

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DE EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ/PR – UM ESTUDO DE CASO

ANALYSIS OF THE ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY OF A RESIDENTIAL REAL ESTATE DEVELOPMENT IN THE MUNICIPALITY OF MARINGÁ/PR – A CASE STUDY

LUIZ CARLOS BERINI DE ALMEIDA^{1*}, JOSÉ RODRIGO GOBI²

1. Arquiteto e Urbanista formado pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, pós-graduando do curso de Avaliações e Perícias em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional (FEITEP); 2. Mestre em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Doutorando em Teoria Econômica pela UEM e Professor de Administração e Economia da FEITEP.

* Rua Adão Elói Trojan, 669, Jardim Ipanema, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87053-230. luizberini93@gmail.com

Recebido em 01/03/2023. Aceito para publicação em 15/03/2023

RESUMO

A construção civil, no subsetor de edificações residenciais, é caracterizada por possuir projetos de investimento com diversas variáveis envolvidas no negócio do mercado imobiliário. As variáveis como; os fatores econômicos e financeiros; técnicos; legais; comerciais e sociais; influem no desempenho e aumentam a probabilidade de riscos, decorrentes dos elevados recursos financeiros exigidos. Dessa forma, recomenda-se que as decisões sobre investimentos não sejam baseadas apenas na experiência do empreendedor, mas respaldadas no estudo de viabilidade econômico-financeira. O presente artigo consiste em apresentar, na perspectiva do investidor, o resultado da análise de viabilidade econômica de um empreendimento residencial multifamiliar no município de Maringá/PR. Inicialmente foi determinada a taxa de desconto a ser adotada para o fluxo de caixa. A seguir avaliou-se o valor de mercado do terreno e dos apartamentos. Posteriormente, com o plano de vendas, orçamento e cronograma físico-financeiro, foi feita a composição de fluxos de caixa para diferentes cenários. Para interpretação dos resultados, cada cenário foi analisado a partir de indicadores econômicos como: o valor presente líquido (VPL); a taxa interna de retorno (TIR); o payback; e o índice de lucratividade (IL). Os resultados indicaram que o empreendimento é economicamente viável para os cenários base e otimista.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores Econômicos; Empreendimento Residencial; Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

Civil construction, in the subsector of residential buildings, is characterized by having investment projects with several variables involved in the business of the real estate market. Variables such; as economic and financial factors; technical; cool; commercial and social; influence performance and increase the likelihood of risks arising from the high financial resources required. Thus, it is recommended that investment decisions are not based solely on the entrepreneur's experience, but be supported by an economic and financial feasibility study. This article consists of presenting, from the investor's perspective, the result of the economic viability

analysis of a multifamily residential development in the municipality of Maringá - PR. Initially, the discount rate to be adopted for the cash flow was determined. Next, the market value of the land and apartments was evaluated. Subsequently, with the sales plan, budget and physical-financial schedule, the composition of cash flows for different scenarios was made. To interpret the results, each scenario was analyzed based on economic indicators such as: net present value (NPV); the internal rate of return (IRR); the payback; and the profitability index (IL). The results indicated that the enterprise is economically viable for the base and optimistic scenarios.

KEYWORDS: Economic Indicators; Residential Development; Economic Feasibility.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da Construção Civil pode ser dividida nos subsetores de materiais de construção, construção pesada e edificações, sendo este último explorado pela presente pesquisa.

O subsetor de edificações residenciais vem evoluindo nos processos construtivos, nas estruturas organizacionais, nas atividades comerciais e na transformação de seus produtos.

Em virtude do crescimento e amadurecimento do mercado imobiliário brasileiro, e consequente acirramento da concorrência entre incorporadores e investidores, a procura pela maior eficiência na realização do negócio torna-se questão de sobrevivência nesse mercado.

O subsetor de edificações residenciais é caracterizado por possuir projetos de investimento com diversas variáveis envolvidas no negócio do mercado imobiliário. As variáveis como; os fatores econômicos e financeiros; técnicos; legais; comerciais e sociais, influem no desempenho e aumentam a probabilidade de riscos decorrentes dos elevados recursos financeiros exigidos para a produção do empreendimento.

Considerando o longo ciclo de desenvolvimento de um empreendimento imobiliário, e que seu resultado é a soma da participação e dos esforços de diversos agentes

intervenientes ao longo de seu processo, as ferramentas de análise de viabilidade técnica, econômica e financeira são essenciais para o negócio.

Nesse sentido, as decisões sobre investimentos neste subsetor não devem ser baseadas apenas na experiência e sensibilidade do empreendedor, mas respaldadas também na realização de estudos de viabilidade econômico-financeira.

O estudo de viabilidade econômico-financeira realizado ainda na fase inicial de concepção e desenvolvimento do anteprojeto pode ser realizada com baixo grau de investimento, fornecendo simulações para análise de resultados do empreendimento, sendo uma ferramenta importante para subsidiar a tomada de decisão.

Esta pesquisa é justificada pela importância da análise de viabilidade econômica do empreendimento, para que os investidores apliquem seus recursos de forma adequada, obtendo os resultados compatíveis com sua perspectiva de retorno econômico e financeiro real acima de um índice de referência no mercado financeiro.

A hipótese é que é possível reproduzir o processo decisório relativo à definição e decisão do investimento no empreendimento imobiliário residencial através desenvolvimento do estudo de viabilidade econômica e financeira e posterior análise de seus resultados.

O presente trabalho consiste em apresentar, na perspectiva do investidor, um estudo de viabilidade econômica de um empreendimento residencial multifamiliar na cidade de Maringá-PR, conforme NBR 14653-4:2002¹.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Delimitação da Pesquisa

Para atingir o objetivo proposto foi elaborado um estudo de viabilidade técnico-econômica de um empreendimento multifamiliar vertical de base imobiliária no município de Maringá/PR, conforme NBR 14653-4:2002¹. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa.

O estudo de caso proposto teve como referência, voltada para o planejamento, e sequência de seu desenvolvimento, os procedimentos e realização das atividades básicas prescritas nas normas NBR 14653-4:2002¹ e NBR 14653-1:2019². Foi feita a requisição e estudo da documentação básica; a realização da vistoria da área proposta para o empreendimento; a coleta de dados; a escolha da metodologia; a análise e o tratamento dos dados; a definição da taxa de desconto; e por fim a modelagem para realização do cálculo dos indicadores com a projeção de diferentes cenários. Após com os resultados obtidos foi realizada a análise de sensibilidade e a discussão dos resultados.

A sequência de execução das atividades empregada na realização do presente estudo de caso é representada na Figura 1.

O estudo teve início com a realização de uma pesquisa bibliográfica na busca de publicações que abordassem sobre conceitos, técnicas e ferramentas de análise de viabilidade econômico-financeira de projetos

de investimento. O objetivo inicial foi a compreensão do modelo de operacionalização do Fluxo de Caixa Livre (FCL) integrado ao cálculo do Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback e Índice de Lucratividade (IL).

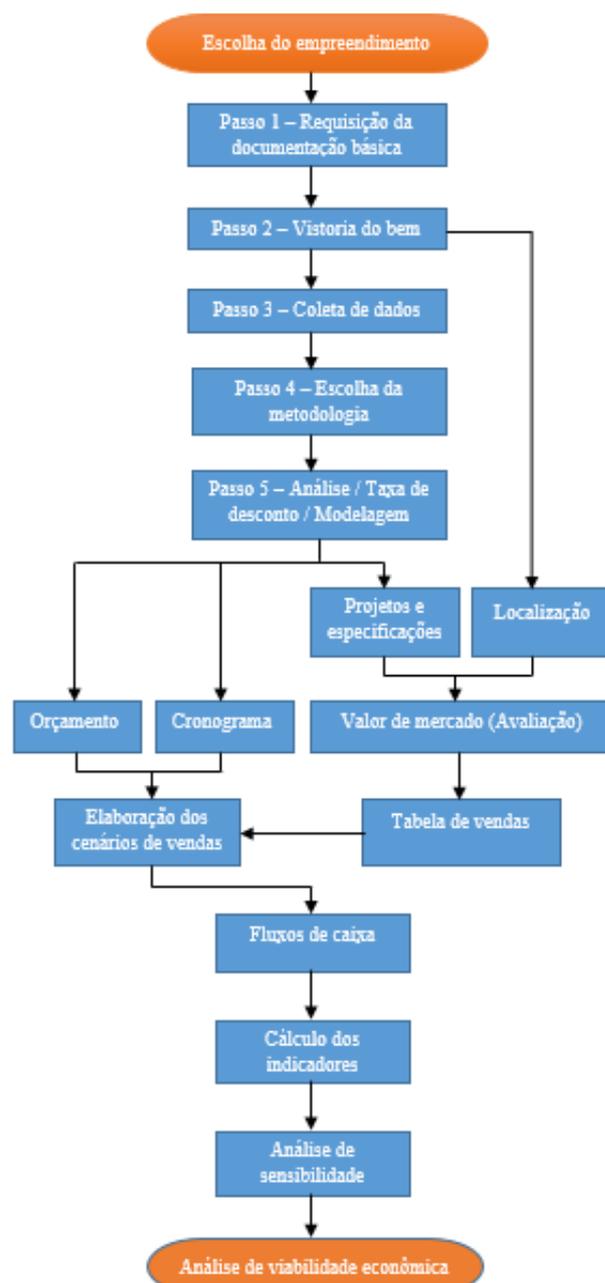


Figura 1. Fluxograma de execução das atividades. **Fonte:** Os autores (2022)

Com o material teórico obtido, foi empreendida a pesquisa de campo através da observação sistemática, coleta e levantamento de dados a eles relacionadas, e registro de variáveis presumidamente relevantes, para posterior análise e interpretação. Foram também realizadas entrevistas e coletados dados e informações *in loco* na empresa construtora com o objetivo de obter documentos e informações técnicas e comerciais para fundamentar a análise de viabilidade econômico-financeira do empreendimento.

