

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Leonardo Goldoni dos Santos**

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE  
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO: ANÁLISE DE RISCO  
UTILIZANDO MÉTODO DE MONTE CARLO**

Porto Alegre  
julho 2019

**LEONARDO GOLDONI DOS SANTOS**

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE  
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO: ANÁLISE DE RISCO  
UTILIZANDO MÉTODO DE MONTE CARLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de  
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Tiago Pascoal Filomena**

Porto Alegre  
julho 2019

**LEONARDO GOLDONI DOS SANTOS**

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE  
EMPREENHIMENTO IMOBILIÁRIO: ANÁLISE DE RISCO  
UTILIZANDO MÉTODO DE MONTE CARLO**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, julho de 2019

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Tiago Pascoal Filomena (UFRGS)**  
Dr. pela George Washington University  
Orientador

**Profa. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Alan Delgado de Oliveira**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo apoio incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Tiago Pascoal Filomena, orientador deste trabalho, por suas contribuições para a realização deste.

Agradeço aos colegas Eng. Augusto Thomas e Enga. Alessandra Nunes por serem tão solícitos e por todo conhecimento compartilhado, que tanto ajudaram na construção deste trabalho e na minha formação profissional.

Agradeço aos meus avós, que contribuíram tanto na minha formação acadêmica como pessoal, com todo o seu suporte a mim e aos meus pais.

Agradeço aos meus pais que mesmo em dificuldades sempre me apoiaram e deram seu melhor, abrindo mão de muito para a minha formação, sendo eles os meus maiores exemplos.

Agradeço ao meu amor, Christy Hannah Sanini Belin, por toda compreensão, suporte e auxílio durante a construção deste trabalho.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos  
serão bem-sucedidos.

*Provérbios 16:3*

## RESUMO

Em momentos de instabilidade do mercado econômico, como o atual, após uma grande crise do setor da construção nos anos anteriores, é de extrema importância tomadas de decisão que tragam benefício econômico para as empresas. Este trabalho versa sobre a avaliação de riscos em um estudo de viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário real na cidade de Porto Alegre, demonstrando a utilização de ferramentas que auxiliem a tomada de decisão de investimento no projeto. Utilizou-se métodos e ferramentas da Engenharia Econômica e informações da empresa para a construção da avaliação determinística da viabilidade. Para a análise dos riscos econômicos do projeto estudado, utilizou-se o software @RISK para a aplicação do Método de Monte Carlo, considerando uma das variáveis de forma probabilística. Também criou-se quatro cenários econômicos diferentes, em que foram analisados os resultados e riscos econômicos. A análise demonstrou que o projeto estudado é viável economicamente e que o método utilizado demonstra potencial de auxiliar na tomada de decisão de investimento.

Palavras-chave: Avaliação de Riscos. Estudo de Viabilidade Econômica. Empreendimento Imobiliário. Método de Monte Carlo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do trabalho.....	15
Figura 2 - Fluxograma de etapas de um novo empreendimento .....	18
Figura 3 - Fluxo de caixa.....	39
Figura 4 - Exposição de caixa.....	39
Figura 5 - Exposição de caixa com financiamento.....	40
Figura 6 - Análise de sensibilidade .....	41
Figura 7 - Distribuição Custo Raso de Obra.....	44
Figura 8 - Fluxo de vendas mensais sem atraso de obra .....	45
Figura 9 - Cenário 1 (probabilidade de VPL positivo).....	47
Figura 10 - Cenário 2 (probabilidade de VPL positivo).....	48
Figura 11 - Cenário 3 (probabilidade de VPL positivo).....	48
Figura 12 - Cenário 4 (probabilidade de VPL ser positivo) .....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais variáveis para análise de viabilidade de empreendimentos imobiliários	19
Tabela 2 - Tabela de Vendas de unidades vendidas em planta .....	36
Tabela 3 - Tabela de Vendas de unidades em estoque .....	36
Tabela 4 - Resumo dos elementos de fluxo de caixa.....	38
Tabela 5 - Análise determinística de VPL.....	41
Tabela 6 - Análise de prazo e custo dos últimos empreendimentos .....	43
Tabela 7 - Ajustes de distribuição .....	44
Tabela 8 - Cenários simulados.....	46
Tabela 9 – Resultado das simulações .....	47
Tabela 10 - Resumo dos resultados dos cenários simulados .....	50

## **LISTA DE SIGLAS**

CUB – Custo Unitário Básico

G&A – Despesas Gerais Administrativas

IOF – Imposto Sobre Operações Financeiras

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

PIB – Produto Interno Bruto

RET - Regime Especial de Tributação

Sinduscon - Sindicato das Indústrias da Construção Civil

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

VGv – Valor Geral de Vendas

VPL – Valor Presente Líquido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. DIRETRIZES DE PESQUISA</b> .....	13
<b>3. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA</b> .....	17
3.1 LEGALIZAÇÃO E INCORPORAÇÃO:.....	19
3.2 PLANEJAMENTO E CUSTOS: .....	20
3.3 FINANCEIRO: .....	20
3.4 COMERCIAL:.....	20
<b>4. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS</b> .....	23
4.1. FLUXO DE CAIXA .....	23
4.2. INDICADORES DE VIABILIDADE .....	24
<b>4.2.1 Custo de Oportunidade, Custo de Capital e Taxa Mínima de Atratividade</b> .....	24
<b>4.2.2 Payback</b> .....	26
<b>4.2.3 Valor Presente Líquido (VPL)</b> .....	26
<b>4.2.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)</b> .....	27
<b>4.2.4 Comparativo Entre VPL e TIR</b> .....	28
4.3. RISCOS E INCERTEZAS .....	28
<b>4.3.1 Análise de Sensibilidade</b> .....	30
<b>4.3.2 Método de Monte Carlo</b> .....	30
<b>5. ESTUDO DE CASO</b> .....	34
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	34
5.2 ESTUDO DE VIABILIDADE .....	35
5.3 ANÁLISE DE RISCO .....	40
<b>6. ANÁLISES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53
<b>APÊNDICE A - Tabelas</b> .....	54



## 1. INTRODUÇÃO

Os últimos anos foram marcados por uma alteração de cenário no mercado econômico brasileiro. O acelerado crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) entre 2009 e 2011, que gerou uma elevada demanda no mercado imobiliário e um alto índice de confiança do consumidor, deram lugar à instabilidade e retração econômica vivida nos últimos anos no país. O ano de 2016 foi o pior ano para o setor da construção da década, sofrendo com o PIB negativo dos dois anos anteriores e alto índice de desemprego (PETRUCCI, 2019). O baixo índice de confiança do consumidor, somado ao alto ticket médio dos produtos imobiliários e a grande quantidade de empreendimentos lançados devido aos anos de alta do setor, fez com que muitos empreendimentos não obtivessem a rentabilidade esperada.

Os empreendimentos de construção civil apresentam, por característica, um grande horizonte de tempo entre a sua idealização e conclusão de execução, possuindo, de acordo com Lima Júnior (2004, p. 8) uma grande “rigidez estrutural”, devido a sua baixa capacidade de readaptação com as mudanças que ocorrem no mercado. Com o efeito da globalização, as mudanças de cenário econômico, bem como a velocidade e acesso à informação estão cada vez mais rápidos. As preferências e necessidades do consumidor, também se alteram de maneira cada vez mais acelerada. Somando estes fatores, os produtos lançados no mercado imobiliário devem ter sua viabilidade econômica e riscos de investimento cuidadosamente estudados para garantir benefício econômico para as empresas.

O presente trabalho fará uma revisão sobre a construção de estudos de viabilidade econômica na construção civil nos primeiros capítulos, sendo depois analisada a viabilidade econômica de um empreendimento real de uma construtora e incorporadora. A partir deste estudo, serão feitas análises de risco e identificação das variáveis que geram incertezas para o investimento, seus parâmetros e por meio destes um indicador de viabilidade do investimento.

Embora fatores qualitativos e subjetivos possam ser determinantes para o desempenho de projetos e permitem que as empresas enxerguem de forma global os riscos aos quais estão expostas (SOUZA, 2011), este estudo tem como foco determinação de indicadores de viabilidade e riscos econômicos de forma quantitativa.

## **2. DIRETRIZES DE PESQUISA**

Os itens a seguir descrevem as diretrizes para o desenvolvimento do trabalho.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

O presente estudo pretende responder: qual o risco econômico de um de um estudo de viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário, através de um indicador.

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos, principal e secundários, são descritos nos itens a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo Principal**

Verificação do risco associado à viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário, de acordo com as suas variáveis probabilísticas, utilizando o método de Monte Carlo.

#### **2.2.2 Objetivos Secundários**

Os objetivos secundários do presente trabalho são:

- a) Identificação das variáveis que geram maior impacto na viabilidade econômica de um empreendimento da construção civil.
- b) Identificação de quais destas variáveis podem ser tratadas de forma probabilística, determinando distribuições e parâmetros para as mesmas.
- c) Análise de diferentes cenários possíveis para o projeto em estudo, e seus impactos econômicos.

### **2.3 DELIMITAÇÕES**

O trabalho está limitado a um estudo de viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário real na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Identificando as principais

variáveis que geram risco econômico para o investimento e analisando este risco através da construção de diferentes cenários e de forma probabilística, utilizando o Método de Monte Carlo.

## 2.4 LIMITAÇÕES

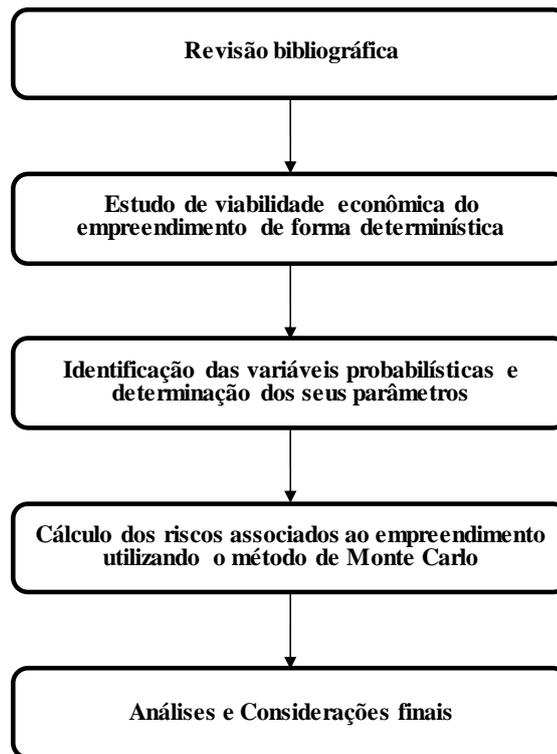
As limitações do trabalho são as seguintes:

- a) Análise de somente um empreendimento imobiliário.
- b) Os dados do estudo foram coletados somente da empresa de construção responsável pelo empreendimento, não possuindo grande quantidade de amostras no histórico.
- c) Avaliação de forma probabilística de apenas uma das variáveis.
- d) Análise dos riscos econômicos apenas de forma quantitativa, excluindo fatores subjetivos e qualitativos.

## 2.5 DELINEAMENTO

As etapas da realização do trabalho estão descritas a seguir e está representada na figura 1.

Figura 1 - Etapas do trabalho



(Fonte: elaborada pelo autor)

- a) Revisão bibliográfica;
- b) Estudo de viabilidade econômica do empreendimento de forma determinística;
- c) Identificação das variáveis probabilísticas e determinação dos seus parâmetros;
- d) Cálculo dos riscos associados ao empreendimento utilizando o método de Monte Carlo.
- e) Análises e Considerações finais.

A etapa de **revisão bibliográfica** consiste na descrição dos aspectos teóricos de Engenharia Econômica e de Engenharia Civil relevantes para a construção do trabalho.

Na segunda etapa, partiu-se de um levantamento das informações do projeto estudado, construindo-se de modo determinístico a **viabilidade econômica do empreendimento**.

Na terceira etapa foram **identificadas as variáveis probabilísticas**. As variáveis presentes no estudo que merecem análise probabilística, devido à grande variabilidade e impacto no cálculo dos indicadores de viabilidade, tiveram seus parâmetros e distribuições determinados.

A quarta etapa consiste no **cálculo dos riscos utilizando o método de Monte Carlo**. Utilizando como base o estudo de viabilidade econômica do projeto da segunda etapa do trabalho,

calculou-se os riscos associados aos indicadores, através das variáveis identificadas na terceira etapa, seus parâmetros e suas distribuições, para quatro cenários diferentes.

Por fim, na última etapa, foram feitas as **análises e considerações finais** dos resultados encontrados no trabalho.

### **3. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA**

De acordo com Rocha (2004), risco está presente em todas as decisões do ambiente de negócios. No entanto, devido rigidez dos negócios imobiliários, o grau de risco deste tipo de investimento se eleva. Os custos para mudanças de plano de ação durante a implantação ou processo de construção são geralmente inviáveis. Por exemplo, reciclar um edifício comercial para residencial necessita de um alto investimento, que geralmente não será compensatório. Os empreendimentos da construção civil possuem variáveis de pequena ou nenhuma flexibilidade, ademais, os valores investidos são altos e o tempo entre concepção e entrega do produto é geralmente longo. Portanto, a decisão de investimento imobiliário deve ser cuidadosamente analisada, sendo de fundamental importância o estudo de viabilidade econômica.

Em concordância com Rocha (2004), Trevisan (2015) destaca que a realização de análise econômica de um projeto apenas em uma etapa posterior a definição do produto imobiliário, não é saudável. Isto ocorre devido às mudanças causadas pela análise nas características que foram imaginadas do empreendimento.

Realizando uma analogia ao fluxograma de planejamento na construção civil de Goldman (2004), o primeiro passo para a realização de um empreendimento imobiliário é o estudo de viabilidade. Caso o estudo tenha um resultado negativo, um novo projeto deve ser buscado, caso a viabilidade seja positiva, o projeto entra em fase de planejamento técnico-econômico e após, inicia-se a execução propriamente dita do produto. Ao ser finalizada a obra, os resultados podem servir como base para o estudo de novos empreendimentos a serem avaliados.

