem sucedida. Foram elaborados cenários para estressar a análise e entender a possibilidade de investimento a partir de várias formas e demonstrado o retorno financeiro e a usabilidade do recurso em todos os cenários propostos.

Contudo, como mencionado no trabalho, os riscos são igualmente relevantes ao retorno financeiro ao tratar de aportes financeiros. Risco de liquidez e Risco de crédito são pontos que não foram aprofundados nesse trabalho, porém de grande importância na tomada de decisão. Esses fatores podem gerar uma análise futura em um trabalho posterior que compara o retorno financeiro e a usabilidade, incluindo a variável do risco. Entretanto, por ser uma variável subjetiva, pode ser entendida de forma diferente por cada investidor. Se existe um investidor que se familiariza com o mercado de construção e incorporação, é favorável que ele entenda de forma mais aprofunda que outros investidores leigos nesse segmento da economia. Os riscos são mitigados quando há conhecimento técnico e para que a análise fosse abrangente

as personas de investidores que existem no mercado, foi levado em consideração apenas o retorno financeiro e a usabilidade dos recursos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Carlos Alexandre Camargo de; NETO, José de Paula Barros. HEINECK, Luiz Fernando Mahlmann Heineck. **Avaliação Econômica de Empreendimentos Imobiliários Residenciais: Uma Análise Comparativa**. XXVIII encontro de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliação de bens parte 4: Empreendimentos**. NBR 14653-4. Rio de Janeiro, 2002. 16 p.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios**. São Paulo, 1996, p. 206-208. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

BATALHA, M, O,.; **Gestão Agroindustrial**. Volume 2. São Paulo: Editora Atlas S.A. – 2001, 323p.

BALARINE, O.F.O. **Contribuições Metodológicas ao Estudo da Viabilidade Econômico-Financeira das Incorporações Imobiliárias**. Cap.1, pag. 11-28. Anais. In: ENTAC, Porto Alegre: PQPCC-RS, 1997.

BERTOGLIO, O.; BRASAGA, B. A. **Projetos de investimentos, empreendedorismo e aspectos de mercado: caracterização e importância para as organizações**. RACI – Revista de Administração e Ciências Contábeis do Ideau, Getúlio Vargas, v. 3, n. 7, jul./dez. 2008.

BROM, L. G.; BALIAN, J. E. A. **Análise de investimentos e capital de giro: conceitos e aplicações**. São Paulo: Saraiva 2014.

CASAROTO, Nelson e KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 468p.

CASAROTO, Nelson e KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão estratégia empresarial**. 7a. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 162p. **Análise de Investimentos**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 411p.

CASAROTTO, Nelson e KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. Atlas, 2011.

CASAROTTO, Nelson e KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2020.

COSTA, P. H. S., e ATTIE, E. V. **Análise de projetos de investimento**. 3ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1990.

COSTA, Newton C. A. da. **Análise de Investimentos**. Florianópolis, Apostila, 2010.

DANTAS, Antonio. **Análise de investimentos e projetos aplicados à pequena empresa**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996.

FORMOSO, C.T., **A knowledge based framework for planning house building projects**. Doctor of Philosophy. Department of Quantity and Building Surveying/University of Salford. Salford, 1991.

FORMOSO, C. T. **Proposta de um Modelo de Análise de Viabilidade Econômico-financeira de Construções Residenciais**. In: Seminário de Doutorado, NORIE. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

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

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, Ehsan. **Administração financeira**. 2 ed. São PAULO: Saraiva, 2002. 496p. Tradução Célio Knipel Moreira.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. São Paulo, Atlas, 2010.

HOCHHEIM, N. **Planejamento Econômico e Financeiro**. Florianópolis: Ufsc, 2002.

HOJI, Mazakazu. **Administração financeira: uma abordagem prática**. 3º ed, São Paulo: Atlas.S.A, 2001, 497 p.