2.2 Indicadores de Viabilidade

Foi adotado para este trabalho a metodologia do procedimento avaliatório com a finalidade de determinar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento. Neste trabalho foram utilizados os seguintes indicadores: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* e Índice de Lucratividade (IL).

O Valor Presente Líquido (VPL) é determinado pelo valor presente do fluxo de caixa descontado a uma taxa de juros apropriada e que leva em consideração o valor do investimento inicial. O empreendimento será considerado viável economicamente quando seu VPL positivo. Um resultado igual a zero indica que é indiferente investir ou não. Por outro lado, se o resultado for negativo significa que o investimento não é atrativo, pois o valor presente das despesas é superior às receitas no fluxo de caixa.

O VPL pode ser demonstrado pela seguinte equação:

$$VPL = \sum \frac{FCt}{(1+r)^t} - \text{Investimento Inicial},$$

em que *FCt* representa o fluxo de caixa no período *t*; *r* é a taxa de desconto considerada e *t* é o período.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de desconto que torna o VPL igual a zero, representando a medida do retorno que se obtém sobre determinado investimento. O empreendimento será considerado viável quando o TIR for igual ou superior à taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade do projeto.

O *Payback* é um indicador financeiro que representa o tempo de retorno de um investimento. É um método de tomada de decisões que leva em consideração o tempo necessário para que a renda líquida acumulada do projeto iguale o investimento nele comprometido.

O tempo considerado para o retorno pode ser simples ou descontado. O *Payback* simples não considera a remuneração do capital ao longo do tempo, por isso leva em consideração apenas o tempo necessário para anular a diferença entre as despesas de investimento e as receitas líquidas. Já o *Payback* descontado considera que as parcelas devem ser descontadas a uma taxa de juros.

Por fim, o Índice de Lucratividade (IL) representa a relação entre o valor presente das receitas líquidas e o valor presente dos investimentos. O empreendimento será considerado economicamente viável se o IL for maior que “zero”, considerando uma taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade de igual risco.

2.3 Coleta e tratamento dos dados

Para atingir ao objetivo proposto foram seguidos os procedimentos estabelecidos nas normas NBR 14653-4:2002¹ e NBR 14653-1:2019², por meio da realização das atividades básicas prescritas nas normas, seguindo a sequência de passos a seguir.

PASSO 1 – REQUISICÃO E CONHECIMENTO DA DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

Para a elaboração deste trabalho foram requisitados e analisados os seguintes documentos: documentação da situação dominial; alvarás e licenças; projetos e especificações de engenharia e arquitetura; orçamentos de despesas pré-operacionais; orçamentos de investimento; cronogramas físico-financeiros; pesquisas e estudos de mercado; fluxo operacional do empreendimento e projeções de desempenho.

PASSO 2 – VISTORIA DO BEM

Foi realizada a vistoria da área proposta para o empreendimento e do entorno que o influencia, com o intuito de caracterizar e registrar seus atributos físicos e de utilização relevantes para a elaboração do estudo.

O empreendimento em estudo situa-se na Zona 48 no bairro Jardim Tropical, no município de Maringá/PR. O Jardim Tropical é um bairro situado a noroeste da zona central do município, inserido no perímetro das Avenidas Mandacaru, Alziro Zarur e Deputado José Alves dos Santos.

O Município de Maringá possui as seguintes características geográficas e socioeconômicas de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)³: Área total 487,12 Km²; População estimada de 436.472 habitantes (2021); Domicílios particulares permanentes 116.793 (2010); IDHM 0,808 (2010).

O Jardim Tropical caracteriza-se por sua ocupação por residências unifamiliares. A região é dotada de todos os itens de infraestrutura urbana como pavimentação, drenagem, rede de água, rede de esgoto, rede de energia e iluminação pública, atividades diversas de comércio e serviços privados e públicos, e linhas de transporte rodoviário urbano integrando o bairro aos principais pontos do município de Maringá, destacando-se as que passam pela Avenida Mandacaru e Avenida Alziro Zarur nas proximidades do empreendimento.

Em virtude de ser uma região dotada de toda infraestrutura urbana, comércio e serviços diversos e ocupada predominantemente por habitações unifamiliares térreas, a região destaca-se pelo seu potencial futuro em receber investimentos em empreendimentos residenciais, considerando a carência de oferta de habitação na região no segmento de habitacionais verticais multifamiliares destinadas a população com faixa de renda familiar entre R\$ 2,4 mil até R\$ 8,0 mil caracterizadas como faixas de renda familiar 2 e 3 do Programa Casa Verde e Amarela (PCVA) do Governo Federal, Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional⁴.

PASSO 3 – COLETA DE DADOS

Para a fase de coleta foram analisados os seguintes dados: legislação edilícia aplicável; orçamento de despesas pré-operacionais e orçamentos de investimento; informações de desempenho setoriais; pesquisas e estudos de mercado; previsões de cenários econômicos; taxas de juros de mercado e variáveis específicas como velocidade de vendas e receitas de vendas.

PASSO 4 – ESCOLHA DA METODOLOGIA

A escolha da metodologia foi feita de acordo com o disposto em 6.6 e seção 7 da norma NBR 14653-1:2019². Considerando o objetivo do presente estudo, foi utilizado o método para identificar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento. Em função da metodologia adotada, a documentação básica requisitada seguiu a sequência de itens constantes no passo 1, e a coleta de dados seguiu a sequência de itens constantes no passo 3.

PASSO 5 – ANÁLISES, DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DESCONTO E MODELAGEM

Para a identificação dos indicadores de viabilidade foram realizadas as seguintes análises: operacional do empreendimento; das séries históricas; setorial e diagnóstico do mercado; taxa de desconto; modelagem.

Análise Operacional

Segundo a NBR 14653-4 (2002) a análise operacional do empreendimento deverá ser feita com descrição e caracterização de operação do empreendimento em relação à sua adequabilidade técnica e capacidade instalada.

O empreendimento em estudo é descrito e caracterizado como habitacional vertical multifamiliar, enquadrado no Programa Casa Verde e Amarela do Governo Federal com utilização dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), cujas unidades habitacionais tem valor médio de venda proposto de R\$ 225.000,00 objetivando atender como público alvo, famílias com faixa de renda entre R\$ 2,4 mil até R\$ 8,0 mil – Faixas 2 e 3 do PCVA.

O empreendimento é composto por 5 blocos de 8 pavimentos, com 8 apartamentos por pavimento, totalizando 320 unidades habitacionais, implantados em terreno com área de 12.744,36 m². Os blocos serão construídos em paredes de concreto, com prazo de execução previsto em cronograma de obras de 36 meses. Possui área comum com piscina adulto e infantil, 2 churrasqueiras, espaço gourmet, banheiros de uso comum, depósito, portaria, depósito de lixo, depósito de gás, 320 vagas descobertas de veículos. Todos os apartamentos são compostos de 2 dormitórios, sala estar / jantar conjugada, sacada, banheiro, cozinha e área de serviço, com área média privativa das unidades de 45,23 m², padrão de acabamento normal, e com 1 vaga da garagem privativa descoberta. A área construída total real do empreendimento é de 24.371,62 m² e área total equivalente de 17.631,86 m².

A construtora e incorporadora opera no mercado imobiliário do município de Maringá/PR e do estado do Paraná, sendo o empreendimento proposto adequado técnica e economicamente ao perfil da região a qual se insere, e ao perfil de renda dos futuros compradores.

Análise das Séries Históricas

Segundo a NBR 14653-4 (2002) para a realização da análise das séries históricas do empreendimento deverão ser colhidas informações sobre o

comportamento das variáveis-chave com ênfase no comportamento dos custos fixos e variáveis

O custo da construção é uma variável-chave do estudo de viabilidade, sendo o Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB) o principal indicador do setor. O CUB é calculado mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil de todo o país com a finalidade de determinar o custo global da obra para fins de cumprimento do estabelecido na Lei Federal n^o. 4.591/64⁵ e com a norma técnica NBR 12721:2006⁶.

Para o presente estudo foi utilizado o CUB como referência para análise do custo direto da obra, padrão R8-N sem desoneração do CUB/PR, com data de referência de setembro/2022 correspondente a R\$ 2.212,00/m², aplicado sobre a área equivalente total de 17.629,70 m².

O comportamento do CUB interfere diretamente na composição dos custos diretos da obra, e de acordo com dados divulgados pelo Sinduscon PR⁷, a variação percentual acumulada do CUB para o padrão R8-N no ano de 2022 foi de 10,77%, e a acumulada nos últimos 20 meses de 21,42%.