Figura 2 - Fluxograma de etapas de um novo empreendimento



(fonte: adaptado de GOLDMAN, 2004)

Uma etapa essencial para que um empreendimento imobiliário aconteça é a compra do terreno. Localização é um dos principais fatores para o sucesso de um empreendimento, portanto a escolha do terreno deve ser feita com muito cuidado. Conforme Goldman (2004), para a escolha de terreno ser acertada, a mesma deve possuir uma boa localização, um solo de boa qualidade para construção, uma área adequada para o projeto e preço dentro ou abaixo do custo de mercado. O terreno pode ser comprado em uma oportunidade de negócio e posteriormente ser estudada a viabilidade e idealização do produto a ser construído, no entanto, se o estudo de viabilidade ocorrer juntamente com a negociação do terreno, elimina-se o risco de investimento de capital em um produto inviável para o investidor. Elimina-se, portanto, o risco da aquisição de um item de baixa liquidez, que pode não resultar futuramente em um empreendimento rentável.

Para a análise de viabilidade de um investimento, uma série de critérios podem ser utilizadas para auxiliar a decisão de qual possibilidade de investimento será a melhor para o investidor. Os critérios podem ser tanto subjetivos, provenientes da experiência e conhecimento de mercado, quanto determinístico, utilizando de métodos e ferramentas da Engenharia Econômica e dados de histórico de empreendimentos similares da carteira (BAUERMANN, 2014).

Goldman (2004) destaca as principais variáveis para a análise de viabilidade de um empreendimento imobiliário.

Tabela 1 - Principais variáveis para análise de viabilidade de empreendimentos imobiliários

<b>DESPESAS</b>
Custo do Terreno
Custo de projeto
Custo da construção
Custo relacionado a vendas
Custos financeiros
Despesas jurídicas, impostos e taxas
Despesas administrativas
<b>RECEITAS</b>
Vendas de unidades do empreendimento

(fonte: adaptado de GOLDMAN, 2004)

Para a análise de viabilidade, é necessária a colaboração de várias áreas da empresa, inclusive de terceirizados, como é o caso de escritórios de projetos e imobiliárias. Nesta colaboração, existem quatro grupos diretamente ligados a realização da viabilidade econômica do empreendimento:

1. Legalização e Incorporação;
2. Planejamento e Custos;
3. Financeiro;
4. Comercial.

### 3.1 LEGALIZAÇÃO E INCORPORAÇÃO:

O grupo de Legalização e Incorporação é responsável pelo estudo do terreno em questão, avaliando a sua capacidade construtiva, sua situação legal, passagem de rede de esgoto e gás, bem como estudos iniciais de solo do local. É também responsável por toda parte legal, do início do processo, com a liberação de projeto legal, incorporação do terreno, matrículas e vegetação. Cuida também, durante todo o projeto, de todas as licenças, autorizações e trâmites com os órgãos competentes, incluindo descarte dos resíduos gerados pela obra e vistorias. Ainda cabe a este, toda a concepção do produto. Dentro disso estão as contratações e definições do projeto arquitetônico, complementares iniciais e de interiores e definição de acabamentos.

Ainda em relação ao produto, é responsável, ligado as questões de marketing, pelas imagens renderizadas, tour virtual, maquete, geralmente terceirizados.

Segundo Trevisan (2015), idealmente, o estudo de viabilidade deveria ser realizado após a entrega dos projetos complementares, chegando assim em valores de construção mais próximos do realizado. No entanto, os gastos com projetos e estudos mais aprofundados demandam um investimento maior, antes mesmo da definição sobre a viabilidade do projeto, não sendo mais possível recuperar este montante em caso de desistência. Por isto, a viabilidade, em geral, é realizada apenas com o projeto arquitetônico inicial, levando em conta o padrão do produto e projetos anteriores realizados pela empresa.

### 3.2 PLANEJAMENTO E CUSTOS:

Responsável pela elaboração e acompanhamento do planejamento operacional e custo relacionado à obra. O orçamento inicial de obra, discriminado conforme evolução de andamento de obra, ou seja, o Custo Raso de Obra e a Curva de Obra, são pontos fundamentais para a elaboração da viabilidade econômica do empreendimento.

### 3.3 FINANCEIRO:

Responsável pelo levantamento e controle das despesas relacionadas ao recurso financeiro para a realização do empreendimento, seja este próprio ou de terceiros, sendo destes, o financiamento o mais comum. Independente da procedência do capital utilizado, existirão despesas financeiras que devem ser imputadas na viabilidade do empreendimento (GOLDMAN, 2004).

### 3.4 COMERCIAL:

A área comercial é a responsável pela comercialização dos imóveis da construtora. Por isto, torna-se responsável pelo levantamento de informações cruciais para o estudo de viabilidade de um novo empreendimento, sendo estes:

- a) Valor do Terreno: pode ser obtido diretamente com o proprietário ou estimado através do custo médio por do m<sup>2</sup>, tendo por base outros terrenos da região ou através de empresas especializadas (GOLDMAN, 2004).

- b) Valor de Comercialização dos Imóveis: pode ser obtido através de estimativa de preço de m<sup>2</sup> da região e empreendimentos semelhantes já lançados anteriormente pela empresa. Também pode ser feito um estudo comparativo com o preço de outros imóveis de padrão semelhantes da região, benchmarking e outros (GOLDMAN, 2004). Quanto mais assertivos forem os valores de venda definidos, mais correto será o estudo de viabilidade, visto que a venda do empreendimento é a fonte de entrada de capital. Caso o valor estipulado seja superior ao que o mercado esteja disposto a pagar, o empreendimento terá um baixo fluxo de vendas, impactando no fluxo de entrada de caixa esperado, e caso o valor tenha que ser diminuído para melhorar as vendas, a rentabilidade será inferior à viabilidade rodada. Caso o valor esteja abaixo do valor de mercado, as vendas tendem a ocorrer de maneira rápida, no entanto poderia se receber uma receita maior por venda.
- c) Despesas com Promoções de Vendas: valor, em geral, definido com um percentual do Valor Geral de Vendas (VGV) do empreendimento, conforme estratégia de vendas estabelecida pela empresa e de acordo com o mercado (GOLDMAN, 2004).

O terreno pode ser prospectado pela própria incorporadora, oferecido a ela pelo próprio proprietário ou imobiliária e também por escritórios de arquitetura, que enviam um estudo inicial do empreendimento em troca da contratação do mesmo para a realização dos projetos, em caso de interesse da incorporadora. A partir deste ponto, se inicia o estudo do terreno, verificando se a capacidade construtiva, dimensões e localização condizem com a tipologia dos empreendimentos construídos pela empresa. Por exemplo, se a empresa realiza empreendimentos de alto padrão e com mais de 10 pavimentos, de nada adianta um terreno que está localizado em um bairro de alto poder aquisitivo, mas com baixo índice construtivo, assim como o inverso também não atende ao tipo de empreendimento produzido pela marca. Também se realizam análises das redes de esgoto, gás, qualidade do solo e vegetação. Caso o estudo seja positivo, inicia-se a precificação e negociação do terreno.

Realizada esta avaliação, inicia-se o levantamento das informações básicas necessárias para o estudo de viabilidade. Nesta etapa entra o estudo arquitetônico preliminar, que irá definir padrão de acabamento, tipologia dos apartamentos, quantidade de unidades e áreas, bem como a existência de atrativos e áreas condominiais, como piscina, salão de festas, e outros. Juntas, estas informações irão nortear o cálculo do valor de venda, valor de custo e também o planejamento da obra. Conforme Trevisan (2005), quanto mais próximo do executivo for o estudo arquitetônico nesta etapa, mais próximo do real poderá ser os valores de custo de obra calculados para a viabilidade. No entanto, de maneira geral, a viabilidade é rodada com o projeto arquitetônico, ainda não executivo, e os demais projetos são contratados apenas depois

do aceite de seguir em frente com o empreendimento. Desta forma, na maioria das vezes o cálculo é feito de forma “estimada” (GOLDMAN, 2004). Esta estimativa de custo e planejamento da obra, pode ser feita baseada em empreendimentos anteriores. Quanto mais empreendimentos semelhantes a empresa possuir no seu histórico, maior a tendência da estimativa ser próxima da realidade. Caso a empresa não possua histórico ou queira outra fonte para estimar o valor, pode ser utilizado o Custo Unitário Básico (CUB) que é divulgado pelo Sinduscon de cada estado, conforme acabamento e tipologia (TREVISAN, 2015).

Levantadas as despesas e receitas relativas ao empreendimento, distribuindo estas no tempo, é elaborado o fluxo de caixa. Assim é possível uma previsão da movimentação e exposição do caixa ao longo do projeto. A partir de então, realiza-se a análise de viabilidade de investimento. Esta análise é balizada por indicadores de viabilidade determinísticos com auxílio de ferramentas e métodos da Engenharia Econômica e por critérios subjetivo dos gestores da empresa. Mesmo os indicadores demonstrando que o projeto é viável, os gestores podem decidir que a rentabilidade não é suficiente ou que as características, complexidade ou fatores de risco associados ao projeto, o fazem não ser uma boa opção para ser levado à diante. Nesta etapa também são revisadas definições iniciais do produto e do projeto, visto que este é o momento ideal para tomada de decisões, pois ainda não foram despendidos valores elevados com a implantação do projeto. A partir deste ponto, o custo associado à desistência do investimento aumenta conforme mais recursos são alocados no empreendimento (BAUERMANN, 2014).

## 4. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos tem como função de auxiliar o investidor na tomada de decisão de investir em um determinado projeto. Para isto, vários fatores são considerados, e gerados indicadores, que permitem analisar a viabilidade, rentabilidade e qual a melhor opção de projeto a ser escolhida. As ferramentas e métodos reconhecidos de simulação e Engenharia Econômica são fundamentais para realização de uma análise econômica consistente e completa do projeto, e possibilita a comparação entre os projetos estudados. Portanto, são essenciais para a tomada de decisões estratégicas de investimento.

No entanto, Casarotto Filho e Kopittke (2006) alerta que uma análise econômica-financeira pode não ser suficiente para tomada de decisões. Isto ocorre devido à existência de fatores não quantificáveis, como restrições, políticas ou objetivos da empresa, necessidade de negociação com fornecedores, manutenção, contratação ou qualificação de funcionários, viabilização de recursos de terceiros para tornar exequível o projeto, entre outros.

### 4.1. FLUXO DE CAIXA

O primeiro passo para se iniciar o estudo de viabilidade é o fluxo de caixa. Não basta orçar as saídas e entradas dos itens constituintes do projeto, se estas não estiverem distribuídas ao longo do tempo, apresentadas de forma que se tenha um cronograma financeiro do empreendimento (TREVISAN, 2015).

Segundo Gitman (2004) e Trevisan (2015) a principal informação para a elaboração do fluxo de caixa é a previsão das receitas (vendas), que influencia muito o resultado da viabilidade do projeto e é muito mais variável do que a previsão das despesas. Devido a essa menor previsibilidade, pode ser realizada uma análise de sensibilidade para 3 cenários de venda: otimista, realista e pessimista.

Por mais que os valores de entrada e saída estejam muito próximos do real, sabe-se que os empreendimentos de construção civil, devido ao longo prazo entre o estudo de viabilidade até a finalização do projeto, podem não seguir o cronograma inicial utilizado para criar o fluxo de caixa. O atraso pode ocorrer na liberação junto aos órgãos pertinentes, no início de obra ou

durante a execução da mesma. Caso isto aconteça, algumas saídas ou entradas podem não seguir o planejado ou serem prolongadas por um período maior, alterando o fluxo de caixa original, e conseqüentemente, a exposição e o resultado final do empreendimento.

De acordo com Goldman (2004), é de extrema importância a colaboração de vários profissionais envolvidos com o empreendimento, de diferentes setores da empresa, incluindo possíveis terceirizados como escritórios de projeto e imobiliárias. Um fluxo de caixa bem elaborado, se corroborado com sucesso nas vendas, pode exigir um desembolso de recurso próprio pequeno, diminuindo a exposição da empresa e gerando um ótimo resultado de lucro em proporção ao comprometido de capital próprio da empresa.

De acordo com Gitman (2004) existem três tipos de fluxo de caixa:

- a) Fluxo de caixa operacional: fluxo contendo somente as entradas e saídas de caixa diretamente ligadas com vendas e produção de bens, serviços ou produtos da empresa. No caso da empresa e empreendimento deste estudo, todas as vendas de unidades e gastos associados a produção e venda destas.
- b) Fluxo de investimentos: são as entradas e saídas de caixa relacionadas à compra ou venda de ativos ou participações em outras empresas. Não se vale para o estudo em questão.
- c) Fluxo de financiamento: movimentações de caixa associadas a captação de recursos próprios ou de terceiros. No caso de empreendimentos imobiliários, o mais comum são os financiamentos para produção, que geram uma entrada considerável de capital externo durante a produção da obra, e gera uma saída de valor superior (devido a incidência de juros) após a entrega de chaves.

## 4.2. INDICADORES DE VIABILIDADE

Existe um grande número de indicadores que auxiliam a análise da viabilidade de um investimento. Dentre estes, os mais utilizados, principalmente para investimentos imobiliários, serão tratados a seguir:

### **4.2.1 Custo de Oportunidade, Custo de Capital e Taxa Mínima de Atratividade**

Imaginado que uma empresa possua um valor  $10x$  para ser investido e existem duas oportunidades de investimento. A opção A necessita de um recurso mínimo de  $8x$ , enquanto a

opção *B* necessita de  $9x$  de investimento. Estas duas opções iriam consumir praticamente sozinhas todo o recurso disponível, portanto estes dois projetos são mutuamente excludentes, visto que ao escolher um deles, o outro terá que ser rejeitado. O projeto rejeitado é, portanto, o Custo de Oportunidade do projeto escolhido. Portanto, é a oportunidade que se deixa de ser aproveitada para seguir à diante com outra. Caso uma empresa possua apenas a oportunidade de um projeto, pode compará-lo outros investimentos, como por exemplo poupança e renda fixa. Trevisan (2015) explica que este tipo de comparação não é o ideal, visto que a liquidez dos investimentos não é a mesma. Segundo o autor, o custo de oportunidade, em teoria, deveria ser investimentos que possuem prazo de retorno e risco semelhante ao projeto em análise.

Existem dois conceitos que servem como base de comparação para a decisão da viabilidade de um investimento. O primeiro deles, Custo de Capital, refere-se a taxa de retorno que a empresa deve receber de um investimento, para suprir o custo dos recursos financeiros (custo capital próprio ou de terceiros) circulantes pela empresa, de forma a manter seu valor de capital de mercado. Se o risco for o mesmo, os projetos que possuem a taxa de retorno superior ao custo de capital elevarão o valor da empresa, caso contrário o valor da empresa será reduzido (GITMAN 2006).