JÚNIOR, Olavo Gonçalves Diniz; TORRES, Inácio Alves. **As contribuições do valor presente líquido, da taxa interna de retorno, do payback e do fluxo de caixa descontado para avaliação e análise de um projeto de investimento em cenário hipotético**-doi: 10.5102/un. gti. v3i1. 2277. Universitas: Gestão e TI, v. 3, n. 1, 2013.

LAUFER, A. et al. **The multiplicity concept in construction project planning**. *Construction Management and Economics*, v. 16, p. 53-64, 1994.

LEITE, H. **Introdução a administração financeira**, São Paulo: Atlas S.A, 1995, 341p.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Análise de Investimentos: Princípios e Técnicas para Empreendimentos do Setor da Construção Civil**. 1993, 74 p. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1993.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Decidir sobre Investimentos no Setor da Construção Civil**. 1998, 74 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1998.

LIMA JUNIOR, J. R.; MONETTI, E; ALENCAR, C. T. **Real Estate – Fundamentos para Análise de Investimentos**. 1.ed. São Paulo: Editora Campus, 2010.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Análises econômica de empreendimentos de longo horizonte de maturação – indicadores avançados para análise da qualidade do investimento**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2001.

LIMMER, Carl Vicent. **Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: JC, 1997. 225 p.

LUCION, C. E. R. **Planejamento Financeiro**. *Revista Eletrônica de Contabilidade*. v. 1 n. 3. 2005.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de Investimentos: Tomada de Decisão em Projetos Industriais**. São Paulo: Atlas, 2006, 391p.

MOTTA et al. (2009): Motta, Regis Da Rocha, et al. **Engenharia econômica e finanças**. Elsevier Brasil, 2009.

NOVAIS, S.G., **Aplicação de Ferramentas para o Aumento da Transparência no Processo de Planejamento e Controle de Obra na Construção Civil**. Dissertação de Mestrado. UFSC. Florianópolis, 2000.

O que é IPCA e como ele impacta sua vida? Confira!. **EXPERT XP**, 11 de maio de 2022. Disponível em: <<https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/o-que-e-ipca/>>. Acesso em: 16 mai. 2022.

PADOVEZE, Clovis Luís. **Controladoria Básica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PADOVEZE, C. L. **Introdução à Administração Financeira**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.299p.

PUCCINI, A. L. **Matemática Financeira: objetiva e aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RENTABILIDADE: o que é? Como calcular?. **EAD UNISC**, Santa Cruz do Sul, 22 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://ead.unisc.br/blog/rentabilidade>>. Acesso em: 09 mai. 2022.

SCHROEDER, Jocimari Tres et al. **O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento**. *Revista Gestão Industrial*, v. 1, n. 02, p. 036-045, 2005.

SAMANEZ, Carlos Patricio. **Engenharia econômica**. Pearson, 2009.

SANTOS, Edno Oliveira dos. **Administração Financeira da Pequena e Média Empresa**. São Paulo: Atlas, 2001. 352p.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 5º. ed. São Paulo: Atlas, 2004, 178 p.

TREVISAN, R. **Estudo de viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários**. 1.ed. Lexington, United States of America: Ricardo Trevisan, 2016.

WARSCHAUER, C. L. Engenharia econômica. In: CONTADOR, José Celso (org). **Gestão de operações: A engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. Cap.5, p.65- 80. São Paulo: Fundação Carlos Alberto Vanzolini/Edgard Blücher, 1997.

ZAGO, Camila Avozani; WEISE, Andreas Dittmar; HORNBURG, Ricardo André. **A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas.** In: VI CONVIBRA–Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Anais. 2009. p. 1-15.

ANEXO A – Fluxo de Caixa Previsto do Empreendimento

Table with columns: Data, Terreno, Projetos, Obra, Custo Administrativo, Despesas Financeiras, Despesas de Marketing, Despesas Comerciais, Administração de Obra, Retenções, Tributos, Entradas de Caixa. It contains a monthly forecast from Jan-17 to May-22.