Outra variável-chave do estudo de viabilidade é a taxa da Selic que representa os juros básicos da economia brasileira.

A taxa Selic é o índice de referência do custo do capital utilizado neste trabalho, componente da Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

De acordo com os dados do Banco Central do Brasil (BCB)⁸ verifica-se que a partir de junho de 2021, ocorre um processo de elevação da taxa Selic, que atingiu 10,65% a.a. em fevereiro de 2022, chegando aos atuais 13,65% a.a. A elevação da taxa Selic impacta diretamente na rentabilidade das aplicações financeiras, melhora o retorno de investimentos de renda fixa, e desestimula os investimentos em outras áreas, como por exemplo dos empreendimentos imobiliários.

Em um período de 20 meses, observou-se a elevação da taxa Selic de 1,90 a.a. para 13,65% a.a. com impacto em todas as taxas de juros praticadas no país, o que provoca, dentre outros, o encarecimento do crédito imobiliário para o tomador pessoa jurídica e/ou física.

Outra variável-chave do estudo de viabilidade é a taxa de inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

O IPCA é a taxa de inflação considerada neste trabalho para o cálculo da taxa real de juros, componente da Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

De acordo com os dados do IBGE⁹, o IPCA apresentou percentual acumulado no ano de 2022 de 5,79% e percentual acumulado nos últimos 20 meses de 13,39%.

Como resultado da análise das séries históricas, conclui-se que o CUB, principal indicador de custos do setor da construção civil, tem apresentado variações percentuais mensais acima do IPCA, sendo o percentual acumulado nos últimos 20 meses de 8,03% acima do IPCA.

Análise Setorial e Diagnóstico de Mercado

Segundo a NBR 14653-4 (2002) deverá ser feita a análise setorial e diagnóstico de mercado.

O segmento de incorporações imobiliárias é um dos constituintes do setor de construção civil cujas atividades principais tem direcionamento na construção de edificações para posterior alienação, com o objetivo da comercialização e negociação de unidades autônomas imobiliárias, ainda em fase de construção ou em fase de projeto, denominada negociação “na planta”.

O setor de construção civil juntamente com o da incorporação imobiliária, tem profunda relação com a economia brasileira, decorrente do setor apresentar reflexos diretos na geração de empregos e desenvolvimento de áreas como infraestrutura, habitação e mobilidade urbana.

Segundo Gandra (2022)¹⁰ em 2020, o setor de construção civil gerou 2 milhões de empregos diretos, responsável por 6,2 % do Produto Interno Bruto (PIB).

Ainda segundo Gandra (2022)¹⁰:

[...] houve mudança estrutural no setor da construção, nos últimos dez anos: o segmento de maior participação em valor de incorporações, obras ou serviços da construção no ano de 2011 - o de obras de infraestrutura - caiu de 41,7% para 32,7% do total em 2020. Em contrapartida, o segmento de construção de edifícios teve a participação ampliada de 39,9% para 45,3%, no período. Tal crescimento teve grande parcela de influência no desenvolvimento positivo do setor de construção civil, alavancado pelo mercado imobiliário. O Brasil registrou em 2020 uma alta de 15,45% nos lançamentos e de 9,7% nas vendas de imóveis residenciais novos, conforme dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (GANDRA, 2022).

O ponto positivo do segmento de incorporação imobiliária é a perspectiva de crescimento futuro; no que diz respeito à intenção de investimento e confiança dos empresários motivados pelas condições históricas relacionadas ao déficit habitacional; associada a oferta de crédito para financiamento imobiliário aos adquirentes das unidades habitacionais; e associada a oferta e disponibilidade de crédito para as empresas construtoras no decorrer do período de produção do empreendimento.

O ponto negativo do segmento é a elevada taxa de juros que impacta diretamente no setor, desestimulando as empresas em investir, e encarecendo o crédito imobiliário ofertado às empresas e aos compradores das unidades.

Taxa De Desconto

De acordo com a norma NBR 14653-4 a determinação da taxa de desconto ocorre da seguinte maneira:

[...] A taxa de desconto adotada no fluxo de caixa corresponde ao custo de oportunidade para o empreendedor, considerando-se o nível

de risco do empreendimento. Nos modelos determinísticos, a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco e um prêmio de risco. Nos modelos probabilísticos, o risco do empreendimento é calculado por meio da análise de risco, considerando-se a taxa de desconto igual à taxa livre de risco” (NBR 14653-4, 2002, p. 10).

A taxa de desconto é também considerada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), representando o valor mínimo que justifica um investimento, podendo-se comparar o seu resultado com índices de referência no mercado financeiro como o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), a taxa Selic, os títulos públicos e a inflação.

Como o presente trabalho trata-se de um estudo de viabilidade foi adotado um modelo determinístico, onde a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco acrescida de um prêmio de risco. A taxa livre de risco adotada para este trabalho é igual à taxa Selic divulgada pelo Banco Central do Brasil⁸ que corresponde a 13,75% a.a. referência setembro/2022, acrescida de um prêmio de risco de 12% a.a. Dessa forma a taxa mínima de atratividade ou taxa de desconto adotada para o empreendimento em estudo foi de 17,17 % a.a. equivalente à 1,33% a.m.

Modelagem

De acordo com a NBR 14653-4 a construção e estruturação da modelagem deve ocorrer da seguinte forma:

[...] A escolha do modelo depende do tipo do empreendimento, da finalidade da avaliação e do grau de fundamentação que se pretende atingir. No modelo de fluxo de caixa, devem ser simuladas as condições de operação real do empreendimento” (NBR 14653-4, 2002, p. 10).

O modelo adotado para o presente trabalho foi o determinístico, associado aos cenários. A partir da análise detalhada da documentação básica como matrícula imobiliária, registro da incorporação, alvará e licenças, projetos e especificações de engenharia e arquitetura, memoriais descritivos, quadros da NBR 12721:2006⁶, orçamento sintético, cronograma fisco-financeiro, foram realizadas pesquisas e estudos de mercado com a finalidade de avaliar o valor de venda do terreno e das unidades habitacionais com a utilização do método comparativo direto de dados de mercado com o uso de inferência estatística através do *software* TS-Sisreg. A elaboração da tabela de vendas dos apartamentos foi realizada tomando-se como base os valores de venda obtidos pela avaliação dos imóveis, e em conjunto com a tabela de pré-vendas disponibilizada pela construtora.

Determinou-se, assim, o valor a ser pago de sinal, o número de parcelas com recursos próprios dos adquirentes, bem como o valor financiado das unidades a ser pago na proporção das vendas e também na proporção da evolução física das obras.

Considerando que a principal informação para a elaboração do fluxo de caixa é a previsão das receitas, que impacta no resultado da viabilidade do projeto, sendo esta muito mais variável e imprevisível do que a previsão das despesas, foi elaborado um Estudo de Velocidade de Vendas (EVV), com a coleta de dados de empreendimentos da mesma construtora/incorporadora, com características similares em projeto, processo construtivo, características das áreas comuns, padrão de acabamento e área privativas das unidades.

O resultado do EVV foi utilizado para a realização do cenário de venda base. Também devido a imprevisibilidade do mercado, foram realizados mais dois cenários de venda, pessimista e otimista, com a finalidade de análise comparativa da sensibilidade da variável “receitas” nos resultados dos indicadores de viabilidade.

Com base nos dados coletados que fundamentaram a análise, foi feita a composição dos fluxos de caixa (FCL) para diferentes cenários de distribuição e velocidade de vendas. Cada cenário foi analisado a partir de indicadores econômicos correspondentes, sendo o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), o tempo de retorno (PRI) ou *payback*, e o índice de lucratividade (IL), os indicadores que auxiliam na interpretação dos resultados de viabilidade econômico-financeira do empreendimento imobiliário em estudo.

Para facilitar a obtenção e visualização dos resultados, foram utilizadas planilhas eletrônicas do *software* Microsoft Excel.

O fluxo de caixa foi estruturado com as receitas que correspondem a cada cenário de vendas projetado, sendo as despesas caracterizadas pelo custo de aquisição do terreno, os custos mensais relativos à execução das obras, despesas com comercialização e publicidade, despesas financeiras e seguros.

Foram, então, calculados os indicadores econômicos para cada cenário de análise: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *payback* e Índice de Lucratividade (IL).

Posteriormente, foi realizada a análise de sensibilidade dos indicadores de viabilidade promovendo alterações nas seguintes variáveis: na forma de pagamento do terreno através de permuta; nos custos das obras; no valor de venda dos apartamentos.

Com os resultados dos indicadores econômicos obtidos em cada cenário projetado, foi feita a análise se o investimento é ou não viável sob ponto de vista econômico e financeiro, alcançando ou superando os parâmetros de viabilidade determinados.

Obtenção do Valor de Mercado

Através do emprego do método comparativo direto de dados de mercado com o uso de inferência estatística através do *software* TS-Sisreg, o valor de mercado avaliado para o terreno com área de 12.44,36 m² é de R\$ 7.300.000,00. Para os apartamentos, o valor de mercado avaliado é de R\$ 225.000,00, para a unidade composta de 2 dormitórios, sala estar / jantar conjugada, sacada, banheiro, cozinha e área de serviço, com área

média privativa da unidade de 45,23 m², padrão de acabamento normal, com 1 vaga da garagem privativa descoberta com área média de 11,51 m².