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a taxa mínima que o investidor se propõe a ganhar ao realizar um investimento. A determinação desta taxa pode ser feita de forma subjetiva pelos diretores da empresa com base no planejamento estratégico estabelecido e risco percebido do investimento, bem como conforme expectativa de ganho de acionistas ou investidores. No entanto, a TMA não deve ser inferior ao custo de capital da empresa e ao custo dos empréstimos, pois o investimento não geraria retorno suficiente cobri-los (GITMAN 2006).

Casarotto Filho e Kopittke (2006) propõe um método de determinação da TMA para casos onde os projetos em estudo sejam pequenos em relação ao orçamento e não possuam diferenças significantes de risco. Os projetos devem ser colocados em ordem de maior retorno, sendo somados os valores até que o orçamento seja alcançado. O rendimento do primeiro projeto que ultrapassou o orçamento, sendo rejeitado, deverá ser considerado a TMA, desde que seja maior do que as condições vistas anteriormente. Isto ocorre porque esta será a próxima alternativa de investimento da empresa, podendo inclusive reinvestir os retornos dos outros projetos escolhidos neste.

### 4.2.2 Payback

O *payback* consiste no tempo necessário para a empresa recuperar o investimento inicial de um projeto. O valor é obtido dividindo-se o investimento inicial pela entrada de caixa. Por exemplo, em caso de o *payback* se encontrar em anos, o investimento inicial deve ser dividido pela entrada anual de caixa da empresa, resultando em quantos anos levaria para o investimento inicial retornar à empresa. O *payback* é uma técnica simples de orçamento de capital e não leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, nem os fluxos de caixa que ocorrem depois da recuperação do investimento, considerado apenas se o período máximo determinado para recuperação do investimento é aceitável ou não. O período máximo é determinado de forma subjetiva pela administração da empresa levando em consideração fatores como tipo de projeto, risco, valor investido. O método é considerado uma medida de exposição de risco de investimento (GITMAN, 2006).

### 4.2.3 Valor Presente Líquido (VPL)

Trevisan (2015) descreve que cem reais hoje valem mais do que cem reais daqui a dois meses, mesmo com a correção da inflação deste período. Isso ocorre porque este dinheiro hoje pode ser usado e pode ser investido, possuindo um valor maior daqui a dois meses. O dinheiro simplesmente guardado ou que tenha entrada no futuro pode possuir um poder de compra menor do que hoje devido a inflação e mudanças do mercado.

Uma questão fundamental na análise de fluxo de caixa é o transporte dos valores ao longo do tempo. O Valor Presente Líquido (VPL) nos permite acumular todos os valores no tempo presente. O VPL retorna um valor que pode ser analisado como sendo positivo ou negativo (TREVISAN, 2015).

$$\text{VPL} = \sum_{t=1} [ \text{FC}_t / (1 + k)^t ] - \text{FC}_0 \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

$\text{FC}_t$  = fluxo de caixa em um período  $t$ ;

$k$  = taxa de desconto utilizada;

$t$  = número do período considerado;

$FC_0$  = fluxo de caixa no período zero (investimento inicial).

O valor positivo significa que o valor presente de entradas foi maior que o de saídas, devendo ser aceito o projeto. O resultado do VPL está extremamente ligado a taxa de desconto ( $k$ ) utilizada. Taxas de desconto muito elevadas acentuam a perda de valor presente conforme o tempo do projeto. Quanto maior o tempo de projeto, menor será o valor presente do mesmo. Portanto, investimentos diferentes só podem ser comparados se possuírem o mesmo tempo de duração (GITMAN 2006).

Segundo Gitman (2006), para projetos com séries de entrada de caixa iniciais menores é preferível taxas de desconto mais baixas, enquanto para entradas iniciais maiores é preferível uma taxa de desconto alta. Isto ocorre porque taxas de desconto altas geram uma perda de valor presente muito elevada para entradas de caixa distantes, pesando mais no VPL as entradas iniciais de caixa do que as mais distantes.

#### 4.2.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR, ao contrário do VPL, não depende de nenhuma taxa externa ao fluxo de caixa, eliminando este fator arbitrário do cálculo. Trevisan (2015) define a TIR como a taxa que zera o valor presente do fluxo de caixa de um investimento, sendo esta a taxa de desconto que gera um VPL nulo.

$$FC_0 + \sum_{t=1} (FC_t / (1 + TIR)^t) = 0 \quad (\text{fórmula 2})$$

Onde:

$FC_0$  = fluxo de caixa no período zero (investimento inicial).

$FC_t$  = fluxo de caixa em um período  $t$ ;

$t$  = número do período considerado;

Como pode-se observar na equação, a TIR é obtida por tentativa e erro, se tornando muito complexa e inviável na maioria dos casos, sendo assim calculada através de planilhas excel utilizando “atingir metas”, funções específicas de TIR ou softwares com esta função. O valor

resultante vem em forma percentual, podendo ser facilmente comparado com outras taxas de juros. Em uma tomada de decisões baseada no resultado obtido da TIR, se esta for maior que a TMA, o projeto deve ser aceito, caso contrário, recusado.

#### 4.2.4 Comparativo Entre VPL e TIR

Analisar a rentabilidade de um investimento apenas pela TIR ou pelo VPL pode afetar negativamente algumas decisões de investimento, devido ao reinvestimento de entradas de caixa intermediárias (entradas de caixas recebidas antes da finalização do projeto). A TIR assume que todos os fluxos de entrada serão aplicados a uma taxa igual a TIR do projeto em questão, podendo gerar uma estimativa não condizente à realidade, principalmente para projetos com uma TIR alta (TREVISAN, 2015). Empresas grandes podem reinvestir esses valores em outros projetos da sua carteira, buscando uma taxa de retorno alta, no entanto, pequenas empresas devem ter mais cuidado com este tipo de análise. Caso não se consiga reinvestir o valor das entradas intermediárias de caixa pelo mesmo valor da TIR pode haver mais de uma *TIR<sub>real</sub>*, algo que não ocorre ao utilizar-se o método de VPL (TREVISAN, 2015). Este, assume que estas entradas serão reaplicadas ao custo de capital, considerando assim um cenário mais realista de reinvestimento.

Projetos que possuem um fluxo de entrada de caixa não convencional, em que ocorre mais de uma troca de sinal, não devem utilizar a TIR. Isto ocorre devido ao polinômio utilizado para seu cálculo (fórmula 2) apresentar mais de um resultado para estas situações (BAUERMANN, 2014).

Mesmo o VPL sendo mais realista, e assim, preferível na teoria, os administradores utilizam mais o TIR, mostrando preferência por um valor em forma de taxa para a tomada de decisão (GITMAN, 2006).

### 4.3. RISCOS E INCERTEZAS

Segundo o dicionário Aurélio a definição de risco é probabilidade ou possibilidade de perigo. Trazendo para o contexto de análise de investimento, seria a probabilidade de ganho ou perda da rentabilidade prevista ou retorno do investimento. Já incerteza, é definida como falta de certeza, imprecisão, indecisão, dúvida. São todos os fatores ou possibilidades de resultados ou eventos que não são plenamente conhecidos ou não podem ser medidos. Da mesma maneira, a

Associação Brasileira de Normas Técnicas, através do ISO: Guia 73 (ABNT, 2009a, p.1) e ISO: 31000 Gestão de Riscos - Diretrizes (ABNT 2018a, p.1) caracteriza risco como um desvio em relação ao esperado, é a probabilidade de ocorrência das combinações de consequências de um evento, sejam elas positivas, negativas ou ambas. A Norma ainda pontua que normalmente é expresso conforme fontes de risco e as consequências e probabilidades dos eventos potenciais. Incerteza é conceituada como a causa de risco em um objetivo, sendo caracterizada como deficiência, mesmo que parcial de informações de um evento.

*“Incertezas sempre existirão, porque esta é a natureza dos negócios do mercado. Sempre haverá riscos no desenvolvimento de um empreendimento, de sorte que é natural admitir resultados desviados em relação às expectativas, que se formulou a ideia.” (LIMA JR, 2004, p.5,6)*

Gitman (2006) refere-se ao risco como sinônimo de incerteza, referindo-se à variabilidade dos retornos associados a um investimento. O autor considera que investimento que possuem um maior grau de risco são os que apresentam maiores possibilidades de perda financeira.

Souza (2011) resume a definição de risco e incerteza de várias fontes, associando risco à possibilidade de impacto, seja positivo ou negativo, que um evento pode causar no projeto. Em outras palavras, não acontecer exatamente o que se estava previsto, gerando consequente impacto do mesmo para o projeto e empresa. A definição de incerteza, por sua vez, convergiu nas fontes analisadas pela autora como fatores ou eventos em que não há a possibilidade de identificação da probabilidade de ocorrência.

Quando a distribuição de probabilidade é conhecida, Casarotto Filho e Kopittke (2006) descreve ser possível uma análise sob condições de risco, realizando-se simulações. No entanto, casos em que nada ou pouco se conhece sobre a distribuição de probabilidade, a análise se dá sob condições de incerteza, neste caso, aplicando a análise de sensibilidade.

Lima Jr (2004), sob a perspectiva de investimentos na construção civil, descreve que as variáveis do ambiente são as que geram maior incerteza, afetando os indicadores, visto que não são controladas e nem propriamente monitoradas. Dentre estas, o autor cita o comportamento futuro da inflação e dos preços, a demanda do produto no mercado e a capacidade financeira do público alvo do futuro. Estes itens podem impactar consideravelmente o custo de produção e a velocidade de vendas, podendo inclusive haver a necessidade de alteração do valor de venda estipulado.

Portanto, se faz necessário um estudo de quais são os dados de entrada para a geração dos indicadores que mais impactam no resultado final e quais os dados que possuem maior incerteza (ou maior variabilidade de valores prováveis). Um item que impacte consideravelmente o resultado do indicador de viabilidade e ao mesmo tempo possua um elevado grau de incerteza em seu valor, deve ser cuidadosamente avaliado e monitorado, buscando-se conhecer os resultados possíveis que ele pode gerar.

### **4.3.1 Análise de Sensibilidade**

A análise de sensibilidade permite avaliar o efeito que a variação de um dado gera nos resultados. Alta sensibilidade ocorre quando uma pequena variação de um parâmetro específico causa uma grande alteração de rentabilidade no projeto, devendo assim ser priorizada a busca por maior certeza nas informações deste parâmetro (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2006).

Silva e Belderrain (2004) descrevem que para a realização da análise de sensibilidade, deve ser definida a equação matemática do modelo que resulta nos valores de saída, os quais se deseja estudar a variação. Em seguida, devem ser inseridos os valores esperados das variáveis, com exceção da variável a qual se deseja analisar. Então devem ser definidos: os limites de mudanças razoáveis para a variável analisada, o impacto unitário desta variação no resultado final e o impacto máximo causado por esta variável independente no resultado final. Os valores contidos entre o máximo e mínimo definidos para a variável independente são inseridos na função, gerando resultados de saída que podem ser utilizados para confeccionar um gráfico contendo todas as variações (BAUERMANN, 2014).

### **4.3.2 Método de Monte Carlo**

Segundo Snorek (2001), o Método Monte Carlo de simulação realiza várias repetições de cálculo em uma mesma função para encontrar a ou as melhores soluções. Law (2007) e Gordon (1969) descrevem que a simulação Monte Carlo pode ser utilizada para solucionar problemas estocásticos e determinísticos, ou seja, tanto para valores não aleatórios, quanto para variáveis aleatórias que podem gerar saídas e probabilidades aleatórias, sendo amplamente utilizada para resolver problemas que não são analiticamente tratáveis.

De acordo com Bauermann (2014), para se obter resultados confiáveis com a simulação, deve-se gerar um número aleatório, e utilizar o mesmo para gerar um número representativo da distribuição de probabilidade escolhida. Então deve-se calcular o modelo determinístico com estes dados, de forma usual. Esses passos devem ser feitos repetidamente, armazenando os valores obtidos, até ser encontrada uma distribuição representativa para os resultados.

#### 4.3.2.1 Geradores de Números Aleatórios

A simulação Monte Carlo necessita de uma sequência de números aleatórios, não sendo comum o uso de métodos que permitam gerar estes números. Portanto, para se chegar à uma distribuição não uniforme, é realizada uma transformação de uma sequência uniforme (GORDON 1969). Para tal, é necessário um gerador de números aleatórios, que são programas de computador que simulam o comportamento típico de uma sequência de variáveis aleatórias independentes. Estes números são, portanto, *pseudoaleatórios*, limitando-se ao intervalo  $[0, 1]$ . Variáveis aleatórias de outras distribuições são simuladas pela transformação apropriada destes (Vieira et. al).

Um dos algoritmos mais conhecidos para a geração de números aleatórios são os **Geradores Congruentes Lineares**.

$$Z_i = (aZ_{i-1} + c) \pmod{m} \quad (\text{fórmula 3})$$

Onde:

$m$  = módulo

$a$  = multiplicador

$c$  = incremento

$Z$  = número aleatório

Para obter  $Z_i$ , divide-se  $aZ_{i-1} + c$  por  $m$ , sendo  $Z_i$  o resto da divisão, portanto  $0 \leq Z_i \leq m - 1$ . Para se obter os números aleatórios  $U_i$  desejados (para  $i = 1, 2, \dots$ ) no intervalo  $[0, 1]$  usa-se  $U_i = Z_i / m$ . Outro parâmetro importante, chamado “semente” ( $Z_0$ ), é o valor inicial, devendo ser um número inteiro e não negativo. Estes parâmetros devem satisfazer às seguintes condições:  $0 < m$ ;  $a < m$ ;  $c < m$ ;  $Z_0 < m$  (LAW 2007).

Law (2007) alerta para duas objeções sobre este algoritmo. A primeira delas refere-se à necessidade de cuidado na determinação dos parâmetros, devido ao caráter pseudoaleatório dos valores gerados, de forma a induzir o comportamento nos valores de  $Z_i$  para que os valores de  $U_i$  correspondentes pareçam-se com variáveis aleatórias, quando realizadas várias iterações. A segunda, reflete ser desejável utilizar longos períodos, assumindo que todos os valores inteiros entre 0 e  $m - 1$  acontecerão exatamente uma vez no ciclo, tornando-se assim o tamanho do ciclo menos dependente do valor escolhido para  $Z_0$  e contribuindo para a uniformidade de  $U_i$ .

#### 4.3.2.2 Geradores de Variáveis Aleatórias

Para gerar variáveis aleatórias para criar o modelo de simulação, com a distribuição de números aleatórios gerada anteriormente, existem alguns métodos básicos, dos quais se destacam:

1. Transformada Inversa;
2. Composição;
3. Convolução;
4. Aceitação-Rejeição;
5. Propriedades Especiais.

Para todas os métodos descritos, se faz essencial uma fonte estatisticamente confiável de números aleatórios gerados, conforme visto anteriormente.