Orçamento e Cronograma de Obras

A área total construída do empreendimento é de 25.264,5 m², e área equivalente total de 17.629,70 m². O custo global das obras do empreendimento é de R\$ 53.153.200,00, e cumpre o estabelecido na Lei Federal n.º. 4.591⁵, de 16/12/64, e também o estabelecido na norma técnica NBR 12.721:2006⁶. Foi utilizada como referência para análise do custo direto da obra o padrão R8-N – sem desoneração do CUB/PR com data de referência de setembro/2022. A escolha deste referencial deu-se em função de que o mesmo é o que mais se aproxima das características técnicas em área construída real total e equivalente, e também de padrão de acabamento do empreendimento em estudo.

Sobre o custo direto da obra está aplicada a taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) de 25% que contempla o lucro da empresa construtora e seus custos indiretos (garantia/ risco e seguros/ despesas financeiras/ administração central/ tributos).

O cronograma de obras do empreendimento está distribuído em um período compreendido de 36 meses, com carência de obra de 9 meses e com início das obras previsto para o 10.º mês.

Plano de Negócios e Vendas

O plano de negócios e vendas está estruturado considerando o enquadramento do empreendimento no Programa Apoio à Produção da Caixa Econômica Federal para fins de concessão de recursos para construção do empreendimento à pessoa jurídica do empreendedor/construtor. Também as unidades habitacionais estão enquadradas no Programa Casa Verde Amarela do Governo Federal, através da concessão de financiamento para aquisição de unidade habitacional para a pessoa física. Em atendimento à regra do agente financeiro de concessão de crédito no limite de até 80% do valor avaliado da unidade, foi estabelecido então que os 20% restantes sejam pagos com recursos próprios do adquirente em até 10 parcelas durante a fase de obra, e pós-obra pagos à vista.

Considerando o resultado da pesquisa efetuada nos sistemas internos da instituição financeira, que demonstraram, que em média as unidades são comercializadas com 32,85% do valor da unidade com recursos próprios e, 67,15% com recursos obtidos através de financiamento, o plano de negócios e vendas foi então estruturado considerando uma entrada à vista equivalente a 3% do valor do apartamento, 29,85% correspondentes à 10 parcelas mensais intermediárias, e os restantes 67,15% mediante repasse à construtora dos recursos oriundos de crédito de financiamento habitacional, repassados na proporção da efetivação das vendas, e também na proporção da evolução do cronograma de execução das obras.

Fluxo de Caixa

A estrutura básica adotada para o fluxo de caixa foi a simplificada. As despesas são representadas pelo valor de aquisição do terreno, custo global da obras (edificações + infraestrutura) previsto para cada mês de acordo com o cronograma de obras, e outras despesas tais como: custos de corretagem, marketing e publicidade considerado em 6% sobre o valor de venda de cada apartamento; despesas de legalização correspondente à 2% sobre o valor de venda de cada apartamento; despesas financeiras correspondentes à 3% do custo da obra; e despesas de seguros correspondentes à 0,40% do custo da obra.

As receitas são representadas pelas vendas dos apartamentos, cujos recursos são repassados mensalmente à construtora na mesma proporção do percentual de evolução física da obra, e do valor das parcelas, distribuídas de forma equitativa mês a mês de acordo com o estabelecido no plano de negócios e vendas, e seguindo a velocidade de venda estabelecida

para cada cenário. Foram simulados três cenários fundamentados para os fluxos de caixa, os quais estão caracterizados e descritos em cada um dos cenários a seguir.

No cenário pessimista a despesa com a aquisição do terreno ocorre no período zero, juntamente com a despesa de seguros. As despesas com corretagem, marketing e publicidade, e legalização, se iniciam no período zero e se estendem até o 48.º período. As vendas dos imóveis foram consideradas à velocidade média constante de 6,66 unidades/mês, distribuídas em 48 meses, com início no período zero e se estendem até o 48.º período, compreendidos entre os 36 meses de cronograma de obras e 12 meses pós conclusão das obras. O cronograma de obras está distribuído em 36 meses, com carência de obra de 9 meses e com início das obras previsto para o 10.º mês, sendo também o mês de início das despesas com o custo das obras que se estendem até o 36.º período.

Tabela 1. Fluxo de caixa para cálculo do VPL – Cenário Pessimista.

Período (mês)	Despesas - R\$			Receitas – R\$	Fluxo de caixa s/ desconto R\$	VPL R\$
	Compra terreno / seguros / financeiras	Custo da obra	Comercialização e legalização	Fluxo de vendas das unidades		
0	7.512.612,80			-	- 7.512.612,80	- 7.512.612,80
1	-	-	7.182,00	89.775,00	- 7.430.019,80	- 7.431.103,50
2	-	-	10.764,00	134.550,00	- 7.306.233,80	- 7.310.544,56
3	-	-	14.346,00	179.325,00	- 7.141.254,80	- 7.151.974,76
4	-	-	17.928,00	224.100,00	- 6.935.082,80	- 6.956.412,32
5	-	-	21.510,00	268.875,00	- 6.687.717,80	- 6.724.855,31
6	-	-	25.092,00	313.650,00	- 6.399.159,80	- 6.458.281,95
7	-	-	28.674,00	358.425,00	- 6.069.408,80	- 6.157.651,00
8	-	-	32.256,00	403.200,00	- 5.698.464,80	- 5.823.902,08
9	-	-	35.838,00	447.975,00	- 5.286.327,80	- 5.457.956,04
10	17.540,56	584.685,20	144.517,49	1.806.468,57	- 4.226.602,47	- 4.529.347,45
11	24.078,40	802.613,32	61.697,87	771.223,33	- 4.343.768,72	- 4.630.669,94
12	44.170,31	1.472.343,64	74.549,98	931.874,79	- 5.002.957,86	- 5.193.240,89
13	51.824,37	1.727.479,00	82.896,07	1.036.200,83	- 5.828.956,47	- 5.888.922,49
14	63.943,30	2.131.443,32	95.039,69	1.187.996,09	- 6.931.386,69	- 6.805.240,55
15	70.002,76	2.333.425,48	104.760,25	1.309.503,15	- 8.130.072,04	- 7.788.491,28
16	73.191,96	2.439.731,88	113.248,03	1.415.600,42	- 9.340.643,49	- 8.768.462,77
17	76.221,69	2.540.722,96	122.040,47	1.525.505,85	-10.554.122,75	- 9.737.899,15
18	83.397,37	2.779.912,36	134.552,51	1.681.906,34	-11.870.078,65	-10.775.409,00
19	88.500,08	2.950.002,60	146.271,03	1.828.387,88	-13.226.464,48	-11.830.762,79
20	92.327,11	3.077.570,28	157.536,12	1.969.201,46	-14.584.696,53	-12.873.686,98
21	92.327,11	3.077.570,28	165.740,50	2.071.756,25	-15.848.578,17	-13.831.430,26
22	75.743,31	2.524.777,00	157.734,50	1.971.681,19	-16.635.151,78	-14.419.658,71
23	71.756,82	2.391.894,00	160.391,36	2.004.891,94	-17.254.302,02	-14.876.606,54
24	67.770,33	2.259.011,00	162.516,84	2.031.460,54	-17.712.139,65	-15.210.068,28
25	66.813,57	2.227.119,08	167.476,31	2.093.453,94	-18.080.094,68	-15.474.548,51
26	63.943,30	2.131.443,32	170.097,75	2.126.221,88	-18.319.357,18	-15.644.270,07
27	60.435,19	2.014.506,28	171.571,42	2.144.642,77	-18.421.227,30	-15.715.583,80
28	56.448,70	1.881.623,28	172.380,35	2.154.754,37	-18.376.925,26	-15.684.977,28
29	55.970,32	1.865.677,32	177.675,61	2.220.945,12	-18.255.303,39	-15.602.056,02
30	51.824,37	1.727.479,00	178.658,13	2.233.226,57	-17.980.038,32	-15.416.843,96

31	48.635,18	1.621.172,60	181.258,67	2.265.733,43	-17.565.371,35	-15.141.496,21
32	43.851,39	1.461.713,00	182.360,94	2.279.511,73	-16.973.784,95	-14.753.824,41
33	35.878,41	1.195.947,00	179.940,48	2.249.256,03	-16.136.294,81	-14.212.210,67
34	21.527,05	717.568,20	169.806,74	2.122.584,22	-14.922.612,57	-13.437.608,15
35	16.743,26	558.108,60	178.608,47	2.232.605,86	-13.443.467,03	-12.505.966,81
36	79.729,80	2.657.660,00	313.082,44	3.913.530,47	-12.580.408,80	-11.969.501,20
37	-		120.000,00	1.500.000,00	-11.200.408,80	-11.122.966,41
38	-		120.000,00	1.500.000,00	-9.820.408,80	-10.287.538,95
39	-		120.000,00	1.500.000,00	-8.440.408,80	-9.463.073,07
40	-		120.000,00	1.500.000,00	-7.060.408,80	-8.649.424,95
41	-		120.000,00	1.500.000,00	-5.680.408,80	-7.846.452,65
42	-		120.000,00	1.500.000,00	-4.300.408,80	-7.054.016,10
43	-		120.000,00	1.500.000,00	-2.920.408,80	-6.271.977,04
44	-		120.000,00	1.500.000,00	-1.540.408,80	-5.500.199,07
45	-		120.000,00	1.500.000,00	160.408,80	-4.738.547,54
46	-		120.000,00	1.500.000,00	1.219.591,20	-3.986.889,59
47	-		120.000,00	1.500.000,00	2.599.591,20	-3.245.094,09
48	-		120.000,00	1.500.000,00	3.979.591,20	-2.513.031,64