A **transformada inversa** é representada pela expressão matemática a seguir:

$$X = F^{-1}(U) \quad (\text{fórmula 4})$$

Onde:

$X$  = variável aleatória;

$F^{-1}$  = função da distribuição;

$U$  = número aleatoriamente distribuído entre 0 e 1.

De acordo com Law (2007), o método possui uma grande vantagem por utilizar somente um valor aleatório para produzir o valor  $X$  desejado, enquanto outros métodos necessitam vários. Isto facilita a sincronização do número aleatório de entrada entre diferentes simulações executadas, fato importante para técnicas de redução de variância. Um impeditivo do uso deste

algoritmo é a dificuldade possível de escrever a fórmula  $F^{-1}$  para alguma distribuição desejada, que, no entanto, pode ser aproximada numericamente. Além disto, o método não é tido como o meio mais rápido para obter os resultados.

O método de **aceitação-rejeição**, possui uma abordagem menos direta. Ele requer uma função  $t$  chamada de função majoritária e que para todo  $x$ ,  $r(x) \geq f(x)$ . Esta função gera uma densidade  $r(x) = t(x)/c$ , sendo  $c$  a área de  $t(x)$ . Conforme Law (2007), o algoritmo gera um looping até que seja encontrado o resultado, conforme os passos a seguir:

1. Gerar um número aleatório  $Y$  a partir de  $t(x)$ ;
2. Gerar  $U \sim U(0,1)$ , independente de  $Y$ .
3. Se  $U \leq f(Y)/t(Y)$ , retorna  $X = Y$ , sendo  $X$  aceito como um valor da probabilidade  $f(x)$ . Caso contrário, volta para o passo 1 e roda novamente.

## 5. ESTUDO DE CASO

O empreendimento em estudo faz parte da carteira de empreendimentos de uma construtora e incorporadora, que possui produtos de grande, tanto comerciais como residenciais. A mesma terá seu nome ocultado. As modificações realizadas em relação às informações do projeto e do estudo de viabilidade do investimento realizado pela mesma, tem fins acadêmicos e de preservação dos dados da empresa.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado situa-se na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul e é classificado como de médio padrão. O terreno possui área de 3.107,54 m<sup>2</sup> e um Índice Adensável de 1,9, possuindo assim uma área adensável de 5.904,33 m<sup>2</sup>. Adicionalmente foi comprado índice de solo criado e realizada transferência de potencial construtivo, totalizando 6.664,60 m<sup>2</sup> de área adensável.

O projeto consiste em uma torre de 17 andares, sendo 2 andares de subsolo, térreo, 14 andares de pavimento tipo e o volume superior. A área total construída é de 14.375,39 m<sup>2</sup>, a área privativa é de 8.197,37 m<sup>2</sup> e a eficiência (área privativa dividida pela área total construída) é de 0,573, sendo a eficiência dos pavimentos tipo é de 0,914. Cada pavimento tipo terá 9 apartamentos, que variam entre 01, 02 e 03 dormitórios, totalizando 126 unidades. Além disso, serão construídas 154 vagas de estacionamento, e o produto possuirá hall, piscina descoberta, salão de festas, fitness e bicicletário. O projeto ainda possui 10 lojas no térreo, fazendo divisa com a rua. As salas comerciais possuem 54 vagas de garagem.

Se faz necessário ressaltar que todas as salas comerciais e mais 5 apartamentos foram permutados na aquisição do terreno. Portanto, estas unidades não compõem o VGV e o fluxo de receita de vendas, conseqüentemente, o custo do terreno abatido com estas permutas, também não consta nas despesas do estudo de viabilidade.

## 5.2 ESTUDO DE VIABILIDADE

Para a construção do fluxo de caixa e estudo de viabilidade foram utilizadas as despesas e receitas do projeto, sendo estas divididas dentro dos seguintes grupos:

- a) Vendas de Unidades;
- b) Incorporação
- c) Custo de Obra;
- d) Despesas Comerciais;
- e) Despesas Administrativo/Financeiras.
- f) Impostos.

O primeiro grupo é composto pela receita proveniente da **venda de unidades**. Uma das informações mais importantes deste grupo é o Valor Geral de Vendas (VGV), visto que muitas definições dos demais grupos são compostas ou comparadas de forma percentual a este valor. O VGV é calculado através da multiplicação do valor estimado do m<sup>2</sup> pela área dos apartamentos comercializados. O valor médio do metro quadrado estipulado para este empreendimento é de 9.286,83 \$/m<sup>2</sup>. O valor do VGV do empreendimento, descontando-se o valor estimado das permutas, é de R\$ 66.206.166,99.

Outra informação importante é a Tabela de Vendas. Esta, descreve o fluxo de entrada (ou desembolso no ponto de vista do cliente), de acordo com período da compra, para uma unidade. Esta composição é formada por Ato (ou entrada), reforços e pagamentos mensais. Em casos de financiamento de unidade, a empresa recebe, de maneira usual, 30% do valor da venda antes da entrega das chaves ao cliente e o restante é recebido em forma de parcela única na entrega das chaves. Além disto, a empresa em questão, aceita dação na compra do empreendimento, onde um ou mais imóveis de propriedade do comprador são passados para a empresa como forma de abatimento do valor de uma ou mais unidades que desejam ser compradas. Cabe então a empresa vender estes imóveis posteriormente, tendo posse do valor total da compra, retirando somente as comissões de venda. Por possuir um fluxo de entrada diferente e dependente da liquidez das dações aceitas, não será considerado dações neste estudo. As tabelas 2 e 3 demonstram o fluxo de entrada de receita com vendas. A comissão, estipulada em 6% do valor do imóvel, é paga em duas etapas, metade no mês da compra do imóvel e a outra metade no mês seguinte.

Tabela 2 - Tabela de Vendas de unidades vendidas em planta

<b>Nº de Parcelas</b>	<b>Tipo de Periodicidade</b>	<b>Mês de Início</b>	<b>% de Preço de Venda</b>	<b>Parcelas c / Juros</b>	<b>Mês de Início</b>	<b>Mês Término</b>
1	Sinal	0	5,00%	Não	0	<u>36 / CHAV</u>
3	Mensais	1	5,00%	Não	0	<u>36 / CHAV</u>
31	Mensais	4	15,00%	Não	0	<u>36 / CHAV</u>
3	Anuais	12	5,00%	Não	0	<u>36 / CHAV</u>
1	Repasse	<u>37 / CHAV</u>	7,00%	Não	0	<u>37 / CHAV</u>
1	Repasse	<u>38 / CHAV</u>	14,00%	Não	0	<u>38 / CHAV</u>
1	Repasse	<u>39 / CHAV</u>	21,00%	Não	0	<u>39 / CHAV</u>
1	Repasse	<u>40 / CHAV</u>	21,00%	Não	0	<u>40 / CHAV</u>
1	Repasse	<u>41 / CHAV</u>	7,00%	Não	0	<u>41 / CHAV</u>

(Fonte: elaborada pelo autor)

Tabela 3 - Tabela de Vendas de unidades em estoque

<b>Nº de Parcelas</b>	<b>Tipo de Periodicidade</b>	<b>Mês de Início</b>	<b>% de Preço de Venda</b>
1	Mensais	0	30,00%
1	Mensais	6	70,00%

(Fonte: elaborada pelo autor)

A Curva de Vendas é outra informação importantíssima para a construção do fluxo de caixa. Nesta, a empresa define a estimativa de vendas, baseada em seu histórico ou meta. Alternativamente pode ser buscado de outras fontes, como benchmarking ou pesquisas recentes de fluxo de vendas do mercado ou de empreendimentos similares. Para o empreendimento em questão, foi estipulado a venda da seguinte forma:

- a) 35% de vendas entre o lançamento e o início de obra;
- b) 55% dividido durante o período de execução da obra;
- c) 10% de estoque, divididos igualmente em um período de 12 meses.

Com esta informação, multiplica-se as quantidades previstas de vendas mensais pelo VGV, obtendo-se o valor em vendas de unidades por mês, do qual deve ser deduzido o valor da comissão para se chegar ao valor destas vendas que efetivamente irá para a incorporadora. Para chegar-se ao valor de receita com vendas de cada mês deve-se distribuir os valores conforme a Tabela de Vendas e conforme o mês de venda destas unidades e diminuir o valor desembolsado em comissão. Desta forma, obtendo-se uma Curva de Receita com Vendas conforme AP2.

O grupo **Incorporação** é composto pelos custos relacionados à incorporação e aspectos legais para aquisição do terreno e execução do empreendimento. Apesar das permutas citadas anteriormente, um valor ainda precisará ser desembolsado pela empresa para a compra do terreno e de solo criado.

Junto as despesas relacionadas à incorporação estão os gastos com registros de incorporação e habite-se, tabelionatos, seguros e garantias. O grupo também contempla os gastos de legalização, que engloba os gastos com assessorias, consultorias e sondagens do terreno, levantamento planialtimétrico, laudos vegetais e de solo, impressão de talonários, manejo vegetal, taxas e licenças junto à órgãos públicos, inclusos os gastos com PGRCC, MTRCC's e MTR's. O custo vinculado a elaboração de projeto arquitetônico legal, interiores, paisagismo, luminotécnico e fachada, bem como os associados a marketing de produto, composto por renderizações, maquetes e execução do plantão de vendas e decorado, também se enquadram no grupo Incorporação. As atividades de marketing de produto possuem vinculação com o Marketing.

O **Custo Raso de Obra** foi levantado por Planejamento e Custos, principalmente baseado em projetos anteriormente executados pela empresa. Para este projeto, o custo Raso de Obra foi estimado em R\$ 31.431.168,41. Também foi realizada a distribuição temporal de evolução de obra e Custo Raso da mesma, que é chamado de Curva de Obra. A Curva de Obra também é construída baseada em projetos previamente executados, bem como particularidades já previstas para o projeto em questão. Além do Custo Raso de Obra, as despesas com Assistência Técnica também são levadas em conta neste grupo. O custo estimado foi de 2,5% do custo de obra, sendo este valor R\$ 785.729,21. Para diminuir a extensão do fluxo de caixa apresentado neste estudo, os valores dos 4 últimos anos de gastos com assistência técnica foram agrupados em forma de desembolso único no mês de início deste período. A Curva de Obra do empreendimento, incluindo os valores de assistência técnica podem ser analisados na tabela AP3.

**Despesas Comerciais** agrupa os gastos de marketing de vendas. O orçamento separado para este grupo também se dá por porcentagem do VGV, neste caso, 2,7%.

As **Despesas Administrativo/Financeiras** são compostas por um grande número de itens, de valores menores, mas somadas, resultam em um custo considerável para o empreendimento. Dentro dele as despesas de comercialização, referentes à IPTU, condomínio e benfeitorias das

unidades em estoque do empreendimento e das dações recebidas como pagamento, bem como gastos com tabelionato e registros das unidades vendidas e dações. As despesas indiretas do empreendimento são os custos de cópias e impressões, contribuições com órgãos e conselhos, deslocamento de funcionários, serviços jurídicos, contábeis, de auditoria e acessórias e tabelionatos e registros societários. Já as despesas financeiras envolvem taxas, IOF e tarifas de serviços bancários. Existem também os custos de imobilização do empreendimento, sendo estes aluguel ou aquisição de equipamentos e licenças de software, bem como os custos de G&A (despesas gerais administrativas). Os impostos (RET - Regime Especial de Tributação) são de 4% do valor de vendas, sendo desembolsado conforme a venda das unidades.

Distribuindo de forma resumida os grupos e seu balanço, temos o seguinte resultado:

Tabela 4 - Resumo dos elementos de fluxo de caixa

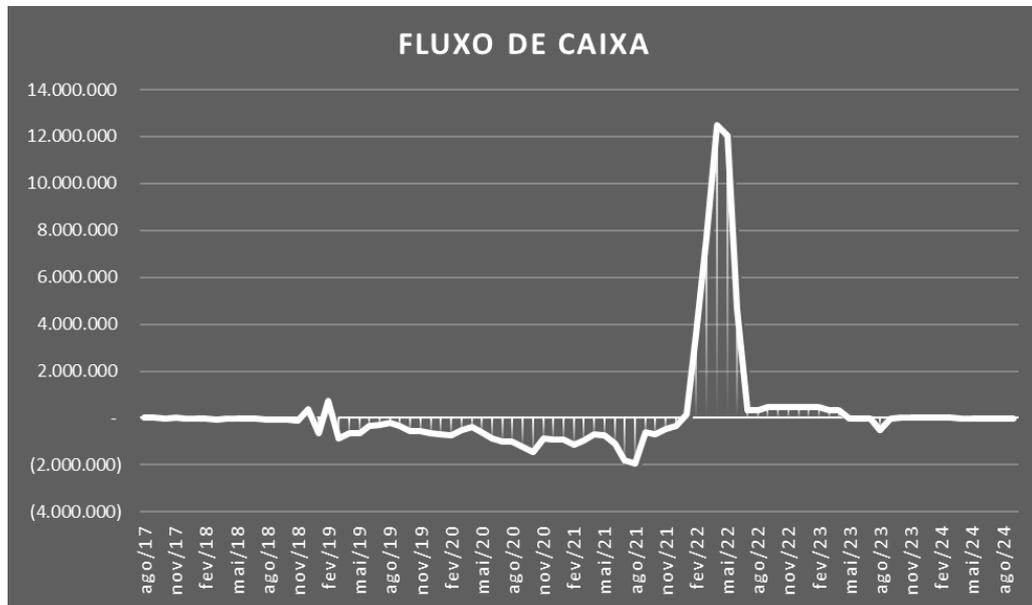
<b>ELEMENTOS DO FLUXO DE CAIXA</b>	<b>LARGURA</b>	<b>%VGV</b>
<b>VGV</b>	R\$ 66.206.166,99	-
<b>RECEITA COM VENDAS</b>	R\$ 62.233.796,97	94,0%
<b>INVESTIMENTO EXTERNO</b>	R\$ 1.500.650,00	-
<b>CUSTO RASO DE OBRA</b>	R\$ 31.431.167,94	47,5%
<b>CUSTO ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>	R\$ 785.729,21	2,5% (do custo raso de obra)
<b>DESPESAS MARKETING DE VENDAS</b>	R\$ 1.789.046,20	2,7%
<b>DESPESAS MARKETING DE PRODUTO</b>	R\$ 1.078.160,92	2%
<b>DESPESAS INCORPORAÇÃO</b>	R\$ 2.512.381,56	3,8%
<b>DESPESAS ADMINISTRATIVO/FINANCEIRA</b>	R\$ 6.311.564,09	10%
<b>RET</b>	R\$ 2.489.351,88	4,0% (da receita com vendas)