Fonte: Os autores (2022)

No cenário base a despesa com a aquisição do terreno ocorre no período zero, juntamente com a despesa de seguros. As despesas com corretagem, marketing e publicidade, e legalização, se iniciam no período zero e se estendem até o 36.º período. As vendas dos imóveis foram consideradas à velocidade média constante de 8,88 unidades/mês, distribuídas em 36

meses, com início no período zero e se estendem até o 36.º período, compreendidos entre os 36 meses de cronograma de obras. O cronograma de obras está distribuído em 36 meses, com carência de obra de 9 meses e com início das obras previsto para o 10.º mês, sendo também o mês de início das despesas com o custo das obras que se estendem até o 36.º período.

Tabela 2. Fluxo de caixa para cálculo do VPL – Cenário Base.

Período (mês)	Despesas - R\$			Receitas - R\$	Fluxo de caixa s/ desconto R\$	VPL R\$
	Compra terreno / seguros / financeiras	Custo da obra	Comercialização e legalização	Fluxo de vendas das unidades		
0	7.512.612,80			-	-7.512.612,80	-7.512.612,80
1	-	-	9.576,00	119.700,00	-7.402.488,80	-7.403.933,73
2	-	-	14.352,00	179.400,00	-7.237.440,80	-7.243.188,48
3	-	-	19.128,00	239.100,00	-7.017.468,80	-7.031.762,08
4	-	-	23.904,00	298.800,00	-6.742.572,80	-6.771.012,17
5	-	-	28.680,00	358.500,00	-6.412.752,80	-6.462.269,48
6	-	-	33.456,00	418.200,00	-6.028.008,80	-6.106.838,33
7	-	-	38.232,00	477.900,00	-5.588.340,80	-5.705.997,06
8	-	-	43.008,00	537.600,00	-5.093.748,80	-5.260.998,51
9	-	-	47.784,00	597.300,00	-4.544.232,80	-4.773.070,46
10	17.540,56	584.685,20	192.689,98	2.408.624,76	-2.930.523,77	-3.359.020,96
11	24.078,40	802.613,32	82.263,82	1.028.297,78	-2.811.181,54	-3.255.816,73
12	44.170,31	1.472.343,64	99.399,98	1.242.499,73	-3.184.595,74	-3.574.499,14
13	51.824,37	1.727.479,00	110.528,09	1.381.601,10	-3.692.826,10	-4.002.546,48
14	63.943,30	2.131.443,32	126.719,58	1.583.994,78	-4.430.937,51	-4.616.050,00
15	70.002,76	2.333.425,48	139.680,34	1.746.004,19	-5.228.041,90	-5.269.894,20
16	73.191,96	2.439.731,88	150.997,38	1.887.467,22	-6.004.495,89	-5.898.442,63
17	76.221,69	2.540.722,96	162.720,62	2.034.007,81	-6.750.153,36	-6.494.140,88
18	83.397,37	2.779.912,36	179.403,34	2.242.541,79	-7.550.324,64	-7.125.002,13
19	88.500,08	2.950.002,60	195.028,04	2.437.850,51	-8.346.004,85	-7.744.091,56
20	92.327,11	3.077.570,28	210.048,16	2.625.601,94	-9.100.348,46	-8.323.317,47
21	92.327,11	3.077.570,28	220.987,33	2.762.341,66	-9.728.891,51	-8.799.614,36
22	75.743,31	2.524.777,00	210.312,66	2.628.908,26	-9.910.816,23	-8.935.664,29
23	71.756,82	2.391.894,00	213.855,14	2.673.189,25	-9.915.132,94	-8.938.850,13
24	67.770,33	2.259.011,00	216.689,12	2.708.614,05	-9.749.989,34	-8.818.569,34

25	66.813,57	2.227.119,08	223.301,75	2.791.271,92	-9.475.951,83	-8.621.595,53
26	63.943,30	2.131.443,32	226.797,00	2.834.962,50	-9.063.172,95	-8.328.789,60
27	60.435,19	2.014.506,28	228.761,90	2.859.523,69	-8.507.352,62	-7.939.690,02
28	56.448,70	1.881.623,28	229.840,47	2.873.005,82	-7.802.259,24	-7.452.568,95
29	55.970,32	1.865.677,32	236.900,81	2.961.260,15	-6.999.547,54	-6.905.283,62
30	51.824,37	1.727.479,00	238.210,83	2.977.635,42	-6.039.426,32	-6.259.266,21
31	48.635,18	1.621.172,60	241.678,23	3.020.977,90	-4.929.934,43	-5.522.539,82
32	43.851,39	1.461.713,00	243.147,92	3.039.348,97	-3.639.297,77	-4.676.774,20
33	35.878,41	1.195.947,00	239.920,64	2.999.008,04	-2.112.035,78	-3.689.077,71
34	21.527,05	717.568,20	226.408,98	2.830.112,29	-247.427,71	-2.499.037,96
35	16.743,26	558.108,60	238.144,63	2.976.807,82	1.916.383,62	-1.136.159,15
36	79.729,80	2.657.660,00	417.443,25	5.218.040,63	3.979.591,20	146.303,45

Fonte: Os autores (2022)

No cenário otimista a despesa com a aquisição do terreno ocorre no período zero, juntamente com a despesa de seguros. As despesas com corretagem, marketing e publicidade, e legalização, se iniciam no período zero e se estendem até o 30.º período. As vendas dos imóveis foram consideradas à velocidade média constante de 10,67 unidades/mês, distribuídas em 30

meses, com início no período zero e se estendem até o 30.º período, compreendidos entre os 36 meses de cronograma de obras. O cronograma de obras está distribuído em 36 meses, com carência de obra de 9 meses e com início das obras previsto para o 10.º mês, sendo também o mês de início das despesas com o custo das obras que se estendem até o 36.º período.

Tabela 3. Fluxo de caixa para cálculo do VPL – Cenário Otimista.

Período (mês)	Despesas - R\$			Receitas - R\$	Fluxo de caixa s/ desconto R\$	VPL R\$
	Compra terreno / seguros / financeiras	Custo da obra	Comercialização e legalização	Fluxo de vendas das unidades		
0	7.512.612,80			-	-7.512.612,80	-7.512.612,80
1	-	-	11.491,20	143.640,00	-7.380.464,00	-7.382.197,92
2	-	-	17.222,40	215.280,00	-7.182.406,40	-7.189.303,62
3	-	-	22.953,60	286.920,00	-6.918.440,00	-6.935.591,94
4	-	-	28.684,80	358.560,00	-6.588.564,80	-6.622.692,04
5	-	-	34.416,00	430.200,00	-6.192.780,80	-6.252.200,81
6	-	-	40.147,20	501.840,00	-5.731.088,00	-5.825.683,43
7	-	-	45.878,40	573.480,00	-5.203.486,40	-5.344.673,91
8	-	-	51.609,60	645.120,00	-4.609.976,00	-4.810.675,65
9	-	-	57.340,80	716.760,00	-3.950.556,80	-4.225.161,99
10	17.540,56	584.685,20	231.227,98	2.890.349,72	-1.893.660,82	-2.422.759,76
11	24.078,40	802.613,32	98.716,59	1.233.957,33	-1.585.111,79	-2.155.934,16
12	44.170,31	1.472.343,64	119.279,97	1.490.999,67	-1.729.906,04	-2.279.505,73
13	51.824,37	1.727.479,00	132.633,71	1.657.921,32	-1.983.921,80	-2.493.445,67
14	63.943,30	2.131.443,32	152.063,50	1.900.793,74	-2.430.578,17	-2.864.697,56
15	70.002,76	2.333.425,48	167.616,40	2.095.205,03	-2.906.417,79	-3.255.016,54
16	73.191,96	2.439.731,88	181.196,85	2.264.960,67	-3.335.577,81	-3.602.426,51
17	76.221,69	2.540.722,96	195.264,75	2.440.809,37	-3.706.977,84	-3.899.134,26
18	83.397,37	2.779.912,36	215.284,01	2.691.050,14	-4.094.521,44	-4.204.676,64
19	88.500,08	2.950.002,60	234.033,65	2.925.420,61	-4.441.637,15	-4.474.754,58
20	92.327,11	3.077.570,28	252.057,79	3.150.722,33	-4.712.870,00	-4.683.021,86
21	92.327,11	3.077.570,28	265.184,80	3.314.810,00	-4.833.142,19	-4.774.161,63
22	75.743,31	2.524.777,00	252.375,19	3.154.689,91	-4.531.347,79	-4.548.468,76
23	71.756,82	2.391.894,00	256.626,17	3.207.827,10	-4.043.797,67	-4.188.645,00
24	67.770,33	2.259.011,00	260.026,95	3.250.336,86	-3.380.269,09	-3.705.370,18
25	66.813,57	2.227.119,08	267.962,10	3.349.526,30	-2.592.637,54	-3.139.233,15
26	63.943,30	2.131.443,32	272.156,40	3.401.955,00	-1.658.225,56	-2.476.405,23
27	60.435,19	2.014.506,28	274.514,27	3.431.428,43	-576.252,87	-1.718.974,99
28	56.448,70	1.881.623,28	275.808,56	3.447.606,99	657.473,57	- 866.642,29
29	55.970,32	1.865.677,32	284.280,97	3.553.512,19	2.005.057,15	52.134,31
30	51.824,37	1.727.479,00	285.853,00	3.573.162,51	3.513.063,28	1.066.795,99