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tendo posse de todos os valores de entrada e saída distribuídos no tempo, monta-se o fluxo de caixa operacional, que é demonstrado na figura 3. A figura 4 representa a exposição de caixa

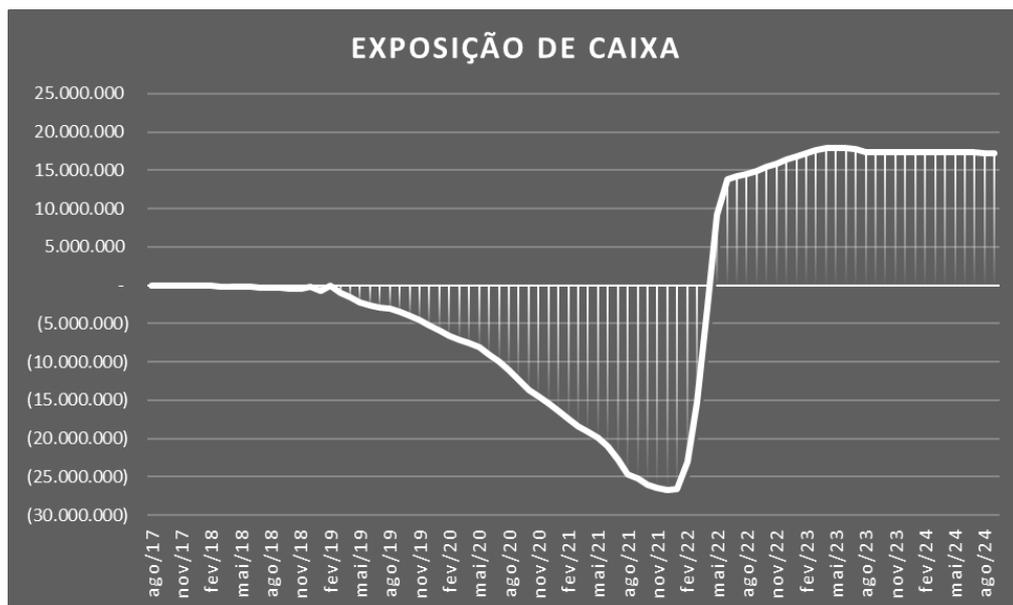
que o investimento terá e a figura 5 representa está mesma exposição, no entanto com as entradas e saídas previstas de financiamento.

Figura 3 - Fluxo de caixa



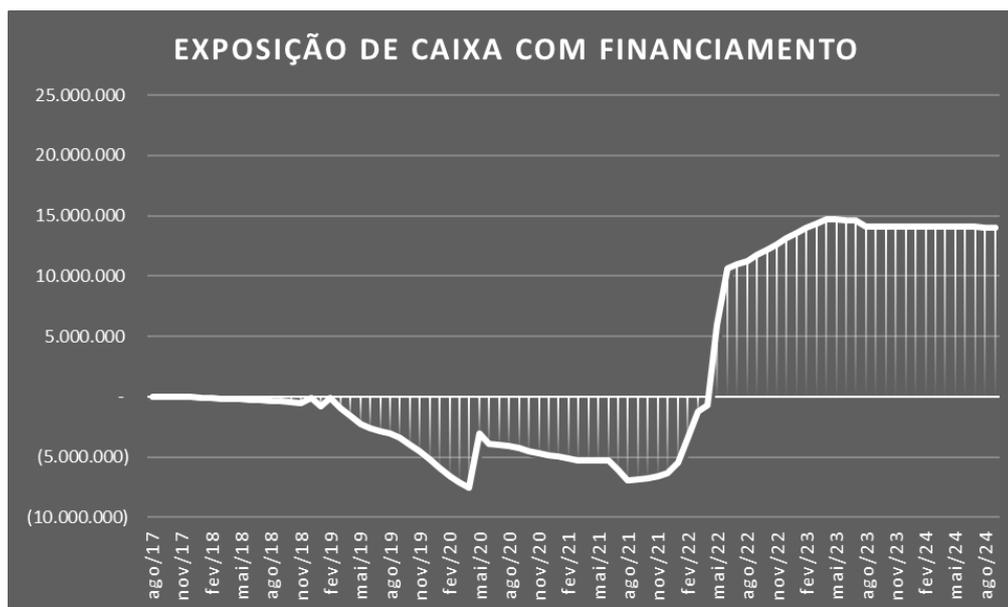
(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 4 - Exposição de caixa



(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 5 - Exposição de caixa com financiamento



(Fonte: elaborado pelo autor)

Pode-se notar que com o recurso de financiamento, a exposição de caixa da empresa é significativamente inferior, no entanto o lucro do empreendimento diminui, devido aos juros pagos pelo empréstimo adquirido.

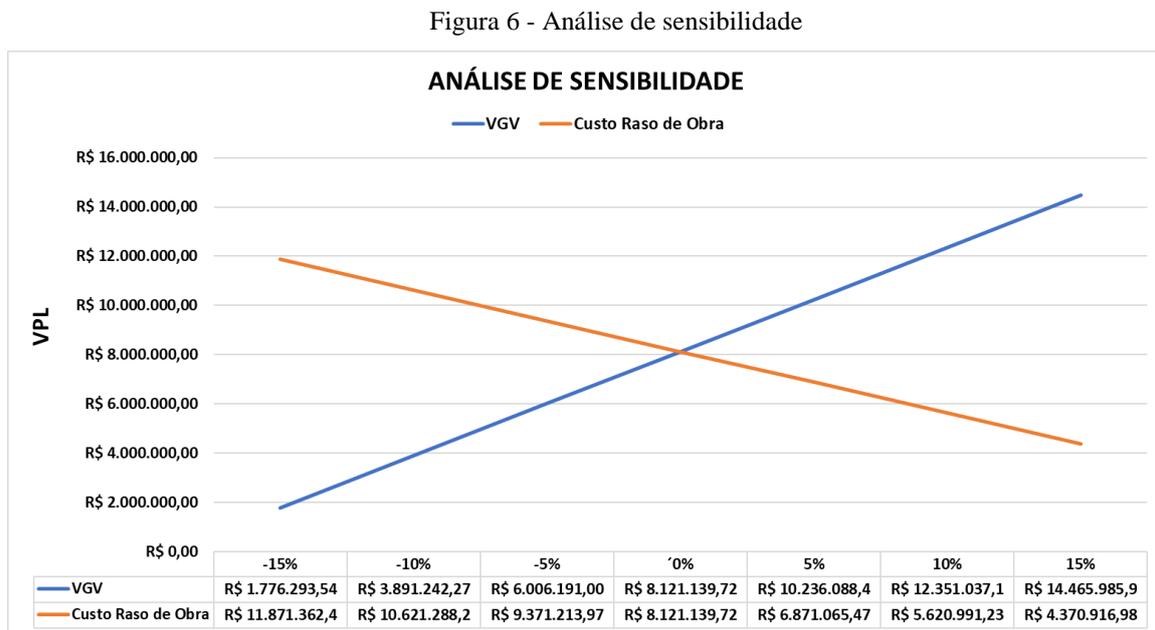
Além do fluxo de caixa, é preciso determinar o Custo de Capital. Este é calculado pela média ponderada entre o custo percentual do empréstimo tomado pela empresa e o custo de capital próprio. O primeiro possui um custo de 9,5% a.a. e para o segundo, foi adotado o valor de mercado de 17,5%. O valor financiado é igual a 80% do valor de custo raso de obra. O custo de capital encontrado foi de 13,2%. Como existe mais de uma troca de sinal ao longo do período do projeto, não se pode utilizar a TIR como indicador do investimento. Desta forma, utilizou-se como indicador de viabilidade o VPL. O resultado do estudo foi um VPL de R\$ 8.121.140,72, demonstrando ser um investimento economicamente positivo.

### 5.3 ANÁLISE DE RISCO

Após a construção da viabilidade do empreendimento de forma determinística, foram analisadas as variáveis que mais impactam na rentabilidade do empreendimento. Para esta análise foi feito um estudo de sensibilidade, comparações determinísticas e simulações com diferentes cenários.

### 5.3.1 Definição de Parâmetros, Variáveis e Cenários

Simulando diferentes valores para as variáveis compõe a viabilidade do empreendimento, foi verificado que as que o VGV e o Custo Raso de Obra são as que causam o maior impacto no resultado final. A análise de sensibilidade de ambas, bem como os valores do saldo final em VPL do empreendimento conforme as suas alterações é demonstrado na figura 6.



(Fonte: elaborado pelo autor)

Como a variação individual de cada uma destas variáveis gera um grande impacto no resultado, decidiu-se verificar a ação conjunta de ambas. Desta forma, criou-se a tabela 5, que demonstra como o VPL do empreendimento se comporta considerando os cenários em que ambas podem alcançar variações de valores de até 15% do valor estimado em viabilidade, tanto de forma positiva quanto negativa.

Tabela 5 - Análise determinística de VPL

		VGV						
		-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Custo de Obra	-15%	R\$ 5.526.516,29	R\$ 7.641.465,01	R\$ 9.756.413,74	R\$ 11.871.362,47	R\$ 13.986.311,20	R\$ 16.101.259,92	R\$ 18.216.208,65
	-10%	R\$ 4.276.442,04	R\$ 6.391.390,76	R\$ 8.506.339,49	R\$ 10.621.288,22	R\$ 12.736.236,95	R\$ 14.851.185,68	R\$ 16.966.134,40
	-5%	R\$ 3.026.367,79	R\$ 5.141.316,52	R\$ 7.256.265,24	R\$ 9.371.213,97	R\$ 11.486.162,70	R\$ 13.601.111,43	R\$ 15.716.060,15
	0%	R\$ 1.776.293,54	R\$ 3.891.242,27	R\$ 6.006.191,00	R\$ 8.121.139,72	R\$ 10.236.088,45	R\$ 12.351.037,18	R\$ 14.465.985,91
	5%	R\$ 526.219,29	R\$ 2.641.168,02	R\$ 4.756.116,75	R\$ 6.871.065,47	R\$ 8.986.014,20	R\$ 11.100.962,93	R\$ 13.215.911,66
	10%	<b>-R\$ 723.854,96</b>	R\$ 1.391.093,77	R\$ 3.506.042,50	R\$ 5.620.991,23	R\$ 7.735.939,95	R\$ 9.850.888,68	R\$ 11.965.837,41
	15%	<b>-R\$ 1.973.929,20</b>	R\$ 141.019,52	R\$ 2.255.968,25	R\$ 4.370.916,98	R\$ 6.485.865,71	R\$ 8.600.814,43	R\$ 10.715.763,16

(Fonte: elaborado pelo autor)

Outro fator que gera um grande impacto no rendimento de investimento imobiliário é o prazo de conclusão de obra. O atraso no prazo estipulado para a entrega das chaves faz com que o financiamento por parte do cliente atrase de igual maneira, e suas parcelas, que representam 70% do valor recebido pela empresa sobre a unidade seja adiado, diminuindo o VPL da receita de vendas. Da mesma maneira, caso o atraso seja antes do início do financiamento de obra com o banco, a parcela demora um período maior para entrar em caixa, sendo esta a principal entrada neste período do fluxo de caixa da obra, aumentando a exposição de caixa. Caso atraso ocorra principalmente após a entrada do financiamento, demora-se um período maior de tempo para a amortização do financiamento com o banco, aumentando o valor de juros pagos sobre este valor. Além disso, existe multa contratual por descumprimento de prazo de entrega das unidades e gastos fixos como aluguel de equipamentos, encargos salariais, distribuição de G&A, contas de luz e água, entre outros, que se acrescem ao custo do empreendimento.

Desta maneira, as principais variáveis causadoras de risco e que serão analisadas neste trabalho serão:

- a) Prazo de Conclusão de Obra.
- b) Custo Raso de Obra;
- c) VGV.

Quanto a definição do **prazo de conclusão de obra** a ser considerado para a simulação, foi feito um levantamento das últimas 5 obras entregues pela empresa considerando a diferença entre o cronograma de obra estipulado pela empresa na viabilidade do empreendimento e prazo efetivo do início até a entrega do mesmo. O valor encontrado foi de 10,6 meses de atraso no cronograma, sendo então considerado para as simulações um cenário de 10 meses de atraso de obra, configurando 39 meses do início de obra até a entrega das chaves. Para a construção da nova curva de liberação financeira de obra, foi utilizada como base a curva de outro empreendimento, que também sofreu atraso de cronograma, com duração de 38 meses. Foram levadas em conta as multas contratuais, que refletem a Lei nº 13.786/2018 (“Lei do Distrato”), de 1% ao mês sobre o valor já pago pelo cliente, não sendo considerado a correção por INCC devido à falta de conhecimento do mesmo de antemão. Houve a reestruturação da curva de financiamento e sua amortização, prolongada a curva de vendas durante a execução da obra e prolongados custos fixos como G&A. Gastos como IPTU e condomínio de unidades em estoque foram empurrados para a frente, conforme o novo cronograma.

Aumento de despesas referente ao prolongamento dos encargos de salários de funcionários próprios alocados e de locação de equipamentos e maquinário, como andaime fachadeiro por exemplo, foram analisados no **custo raso de obra**. Juntamente com o levantamento de prazo das últimas 05 obras concluídas pela empresa, também foi avaliado desvio do custo estimado na viabilidade e o custo efetivo ao fim da obra, apresentados em forma de percentual. Se o valor é superior a 100%, o custo efetivo ultrapassou o custo de viabilidade, se inferior o custo estimado foi superior ao real.

A tabela 6, demonstra o desvio de prazo e custo de obra dos últimos empreendimentos concluídos da empresa:

Tabela 6 - Análise de prazo e custo dos últimos empreendimentos

Obra	Desvio de Prazo (meses)	Desvio de Custo (em relação a 100%)
1	13	94,0%
2	5	95,2%
3	11	101,5%
4	16	114,0%
5	8	97,0%
<b>Média</b>	<b>10,6</b>	<b>100,3%</b>

(Fonte: elaborado pelo autor)

A média de custo das amostras é 100,3%, considerando o valor de custo determinado na viabilidade como 100%. Por si só, a média demonstra uma aderência grande dos empreendimentos com o orçamento inicial, no entanto, pode-se notar que individualmente, as obras apresentam um considerável desvio. A análise da variável de custo se deu de forma probabilística. Com o uso do software @RISK, encontrou-se a distribuição que melhor representa os dados da tabela 7. O programa utiliza os seguintes critérios e testes Critério de Informação Bayesiano (BIC), teste chi-quadrado (CHI), teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S), teste Anderson-Darling (A-D) e o principal e utilizado para a análise em questão, Critério de Informação de Akaike (AIC). As distribuições que mais se enquadram com cada um destes, considerando o limite inferior como zero e o limite superior desconhecido, pode ser observada na tabela 7.