31	48.635,18	1.621.172,60	159.830,44	1.997.880,48	3.681.305,55	1.178.512,46
32	43.851,39	1.461.713,00	143.896,90	1.798.711,21	3.830.555,47	1.276.317,26
33	35.878,41	1.195.947,00	121.161,79	1.514.522,42	3.992.090,68	1.380.783,79
34	21.527,05	717.568,20	84.823,57	1.060.294,59	4.228.466,46	1.531.644,75
35	16.743,26	558.108,60	68.890,03	861.125,32	4.445.849,89	1.668.563,93
36	79.729,80	2.657.660,00	197.489,66	2.468.620,77	3.979.591,20	1.378.743,68

Fonte: Os autores (2022)

Indicadores Econômicos

Para o cálculo dos indicadores econômicos foi calculada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do investidor, taxa essa que envolve o custo de capital e riscos.

Para o presente estudo foi adotada como taxa do custo de capital, a taxa efetiva Selic, que é de 13,75% a.a., conforme consulta ao site do Banco Central do Brasil⁸ realizada em setembro de 2022. A taxa de inflação considerada foi de 8,73% a.a., obtida em consulta ao site do IBGE⁹ realizada em setembro de 2022. Assim:

$$Taxa Real = \frac{1 + 0,1375}{1 + 0,0873} - 1 = 4,62\% a.a$$

Dessa forma foi considerada uma taxa de juros real de 4,62% a.a., descontada a inflação.

O risco segundo o dicionário Aurélio é definido como a probabilidade ou possibilidade de perigo. Trazendo para o contexto de análise de viabilidade, seria a probabilidade de ganho ou perda da rentabilidade prevista ou retorno do investimento. Gitman (1987)¹² refere-se ao risco como sinônimo de incerteza, referindo-se à variabilidade dos retornos associados a um investimento. O autor considera que investimentos que possuem um maior grau de risco são os que apresentam maiores possibilidades de perda financeira.

Segundo Zeni (1996)¹¹, o nível de risco para empreendimentos que envolvam investimentos com risco alto, operaram com valores compreendidos entre 8% a 25% a.a. Já de acordo com Schilt (1982)¹³ as empresas estão classificadas em cinco categorias distintas, com prêmio de risco específico, tendo em vista as suas características, conforme demonstrado na tabela 4 a seguir:

Tabela 4. Prêmio de Risco proposto por Schilt.

Categoria	Descrição da empresa	Prêmio de Risco % a.a.
1	Empresa já estabelecida no mercado, com forte posição, boa administração, nível ótimo de financiamento, passado estável de lucros, perspectiva otimista de resultados futuros.	6 – 10
2	Empresa já estabelecida em ambiente mais competitivo, bem financiada, boa administração, passado estável de lucros, mas os resultados futuros são incertos.	11 - 15
3	Empresa instalada em ambiente altamente competitivo, pouco capital investido, administração fraca, apesar de boa história de lucros passados.	16 - 20

4	Pequena empresa que depende das habilidades gerenciais de uma ou duas pessoas, ou empresa de grande porte de natureza cíclica em seus negócios. Nos dois casos, os resultados positivos futuros são incertos.	21 - 25
5	Pequena empresa dependente de um único proprietário, com lucros bastante incertos.	26 - 30

Fonte: Schilt (1982)

Considerados, o nível de risco do empreendimento, e a classificação da empresa conforme a tabela 4, optou-se pela adoção de uma Taxa de Risco arbitrada de 12% a.a.

Foi então calculada a Taxa Mínima de Atratividade (*ia*), considerando a taxa de juros real (exclusive inflação) praticada pelo mercado financeiro (*im*), acrescida de uma taxa de risco (*ir*), conforme a fórmula abaixo:

$$ia = (1 + im) \times (1 + ir) - 1$$

$$ia = (1 + 0,0462) \times (1 + 0,12) - 1$$

$$ia = 17,17\% a.a = 1,33 \% a.m$$

3. ESTUDO DE CASO

De posse dos dados relacionados ao processo de construção como valor do terreno, despesas com seguros, financeiras, comercialização (corretagem, marketing e publicidade) e legalização, custo global da obra e receitas provenientes da comercialização das unidades, e da taxa mínima de atratividade almejada pelo empreendedor, passou-se a operacionalizar a construção do Fluxo de Caixa Livre do empreendimento.

A partir do fluxo de caixa estabelecido para cada cenário; e considerada a TMA adotada para o empreendimento, foram calculados os indicadores econômicos Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *payback* e Índice de Lucratividade (IL). Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos dos indicadores econômicos referentes a cada cenário simulado.

Tabela 5. Resultados comparativo dos indicadores por cenário.

	Cenário Pessimista*	Cenário Base	Cenário Otimista
VPL (R\$)	-2.513.031,64	146.303,45	1.378.743,68
TIR (% a.m.)	0,71	1,40	2,28
Payback	-	36	29
IL	- 6,74	0,39	3,67

*Cenário pessimista inviável (VPL negativo / TIR inferior a meta de 1,33% a.m / não ocorrência Payback / IL negativo).

Fonte: Os autores (2022)

VPL

Para melhor visualização dos resultados, são apresentados a seguir as figuras dos três cenários projetados, com os respectivos fluxos de caixa e com os comportamentos do VPL ao longo do ciclo de produção do empreendimento (Figuras 2, 3 e 4).

No cenário pessimista o resultado final do VPL foi negativo, indicando que o empreendimento não é viável. Já para os cenários base e otimista o resultado final foi positivo, sinalizando para a viabilidade do empreendimento.

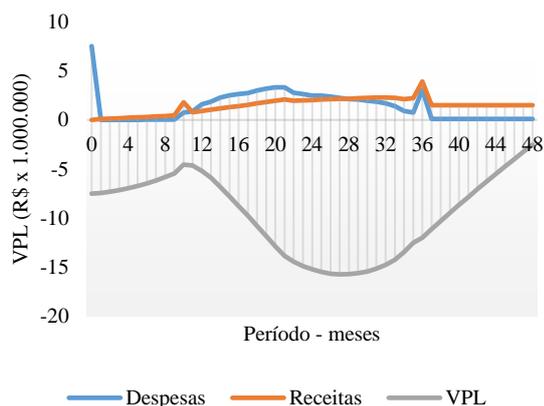


Figura 2. Cenário Pessimista – Evolução mensal do Fluxo de Caixa x VPL. Fonte: Os autores (2022)

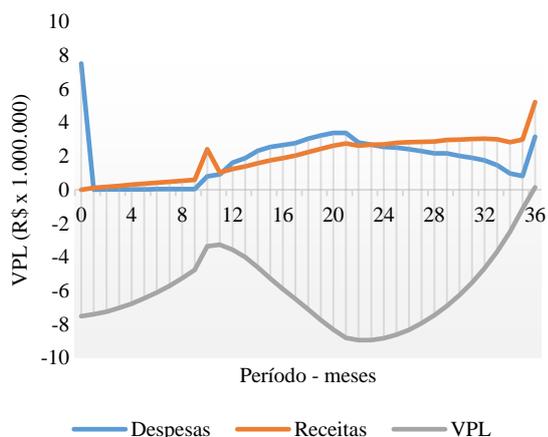


Figura 3. Cenário Base – Evolução mensal do Fluxo de Caixa x VPL. Fonte: Os autores (2022).

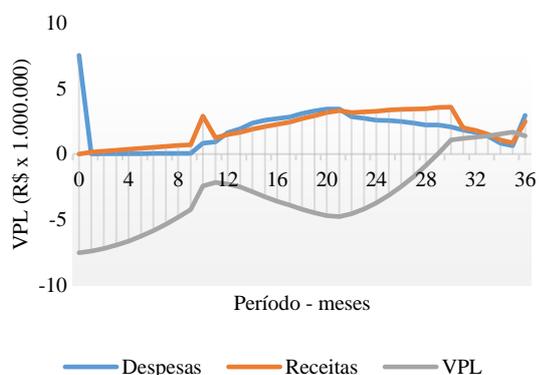


Figura 4. Cenário Otimista – Evolução mensal do Fluxo de Caixa x VPL. Fonte: Os autores (2022)

TIR

Considerando a adoção da TMA de 1,33% a.m. para esse estudo, concluímos que para o cenário pessimista o empreendimento não é viável. Já para os cenários base e otimista o resultado foi superior ao desejado pelo investidor, sinalizando para a viabilidade do empreendimento.

Payback

Em todos os cenários, as vendas dos apartamentos foram projetadas para início no 1.º mês, sendo que no cenário pessimista as vendas foram distribuídas ao longo dos 36 meses de construção do empreendimento, estendendo-se até 12 meses após sua conclusão, sem a ocorrência do *payback*. No cenário base as vendas foram distribuídas ao longo dos 36 meses de construção do empreendimento, com ocorrência do *payback* no 36.º período do fluxo de caixa. Já no cenário otimista as vendas foram distribuídas nos 30 primeiros meses de construção, com ocorrência do *payback* no 29.º período do fluxo de caixa.

IL

O empreendimento será considerado viável quando o seu índice de lucratividade for igual ou superior a zero. Para o cenário pessimista o resultado do IL < 0, sinalizando para a inviabilidade do empreendimento. Já para os cenários base e otimista o resultado o IL é ≥ 0, sinalizando para a viabilidade do empreendimento.

Análise de Sensibilidade

Foram realizadas as análises de sensibilidade com simulações e identificações de elasticidade por variável, com o objetivo de avaliar o impacto da variação dos componentes do fluxo de caixa no resultado dos indicadores econômicos. Inicialmente foram efetuadas simulações com a variação da velocidade de venda conforme resultados apresentados na tabela 5. Após foi realizada a análise considerando o pagamento do terreno com parte do pagamento à vista e parte por permuta de apartamentos conforme resultados apresentados na tabela 6. Também foram realizadas análises com a variação do custo das obras, e com variação do valor de venda dos apartamentos.

Análise com Permuta do Terreno

Nos resultados apresentados anteriormente foi considerado o pagamento do valor do terreno de R\$ 7.300.000,00 à vista, no mês/evento “zero”. A seguir estão apresentados os resultados considerando a permuta do terreno, com pagamento parcial à vista no valor de R\$ 5.050.000,00 no mês/evento “zero”, mais pagamento no valor de R\$ 2.250.000,00 correspondentes ao valor de 10 apartamentos no próprio empreendimento, os quais serão entregues concluídos.

Dessa forma, para a nova simulação, não foram consideradas as entradas no fluxo de caixa relativas as vendas das 10 unidades. A Tabela 6 apresenta os valores dos indicadores econômicos VPL, TIR, IL e *payback* calculados para os cenários pessimista, base e otimista,

seguidos dos valores recalculados para os respectivos cenários quando considerada a permuta por unidades.

Tabela 6. Resultado comparativo dos indicadores considerando o pagamento do terreno por meio de permuta por unidades.

	Cenário Pessimista*	Cenário Pessimista com permuta*
VPL (R\$)	-2.513.031,64	-1.436.846,66
TIR (%)	0,71	0,89
Payback	-	-
IL	- 6,74	- 3,64
	Cenário Base	Cenário Base com permuta
VPL (R\$)	146.303,45	1.013.586,87
TIR (%)	1,40	1,94
Payback	36	34
IL	0,39	2,56
	Cenário Otimista	Cenário Otimista com permuta
VPL (R\$)	1.378.743,68	2.145.148,80
TIR (%)	2,28	3,51
Payback	29	27
IL	3,67	5,40

*Cenários pessimistas inviáveis (VPL negativo / TIR inferior a meta de 1,33% a.m / não ocorrência Payback / IL negativo).

Fonte: Os autores (2022)

Análise com Variação do Custo Global da Obra e Valor de Venda dos Apartamentos

Foram elaboradas simulações com a variação do custo global da obra, e também variação do valor de venda dos apartamentos. A variação do custo global da obra faz-se necessária em virtude da variabilidade dos preços dos materiais, insumos, mão de obra e serviços empregados durante o ciclo de construção do empreendimento, decorrentes de possíveis aumentos de preços, ou mesmo decorrentes de descontos obtidos no ato da compra. Também o valor de venda dos apartamentos pode variar devido a uma valorização ou desvalorização ocorrida no mercado imobiliário, ou decorrente de políticas comerciais próprias da empresa no decorrer do período de vendas dos imóveis. A variação do valor de venda foi feita com a adoção dos valores mínimo e máximo do Intervalo de Valores Admissíveis (IVA), obtidos através do modelo de regressão utilizado para a avaliação das unidades residenciais.

As simulações realizadas com a finalidade de analisar a sensibilidade dos indicadores estão apresentadas na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7. Simulações para análise de sensibilidade com alterações do custo das obras e valor de venda das unidades.

Simulação	Custo das Obras	Valor de Venda
1	Redução de -10%	Mínimo do IVA
2	Redução de -10%	Central
3	Redução de -10%	Máximo do IVA
4	0%	Central
5	Acréscimo de +10%	Mínimo do IVA
6	Acréscimo de +10%	Central
7	Acréscimo de +10%	Máximo do IVA

Fonte: Os autores (2022)

A tabela 8 contém os resultados dos indicadores econômicos provenientes das simulações de sensibilidade nos cenários pessimista, base e otimista. Os quadros em verde representam os resultados de viabilidade, e os valores em rosa representam os

resultados de inviabilidade técnico-econômica do empreendimento.

Tabela 8. Resultado dos indicadores das simulações para análise de sensibilidade.

Simulações	1	2	3	4	5	6	7
Cenário Pessimista							
VPL*	1,25	1,61	2,17	-2,51	-6,98	-6,63	-6,07
TIR**	1,66	1,74	1,87	0,71	-0,37	-0,26	-0,10
Pay back	46	46	45	-	-	-	-
IL	3,76	4,86	6,58	-6,74	-	-	-
					16,8	16,0	14,7
					3	5	7
Cenário Base							
VPL*	3,88	4,28	4,88	0,14	-4,37	-3,98	-3,37
TIR**	3,04	3,15	3,33	1,4	-0,81	-0,56	-0,21
Pay Back	33	33	32	36	-	-	-
IL	11,5	12,8	14,6	0,39	-	-9,58	-8,16
	6	0	9		10,4		
					7		
Cenário Otimista							
VPL*	5,11	5,51	6,14	1,37	-3,16	-2,75	-2,12
TIR**	4,44	4,53	4,70	2,28	-1,75	-1,14	-0,40
Pay back	25	25	25	29	-	-	-
IL	15,1	16,4	18,4	3,67	-7,55	-6,61	-5,13
	4	5	2				

*VPL R\$ x 1.000.000 / **TIR % a.m.

Notas
 1) Simulação 4 – Cenário pessimista inviável (VPL negativo / TIR inferior a meta de 1,33% a.m / não ocorrência Payback / IL negativo).
 2) Simulações 5, 6 e 7 – Todos os cenários inviáveis (inviável (VPL negativo / TIR inferior a meta de 1,33% a.m / não ocorrência Payback / IL negativo).

Fonte: Os autores (2022)

A seguir são apresentadas as Figuras comparativas simultâneas dos três cenários projetados, com os indicadores obtidos do VPL (Figura 8), da TIR (Figura 9), e do IL (Figura 10) quando consideradas as simulações para análise de sensibilidade conforme apresentado na tabela 7.

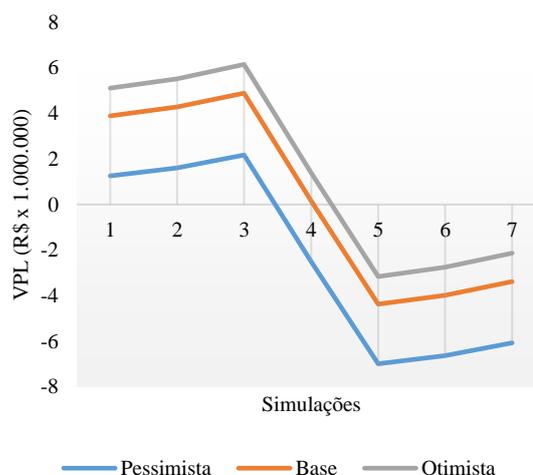


Figura 8. Comparativo simultâneo do comportamento do VPL nas simulações para análise de sensibilidade indicando inviabilidade nos 3 cenários quando há acréscimo no custo das obras para as simulações 5, 6 e 7. Fonte: Os autores (2022)

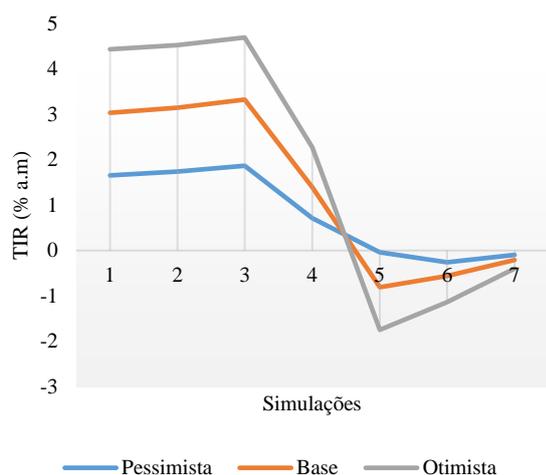


Figura 9. Comparativo simultâneo do comportamento da TIR nas simulações para análise de sensibilidade indicando inviabilidade nos 3 cenários quando há acréscimo no custo das obras para as simulações 5, 6 e 7. **Fonte:** Os autores (2022)