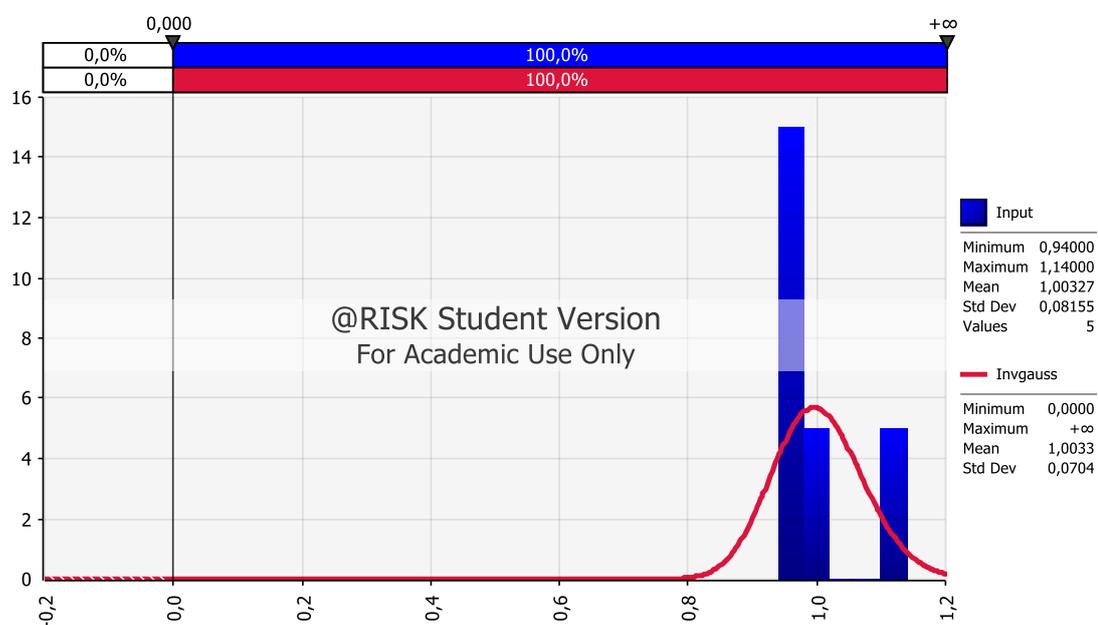
Tabela 7 - Ajustes de distribuição

	AIC	BIC	CHI	K-S	A-D
1	Inversa Gaussiana	Inversa Gaussiana	Gamma	Log-logistic	Log-logistic
2	Log-normal	Log-normal	Inversa Gaussiana	Log-normal	Log-normal
3	Log-logistic	Log-logistic	Log-logistic	Inversa Gaussiana	Inversa Gaussiana
4	Gamma	Gamma	Log-normal	Gamma	Gamma

(Fonte: elaborado pelo autor)

A distribuição Inversa Gaussiana foi a mais bem enquadrada, de acordo com o AIC, para representar o Custo Raso de Obra, apresentando uma média de 100,33% e um desvio padrão de 7,04%. A distribuição está representada na figura 7.

Figura 7 - Distribuição Custo Raso de Obra



(Fonte: elaborado pelo autor)

Em relação à variável de **VGV**, criou-se cenários com fluxo mais baixo de vendas em comparação ao esperado pela empresa, tanto para um cronograma de obra de viabilidade quanto considerando atraso de entrega das chaves. Esta velocidade de venda de unidades inferior, ocorrendo de forma mais gradual ao longo do período de vendas estipulado, diminui a entrada de receita nos primeiros meses, onde ocorrem as maiores exposições de fluxo de caixa e também diminui o VPL da receita com vendas. Não foram analisadas variações de valores como na tabela 6, nem um aumento de período de vendas.

Para encontrar-se a nova distribuição de vendas, utilizou-se a função:

$$y = ax^b$$

(fórmula 5)

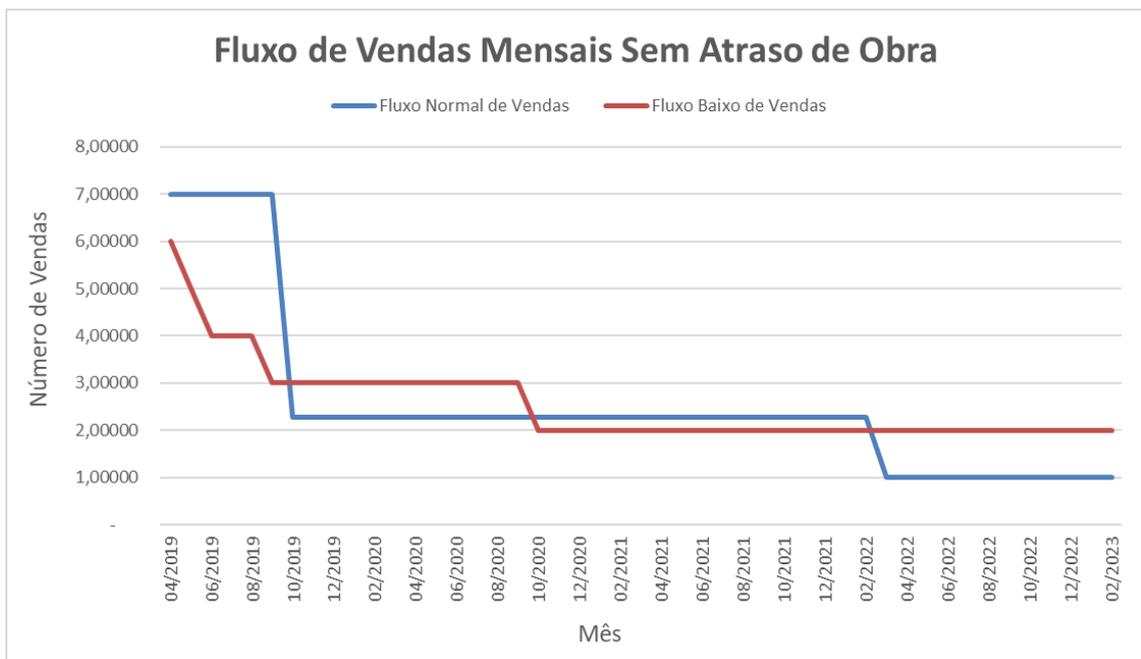
Onde:

y = vendas no mês;

x = mês.

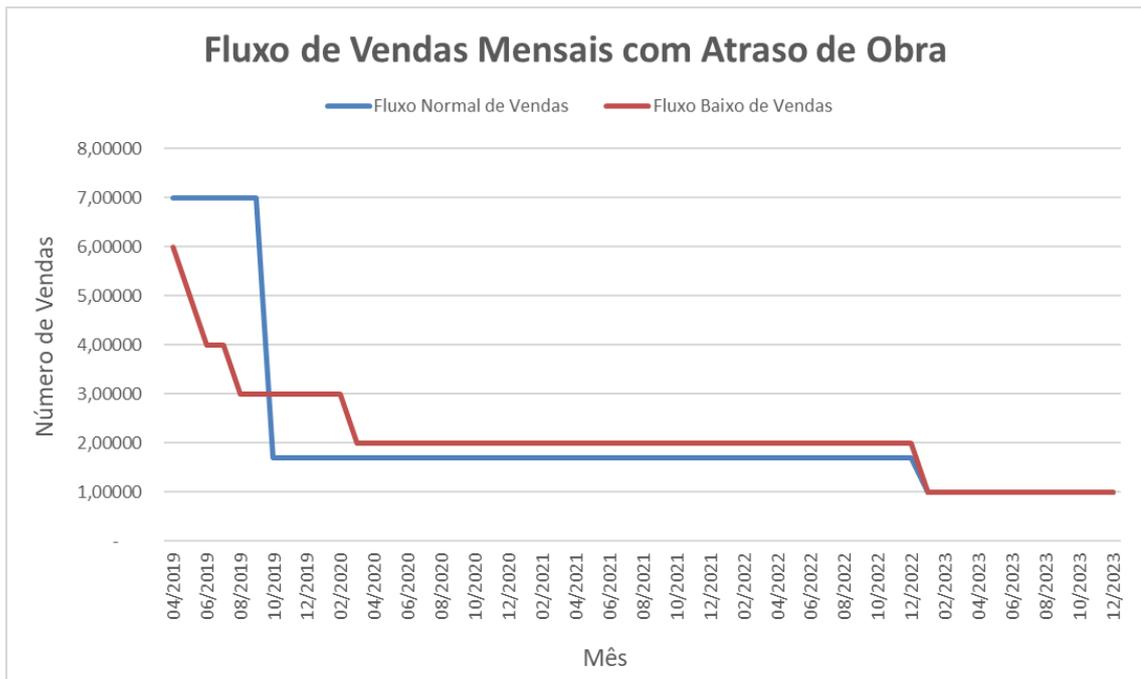
A constante “a” escolhida foi 6, sendo esta o número de vendas no primeiro mês. O expoente “b” teve seu valor calculado através de uma ferramenta de otimização, tendo como base as restrições o número total de vendas, que deve ser de 120 unidades, e que o valor de “y” deve ser um inteiro. O valor encontrado para o fluxo baixo de vendas considerando o cronograma sem atrasos foi de -0,302, já o valor considerando desvio de prazo foi de -0,364. A comparação das curvas para os dois cenários de prazo de obra pode ser observada nas figuras 8 e 9.

Figura 8 - Fluxo de vendas mensais sem atraso de obra



(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 9 – Fluxo de vendas mensais com atraso de obra



(Fonte: elaborado pelo autor)

Desta forma, quatro cenários foram criados, sendo estes considerando o cronograma de obra sem atraso e com atraso e o fluxo de venda de unidades normal e baixo. Para todos estes cenários, o custo de obra foi tratado de forma probabilística. O resumo dos cenários pode ser observado na tabela 8.

Tabela 8 - Cenários simulados

Cenário	Prazo	Fluxo de Vendas	Custo
1	Sem Atraso	Normal	Probabilístico
2	Sem Atraso	Baixo	Probabilístico
3	Com Atraso	Normal	Probabilístico
4	Com Atraso	Baixo	Probabilístico

(Fonte: elaborado pelo autor)

### 5.3.1 Método Monte Carlo

Utilizando quatro planilhas diferentes, ajustadas respectivamente conforme as variações de cada um dos cenários anteriormente descritos, fez-se uso do software @RISK para a simulação de Monte Carlo. Foram realizadas 10.000 interações para cada cenário, com o uso do Mersenne Twister como gerador de números aleatórios. As planilhas referentes a cada um dos cenários podem ser visualizadas AP1, AP2, AP3, AP4.

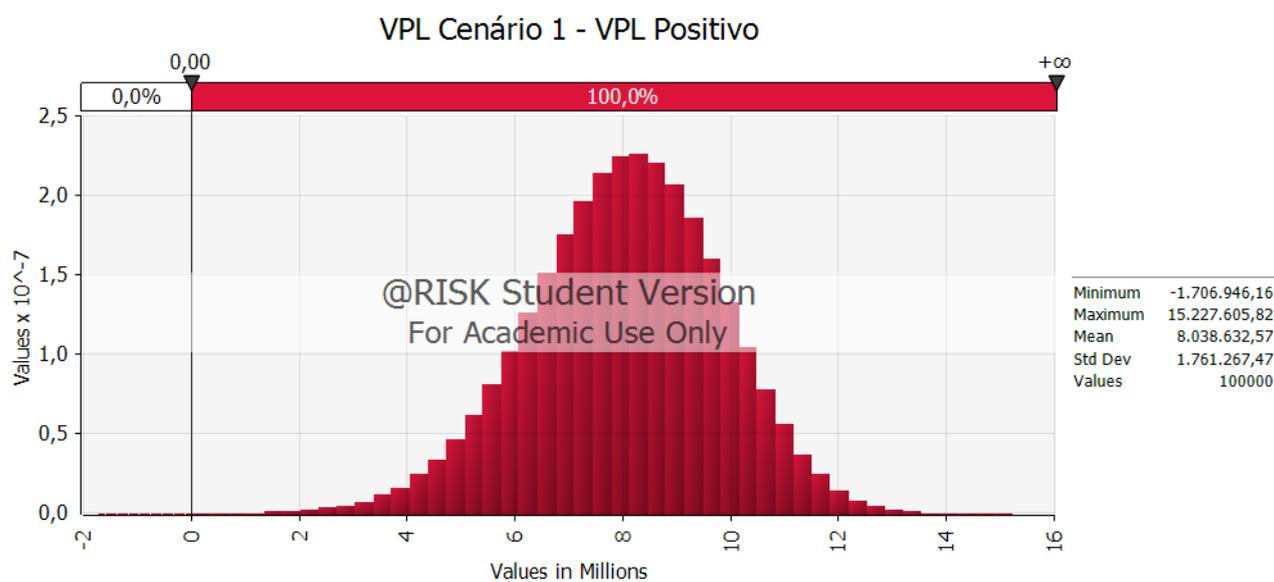
Os valores de VPL médio encontrado para cada cenário e as probabilidades do mesmo ser positivo estão descritos em forma de resumo na tabela 9 e nos gráficos a seguir (figuras 9 a 13).