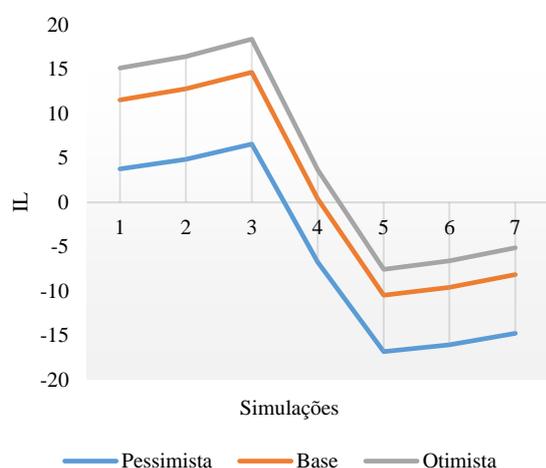


Figura 10. Comparativo simultâneo do comportamento do IL nas simulações para análise de sensibilidade indicando inviabilidade nos 3 cenários quando há acréscimo no custo das obras para as simulações 5, 6 e 7. **Fonte:** Os autores (2022)

4. DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados dos indicadores de viabilidade calculados, conclui-se que o empreendimento em estudo, é viável economicamente em dois cenários de vendas projetados – cenário base e cenário otimista. Nos dois cenários os valores de VPL apresentam saldos positivos, a TIR calculada é maior que a TMA desejada pelo investidor, e o IL é maior que “zero”. Já no cenário pessimista todos os indicadores apontam para a inviabilidade econômica do empreendimento, considerando o VPL negativo, TIR menor que a TMA desejada pelo investidor, a não ocorrência do *payback*, e IL negativo.

Dentre as diversas variáveis integrantes do estudo de viabilidade, os aspectos comerciais mostraram-se como a variável determinante do resultado dos indicadores. Os aspectos comerciais são os que contribuem para a viabilidade do empreendimento, cujos fatores estão associados à sua propaganda e divulgação, à avaliação e

à velocidade de venda das unidades. A viabilidade e rentabilidade está intimamente relacionada com a velocidade de venda do empreendimento. Nos dois cenários viáveis – base e otimista - as vendas foram distribuídas em períodos de 30 e 36 meses respectivamente. No cenário inviável – pessimista - as vendas foram distribuídas em um período de 48 meses.

Observa-se também que a velocidade de venda interfere diretamente no período de *payback* de cada cenário, considerado que, quanto menor a velocidade de venda, maior é tempo necessário para que ocorra o retorno dos investimentos realizados. A utilização isolada do período de recuperação como indicador de viabilidade não é conclusiva, mas é útil para comparar alternativas de investimento a uma mesma taxa de desconto. Nos dois cenários viáveis – base e otimista - o *payback* ocorre no 36.º e 29.º período. No cenário inviável – pessimista – não há a ocorrência do *payback*.

A permuta por unidades do empreendimento, como alternativa ao invés de pagamento à vista pelo valor terreno, mostrou ser uma estratégia de negócio que impacta positivamente nos indicadores de viabilidade.

Na análise dos indicadores observa-se em todos os cenários considerados, uma melhora com o incremento da VPL, da TIR, do *payback* e do IL. Destaca-se que mesmo ocorrendo a melhora dos indicadores em todos os cenários, o cenário pessimista permanece classificado como inviável.

A análise dos indicadores econômicos quando aplicada a variação do custo total da obra, e também a variação do valor de venda dos apartamentos, conforme detalhado na tabela 6, apresenta os resultados a seguir:

Cenário Pessimista

O empreendimento é viável economicamente nas simulações 1, 2, e 3, considerando que o VPL apresenta saldo positivo, a TIR calculada é maior do que a TMA desejada pelo investidor, e o IL é maior que “zero”. Empreendimento inviável economicamente nas simulações 5, 6, e 7, considerando o VPL negativo, TIR menor que a TMA desejada pelo investidor, a não ocorrência do *payback*, e IL negativo.

Cenário Base

O empreendimento é viável economicamente nas simulações 1, 2, e 3, considerando que o VPL apresenta saldo positivo, a TIR calculada é maior do que a TMA desejada pelo investidor, e o IL é maior que “zero”. Empreendimento inviável economicamente nas simulações 5, 6, e 7, considerando o VPL negativo, TIR menor que a TMA desejada pelo investidor, a não ocorrência do *payback*, e IL negativo.

Cenário Otimista

O empreendimento é viável economicamente nas simulações 1, 2, e 3, considerando que o VPL apresenta saldo positivo, a TIR calculada é maior do que a TMA desejada pelo investidor, e o IL é maior que “zero”. Empreendimento inviável economicamente nas simulações 5, 6, e 7, considerando o VPL negativo, TIR

menor que a TMA desejada pelo investidor, a não ocorrência do *payback*, e IL negativo.

5. CONCLUSÃO

Foi realizada a análise da viabilidade econômica de um empreendimento residencial multifamiliar no município de Maringá/PR, através da simulação da variação dos componentes do fluxo de caixa estabelecida para cada cenário, considerando a TMA adotada para o empreendimento, cujos resultados dos indicadores econômicos indicaram que o empreendimento é economicamente viável para os cenários base e otimista.

Como resultado das análises de sensibilidade efetuadas, concluímos que os aspectos relacionados à velocidade de venda e comercialização são as variáveis consideradas relevantes e decisivas para o alcance dos resultados econômicos esperados para o empreendimento. Associado e fortemente relacionado a essas variáveis, está a variável financiamento, cuja disponibilidade de oferta de crédito imobiliário é determinante no resultado da velocidade de venda.

Outras variáveis consideradas como secundárias, mas também relevantes são: o custo do terreno e a forma de seu pagamento – à vista, parcelado ou com permuta; o custo das obras; e o valor de venda das unidades. Variáveis consideradas como de interferência indireta no estudo são o projeto e partido arquitetônico, a adequabilidade do empreendimento ao perfil socioeconômico da região, a sensação e percepção do comprador em relação à oportunidade do negócio e ao produto ofertado, a qualidade da obra, a segurança e confiabilidade da marca, e a imagem/percepção de sustentabilidade ambiental associada à empresa e ao empreendimento.

Destaca-se a importância associada na elaboração deste estudo, uma vez que o mesmo contém detalhadamente os passos a serem seguidos na realização de análises de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos imobiliários, podendo o mesmo ser utilizado como referência na elaboração de outros futuros estudos de viabilidade.

Destaca-se também que a pesquisa sobre as variáveis dos estudos de viabilidade devem ser contínuas, inclusive, além dos fluxos de receitas que foram consideradas neste estudo provenientes de recursos obtidos através de financiamento concedido aos adquirentes das unidades, recomendamos que em futuros estudos sejam consideradas as despesas financeiras inerentes a concessão de financiamento à pessoa jurídica, com a finalidade de apoio à produção da obra, e a análise de suas implicações no fluxo de caixa, e consequentemente nos resultados dos indicadores, entre outras considerações. Certamente um estudo com a inclusão dessas variáveis possibilitará a obtenção de resultados mais aderentes à realidade das empresas do setor que operam nessa modalidade de mercado da construção civil.

6. AGRADECIMENTOS

À FEITEP – Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional, por disponibilizar sua estrutura física e virtual para o desenvolvimento deste trabalho, aos professores do curso de Pós-Graduação em Avaliações e Perícias de Engenharia pelas aulas ministradas, e em especial ao professor José Rodrigo Gobi pelo apoio e orientação na elaboração deste artigo.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653-4: Avaliação de bens – Empreendimentos. Rio de Janeiro: 2002.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653-1: Avaliação de bens – Procedimentos gerais. Rio de Janeiro: 2019.
- [3] IBGE: banco de dados. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/maringa/panorama>. Acesso em 20 de ago. 2022.
- [4] BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.
- [5] Brasil. Lei n.º 4.591. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias. Brasília: 1964.
- [6] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento. Rio de Janeiro: 2006.
- [7] Sinduscon PR: Banco de dados. Disponível em: <https://sindusconpr.com.br/tabelas-cub-pr>. Acesso em 10 de set. 2022.
- [8] Banco Central do Brasil: Banco de dados. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. Acesso em 10 de set. 2022.
- [9] IBGE: banco de dados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em 10 de set. 2022.
- [10] Gandra, A. Agência Brasil. Apresenta matéria sobre economia. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-06>. Acesso em 17 jul.2022.
- [11] Zeni, A. M.: Análise de Viabilidade e Avaliação Econômica de Empreendimentos Imobiliários. In: Dantas Ensinar em parceria com a SOBREA, Sociedade Brasileira de Engenharia e Avaliações. 6., 2014. Recife. **Resumo...**Recife: 2014. 10. 9.
- [12] Gitman, L. J. Princípios de Administração Financeira. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1987.
- [13] Schilt, J. H.: Uma abordagem racional para taxas de capitalização para descontar o futuro fluxo de renda de uma empresa fechada. In: O planejador financeiro. 9. ed. Amsterdam: Zenit, 1982. 375 p. p.20.