Tabela 9 – Resultado das simulações

Cenário	Média VPL	Desvio Padrão VPL	Probabilidade VPL>0
1	R\$ 8.038.632,57	R\$ 1.761.267,47	100,0%
2	R\$ 7.602.627,73	R\$ 1.761.255,14	100,0%
3	R\$ 4.600.291,04	R\$ 1.717.148,38	99,4%
4	R\$ 4.430.152,10	R\$ 1.717.124,70	99,2%

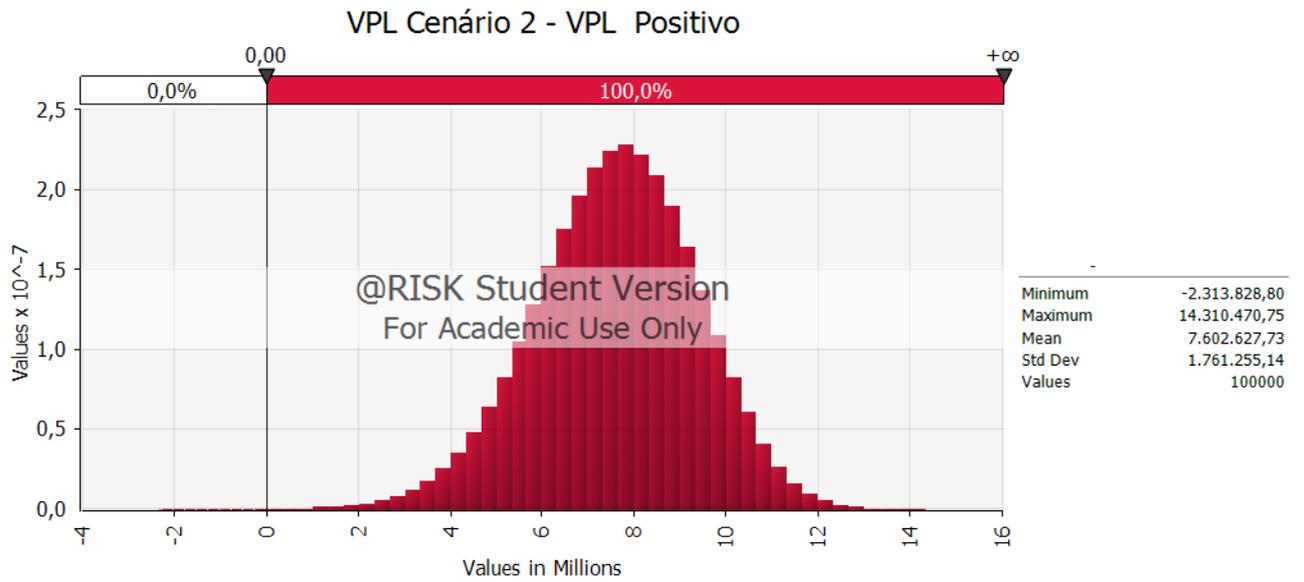
(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 9 - Cenário 1 (probabilidade de VPL positivo)



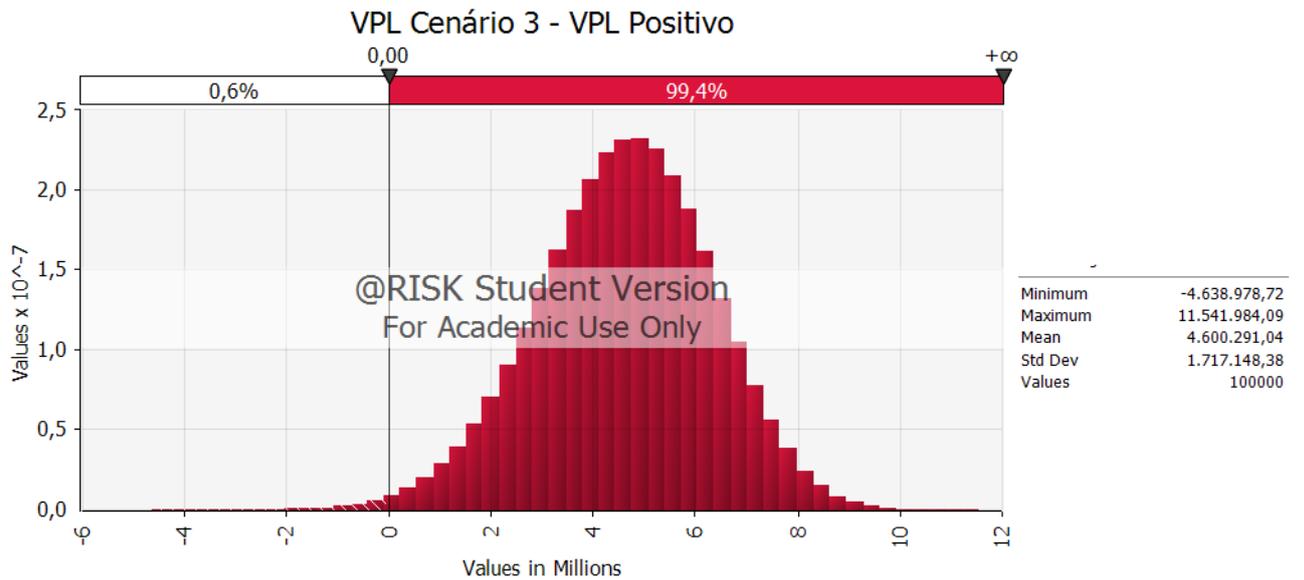
(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 10 - Cenário 2 (probabilidade de VPL positivo)



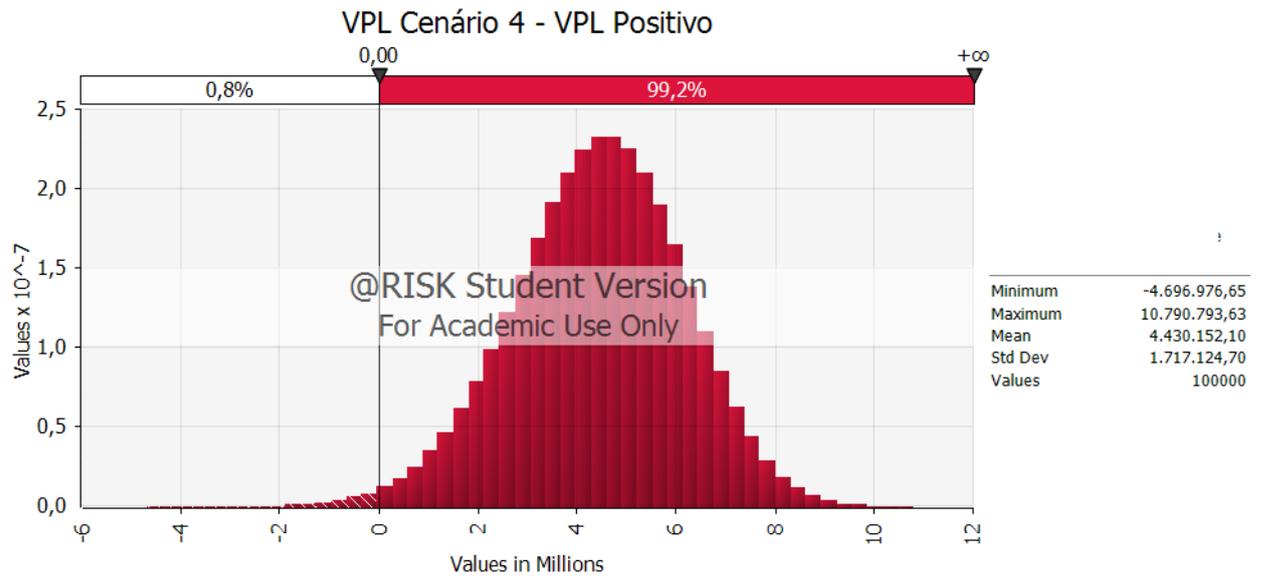
(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 11 - Cenário 3 (probabilidade de VPL positivo)



(Fonte: elaborado pelo autor)

Figura 12 - Cenário 4 (probabilidade de VPL ser positivo)



(Fonte: elaborado pelo autor)

## 6. ANÁLISES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das distribuições de probabilidade para os diferentes cenários analisados, apresentam diferentes médias de VPL, mas possuem desvios padrões similares, devido ao uso de apenas uma variável probabilística, com a mesma distribuição. Pode-se inferir, tanto levando em consideração o estudo determinístico (tabela 5) quanto o estudo probabilístico dos diferentes cenários, que o projeto em questão é considerado viável. Isto se dá devido ao fato de que os VPLs encontrados em todos os cenários foram positivos, com uma probabilidade praticamente nula de ser negativo, ocorrendo somente em situações muito adversas, como apresentado nas tabelas 5 e 10, bem como nas figuras 9 a 12.

Tabela 10 - Resumo dos resultados dos cenários simulados

Cenário	Média VPL	Desvio Padrão VPL	Probabilidade VPL>0	Redução de VPL (%)
1	R\$ 8.038.632,57	R\$ 1.761.267,47	100,0%	-
2	R\$ 7.602.627,73	R\$ 1.761.255,14	100,0%	5,4%
3	R\$ 4.600.291,04	R\$ 1.717.148,38	99,4%	42,8%
4	R\$ 4.430.152,10	R\$ 1.717.124,70	99,2%	44,9%

(Fonte: elaborado pelo autor)

Além dos resultados de cada cenário apresentado, a tabela 10 compara o VPL dos cenários menos favoráveis com o original elaborado (cenário 1), que apresentou resultados melhores, conforme esperado. O estudo demonstra que tanto o cenário que considera um fluxo de vendas mais baixo do que o esperado pela empresa, quanto o que considera atraso no prazo de obra, apresentaram reduções de VPL. Além disso, o atraso de cronograma de obra, possui um impacto negativo superior a uma velocidade mais baixa de vendas. Nota-se que, mesmo em um cenário não tão favorável de venda, o VPL não sofre tanta redução, enquanto o atraso no cronograma de obra reduz em 42,8% o VPL. Isto pode ser explicado devido a mais de 70% da receita com vendas só entrar em caixa após a entrega das chaves. Portanto, mesmo que a quantidade de vendas tenha uma velocidade inferior a esperada, como no cenário 2, ainda assim, a maior parte das entradas ocorrerá no período esperado. Em contrapartida, havendo atraso no prazo do repasse (cenário 3 e 4), essa entrada será distanciada temporalmente. Somado a isto, ainda se

acresce as multas contratuais e prolongamentos de gastos, elevando o custo da realização do empreendimento, fato que não ocorre no cenário 2. O cenário 4, combina os dois efeitos, sendo o pior caso.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com Bauermann (2014), apesar de que neste, a alteração no fluxo de vendas apresentou mudanças mais significativas no resultado do projeto estudado em seu trabalho. Este fato pode decorrer devido a curva original de vendas apresentar uma quantidade consideravelmente superior de vendas nos meses iniciais, comparada ao estudo em questão deste trabalho. Além disto, o mesmo possuía um número superior de unidades a serem vendidas.

Além de confirmar a viabilidade do empreendimento em questão e a probabilidade um risco quase nulo de apresentar um VPL negativo, nas condições analisadas, o estudo presente ressalta a importância da incorporadora e construtora para o resultado do empreendimento. O atraso no prazo de obra ou o descontrole de custos durante a execução da obra pode impactar consideravelmente o resultado financeiro do projeto. O estudo demonstra como o atraso de dez meses no cronograma diminui quase pela metade o VPL, portanto, atrasos superiores ao analisado aumentam consideravelmente o risco de o investimento não ser benéfico economicamente.

O estudo presente possui limitação no que diz respeito a quantidade de amostra de empreendimentos já executados à disposição. Um maior número de amostras permitiria uma distribuição de custo mais confiável e poderia modificar o desvio de prazo de obra médio analisado. Além disto, se houvesse disponibilidade de dados históricos de variação entre o VGV estipulado na viabilidade e o valor real após venda de todas as unidades dos empreendimentos já realizados, poderia ser realizado um estudo probabilístico do VGV, assim como o realizado para o Custo de Obra. Desta forma, haveria duas variáveis probabilísticas para simulação.

Outra limitação está na construção dos cenários que possuem atraso no prazo de obra, visto que os custos imputados de atraso foram apenas as multas contratuais, juros com financiamento e gastos fixos, como G&A. Não considerou-se aumento no custo raso de obra em relação ao prazo contratual ser cumprido, estes custos, assim como outras despesas financeiras e relacionada a vendas ou renovação licenças poderiam ser acrescidos aos cenários 3 e 4. Caso houvesse dados históricos suficientes, poderiam ser utilizados para a construção da análise probabilística apenas os acompanhamentos de custo de casos em que houve desvios de prazo semelhantes. Desta

forma, a amostra e distribuição probabilística de custo utilizadas no cenário 1 e 2 e 3 e 4 seriam diferentes, resultando em desvios-padrão diferentes. Além disto, não houve uma remodelação da curva de obra devido ao atraso de cronograma especificamente para o projeto em questão, sendo adaptada de outro empreendimento de prazo final semelhante. Portanto, ressalta-se a importância da confiabilidade dos dados para a análise de risco de um investimento. Por isso, a importância do acompanhamento e alimentação do banco de dados, permitindo a comparação entre os parâmetros e valores da viabilidade e os resultados efetivos dos empreendimentos.

Ressalta-se que o presente estudo se deteve na análise quantitativa das variáveis e riscos do projeto. Os riscos qualitativos e subjetivos também são de extrema importância para um projeto ser viável e benéfico economicamente, devendo ser cuidadosamente analisados.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT ISO: GUIA 73:2009 – Gestão de riscos: vocabulário**. 2009a.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31000:2009 – Gestão de riscos: princípios e diretrizes**. 2009b.
- BAUERMANN, B. **Estudo de Viabilidade Econômica na Construção Civil: Análise de Risco Utilizando o Método de Monte Carlo**. Trabalho de Diplomação - Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.
- BRASIL. **Decreto-lei nº 13.786, de 27 de dezembro de 2018**. Lex: coletânea de legislação: edição federal, São Paulo, v. 1, 2018.
- GORDON, G. **System Simulation**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1969.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.
- CASAROTTO FILHO, N. KOPITTKE B. **Análise de Investimentos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GITMAN, L. **Princípios de Administração Financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- LAW, A. **Simulation Modeling and Analysis**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.
- LIMA JR, J. **Decisão e Planejamento: Fundamentos para a Empresa e Empreendimentos na Construção Civil**. Texto Técnico – Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da USP. 2004.
- PETRUCCI, C. **Artigo: O que esperar de 2019?**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://cbic.org.br/artigo-o-que-esperar-de-2019/>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- SILVA, Roterdan Moura da; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. CONSIDERAÇÕES SOBRE DIAGRAMA TORNADO EM ANÁLISE DE SENSIBILIDADE. In: VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 8., 2004, São José dos Campos. **Anais...** . São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2004. p. 8 - 11. Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2004/trabalhos/inic/pdf/IC1-3R.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC1-3R.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- SOUZA, J. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas - MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011.
- TREVISAN, R. **Estudo de Viabilidade Econômica de Empreendimentos Imobiliários**. 1. ed. E-Book Kindle: Ricardo Trevisan, 2015.

## **APÊNDICE A - Tabelas**

Tabela AP1 – Curva de Vendas Original

	<b>Mês</b>	<b>Unidades Vendidas (%)</b>	<b>Unidades Vendidas</b>
Início de Vendas	abr/19	5,833%	7,00
	mai/19	5,833%	7,00
	jun/19	5,833%	7,00
	jul/19	5,833%	7,00
	ago/19	5,833%	7,00
	set/19	5,833%	7,00
Início de Obra	out/19	1,897%	2,28
	nov/19	1,897%	2,28
	dez/19	1,897%	2,28
	jan/20	1,897%	2,28
	fev/20	1,897%	2,28
	mar/20	1,897%	2,28
	abr/20	1,897%	2,28
	mai/20	1,897%	2,28
	jun/20	1,897%	2,28
	jul/20	1,897%	2,28
	ago/20	1,897%	2,28
	set/20	1,897%	2,28
	out/20	1,897%	2,28
	nov/20	1,897%	2,28
	dez/20	1,897%	2,28
	jan/21	1,897%	2,28
	fev/21	1,897%	2,28
	mar/21	1,897%	2,28
	abr/21	1,897%	2,28
	mai/21	1,897%	2,28
	jun/21	1,897%	2,28
	jul/21	1,897%	2,28
	ago/21	1,897%	2,28
	set/21	1,897%	2,28
out/21	1,897%	2,28	
nov/21	1,897%	2,28	
dez/21	1,897%	2,28	
jan/22	1,897%	2,28	
Início do Repasse	fev/22	1,897%	2,28
	mar/22	0,833%	1,00
	abr/22	0,833%	1,00
	mai/22	0,833%	1,00
	jun/22	0,833%	1,00
Término de Obra	jul/22	0,833%	1,00
	ago/22	0,833%	1,00
	set/22	0,833%	1,00
	out/22	0,833%	1,00
	nov/22	0,833%	1,00
	dez/22	0,833%	1,00
	jan/23	0,833%	1,00
fev/23	0,833%	1,00	

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP2 – Curva de receita com vendas

Período	Unidades Vendidas (%)	Unidades Vendidas	Valor de Venda	Comissão	Receita Mensal com Vendas	Receita com Vendas Acumulada
1	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 115.860,79	R\$ 77.240,53	R\$ 77.240,53
2	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 231.721,58	R\$ 25.746,84	R\$ 102.987,37
3	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 231.721,58	R\$ 90.113,95	R\$ 193.101,32
4	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 231.721,58	R\$ 154.481,06	R\$ 347.582,38
5	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 231.721,58	R\$ 173.791,19	R\$ 521.373,57
6	5,833%	7,00	R\$ 3.862.026,41	R\$ 231.721,58	R\$ 193.767,19	R\$ 715.140,75
7	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 153.529,82	R\$ 162.328,77	R\$ 877.469,52
8	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 218.536,37	R\$ 1.096.005,89
9	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 197.377,42	R\$ 1.293.383,31
10	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 177.109,71	R\$ 1.470.493,02
11	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 184.957,42	R\$ 1.655.450,44
12	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 193.146,34	R\$ 1.848.596,78
13	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 298.258,14	R\$ 2.146.854,92
14	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 307.226,96	R\$ 2.454.081,88
15	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 316.644,22	R\$ 2.770.726,10
16	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 326.557,12	R\$ 3.097.283,22
17	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 337.020,74	R\$ 3.434.303,95
18	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 348.099,86	R\$ 3.782.403,81
19	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 294.711,63	R\$ 4.077.115,44
20	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 307.267,97	R\$ 4.384.383,41
21	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 320.721,19	R\$ 4.705.104,60
22	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 335.209,28	R\$ 5.040.313,88
23	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 382.295,56	R\$ 5.422.609,44
24	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 399.417,85	R\$ 5.822.027,28
25	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 514.803,02	R\$ 6.336.830,30
26	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 535.730,26	R\$ 6.872.560,56
27	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 559.273,40	R\$ 7.431.833,96
28	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 586.179,84	R\$ 8.018.013,80
29	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 617.570,70	R\$ 8.635.584,50
30	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 655.239,73	R\$ 9.290.824,22
31	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 637.166,20	R\$ 9.927.990,43
32	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 710.411,53	R\$ 10.638.401,96
33	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 909.220,28	R\$ 11.547.622,24
34	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 1.735.846,13	R\$ 13.283.468,37
35	1,897%	2,28	R\$ 1.255.634,20	R\$ 75.338,05	R\$ 4.447.228,04	R\$ 17.730.696,41
36	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 54.220,57	R\$ 8.340.264,81	R\$ 26.070.961,22
37	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 13.323.420,36	R\$ 39.394.381,59
38	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 12.830.679,06	R\$ 52.225.060,65
39	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 5.103.962,78	R\$ 57.329.023,43
40	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 57.847.638,41
41	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 58.366.253,38
42	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 58.884.868,36
43	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 59.403.483,33
44	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 59.922.098,31
45	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 60.440.713,28
46	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 60.959.328,26
47	0,833%	1,00	R\$ 551.718,06	R\$ 33.103,08	R\$ 518.614,97	R\$ 61.477.943,23
48	0,000%	0,00	R\$ 0,00	R\$ 16.551,54	R\$ 369.651,10	R\$ 61.847.594,33
49	0,000%	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 386.202,64	R\$ 62.233.796,97

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP3 – Custo Raso de Obras

Período	Liberação Financeira da Obra (%)	Acumulado Liberação Financeira de Obra	Custo de Obra Raso	Assistência Técnica	Custo Total de Obra	Acumulado Obra
-15 out/17	0,036%	0,04%	R\$ 11.421	-	R\$ 11.421	R\$ 11.421
-14 nov/17	0,000%	0,04%	R\$ 0	-		R\$ 11.421
-13 dez/17	0,018%	0,05%	R\$ 5.765	-	R\$ 5.765	R\$ 17.186
-12 jan/18	0,000%	0,05%	R\$ 0	-	R\$ 0	R\$ 17.186
-11 fev/18	0,000%	0,05%	R\$ 0	-	R\$ 0	R\$ 17.186
mar/18	0,018%	0,07%	R\$ 5.805	-	R\$ 5.805	R\$ 22.991
-9 abr/18	0,038%	0,11%	R\$ 11.813	-	R\$ 11.813	R\$ 34.804
-8 mai/18	0,009%	0,12%	R\$ 2.816	-	R\$ 2.816	R\$ 37.619
-7 jun/18	0,037%	0,16%	R\$ 11.565	-	R\$ 11.565	R\$ 49.185
-6 jul/18	0,010%	0,17%	R\$ 3.000	-	R\$ 3.000	R\$ 52.185
-5 ago/18	0,036%	0,20%	R\$ 11.218	-	R\$ 11.218	R\$ 63.402
-4 set/18	0,002%	0,20%	R\$ 642	-	R\$ 642	R\$ 64.044
-3 out/18	0,000%	0,20%	R\$ 0	-	R\$ 0	R\$ 64.044
-2 nov/18	0,024%	0,23%	R\$ 7.426	-	R\$ 7.426	R\$ 71.470
-1 dez/18	0,047%	0,27%	R\$ 14.897	-	R\$ 14.897	R\$ 86.367
0 jan/19	0,246%	0,52%	R\$ 77.419	-	R\$ 77.419	R\$ 163.787
1 fev/19	0,102%	0,62%	R\$ 32.065	-	R\$ 32.065	R\$ 195.852
2 mar/19	0,186%	0,81%	R\$ 58.483	-	R\$ 58.483	R\$ 254.335
3 abr/19	0,196%	1,01%	R\$ 61.597	-	R\$ 61.597	R\$ 315.932
4 mai/19	0,165%	1,17%	R\$ 51.764	-	R\$ 51.764	R\$ 367.696
5 jun/19	0,160%	1,33%	R\$ 50.360	-	R\$ 50.360	R\$ 418.056
6 jul/19	0,144%	1,47%	R\$ 45.232	-	R\$ 45.232	R\$ 463.288
7 ago/19	0,153%	1,63%	R\$ 48.164	-	R\$ 48.164	R\$ 511.452
8 set/19	0,719%	2,35%	R\$ 225.939	-	R\$ 225.939	R\$ 737.392
9 out/19	1,434%	3,78%	R\$ 450.713	-	R\$ 450.713	R\$ 1.188.105
10 nov/19	1,586%	5,37%	R\$ 498.578	-	R\$ 498.578	R\$ 1.686.683
11 dez/19	1,990%	7,36%	R\$ 625.422	-	-R\$ 625.422	R\$ 2.312.105
12 jan/20	2,177%	9,53%	R\$ 684.204	-	R\$ 684.204	R\$ 2.996.309
13 fev/20	2,321%	11,85%	R\$ 729.609	-	R\$ 729.609	R\$ 3.725.918
14 mar/20	1,686%	13,54%	R\$ 529.874	-	R\$ 529.874	R\$ 4.255.792
15 abr/20	1,570%	15,11%	R\$ 493.350	-	R\$ 493.350	R\$ 4.749.142
16 mai/20	2,156%	17,27%	R\$ 677.547	-	R\$ 677.547	R\$ 5.426.689
17 jun/20	3,173%	20,44%	R\$ 997.331	-	R\$ 997.331	R\$ 6.424.020
18 jul/20	3,769%	24,21%	R\$ 1.184.619	-	R\$ 1.184.619	R\$ 7.608.639
19 ago/20	3,763%	27,97%	R\$ 1.182.872	-	R\$ 1.182.872	R\$ 8.791.511
20 set/20	4,494%	32,46%	R\$ 1.412.616	-	-R\$ 1.412.616	R\$ 10.204.127
21 out/20	4,970%	37,43%	R\$ 1.562.082	-	R\$ 1.562.082	R\$ 11.766.209
22 nov/20	3,220%	40,66%	R\$ 1.012.240	-	R\$ 1.012.240	R\$ 12.778.449
23 dez/20	3,368%	44,02%	R\$ 1.058.488	-	R\$ 1.058.488	R\$ 13.836.937
24 jan/21	3,414%	47,44%	R\$ 1.073.151	-	R\$ 1.073.151	R\$ 14.910.089
25 fev/21	4,297%	51,73%	R\$ 1.350.710	-	R\$ 1.350.710	R\$ 16.260.799
26 mar/21	3,847%	55,58%	R\$ 1.209.284	-	R\$ 1.209.284	R\$ 17.470.083
27 abr/21	3,387%	58,97%	R\$ 1.064.445	-	-R\$ 1.064.445	R\$ 18.534.528
28 mai/21	3,548%	62,52%	R\$ 1.115.104	-	R\$ 1.115.104	R\$ 19.649.632
29 jun/21	4,724%	67,24%	R\$ 1.484.667	-	-R\$ 1.484.667	R\$ 21.134.299
30 jul/21	4,621%	71,86%	R\$ 1.452.587	-	R\$ 1.452.587	R\$ 22.586.886
31 ago/21	5,170%	77,03%	R\$ 1.624.854	-	R\$ 1.624.854	R\$ 24.211.740
32 set/21	3,339%	80,37%	R\$ 1.049.396	-	R\$ 1.049.396	R\$ 25.261.136
33 out/21	3,716%	84,09%	R\$ 1.168.072	-	R\$ 1.168.072	R\$ 26.429.208
34 nov/21	3,271%	87,36%	R\$ 1.028.225	-	R\$ 1.028.225	R\$ 27.457.432
35 dez/21	3,371%	90,73%	R\$ 1.059.479	-	R\$ 1.059.479	R\$ 28.516.911
36 jan/22	3,857%	94,59%	R\$ 1.212.270	-	R\$ 1.212.270	R\$ 29.729.182
37 fev/22	1,415%	96,00%	R\$ 444.659	-	R\$ 444.659	R\$ 30.173.841
38 mar/22	0,800%	96,80%	R\$ 251.465	R\$ 2.619	R\$ 254.084	R\$ 30.427.925

39	abr/22	0,800%	97,60%	R\$ 251.465	R\$ 2.619	R\$ 254.084	R\$ 30.682.009
40	mai/22	0,800%	98,40%	R\$ 251.465	R\$ 2.619	R\$ 254.084	R\$ 30.936.094
41	jun/22	0,600%	99,00%	R\$ 188.599	R\$ 2.619	R\$ 191.218	R\$ 31.127.311
42	jul/22	0,500%	99,50%	R\$ 157.166	R\$ 2.619	R\$ 159.785	R\$ 31.287.096
43	ago/22	0,500%	100,00%	R\$ 157.166	R\$ 2.619	R\$ 159.785	R\$ 31.446.881
44	set/22	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.470.453
45	out/22	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.494.025
46	nov/22	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.517.597
47	dez/22	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.541.168
48	jan/23	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.564.740
49	fev/23	-	-	-	R\$ 23.572	R\$ 23.572	R\$ 31.588.312
50	mar/23	-	-	-	R\$ 26.191	R\$ 26.191	R\$ 31.614.503
51	abr/23	-	-	-	R\$ 26.191	R\$ 26.191	R\$ 31.640.694
52	mai/23	-	-	-	R\$ 26.191	R\$ 26.191	R\$ 31.666.884
53	jun/23	-	-	-	R\$ 26.191	R\$ 26.191	R\$ 31.693.075
54	jul/23	-	-	-	R\$ 26.191	R\$ 26.191	R\$ 31.719.266
55	ago/23	-	-	-	R\$ 497.631	R\$ 497.631	R\$ 32.216.897
<b>Total</b>				<b>R\$ 31.431.168</b>	<b>R\$ 785.729</b>	<b>R\$ 32.216.897</b>	
<b>VPL</b>				<b>R\$ 24.998.411</b>	<b>R\$ 478.065</b>	<b>R\$ 25.476.476</b>	

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP4 – Cenário 1

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO E INVESTIDORES			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	RET	SALDO DO EMPREENDIMENTO		
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita com Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo Total de Obra	Financiamento de Produção	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	55.790.192	44.061.210	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.950)	(2.665.963)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.663.444)	8.121.140	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.376.005)	(2.923.954)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	14.043.366	
-17	ago/17	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.814)	(107)	-	-	(1.921)	(1.921)
-16	set/17	-	-	-	-	-	-	-	-	(314)	-	-	-	(314)	(2.236)
-15	out/17	-	-	-	0,036%	(11.421)	-	-	-	-	(0)	-	-	(11.421)	(13.656)
-14	nov/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(13.656)
-13	dez/17	-	-	-	0,018%	(5.765)	-	-	-	(26.650)	-	-	-	(32.415)	(46.072)
-12	jan/18	-	-	-	-	-	-	-	-	(26.752)	-	-	-	(26.752)	(72.823)
-11	fev/18	-	-	-	-	-	-	-	-	(27.119)	(1.319)	-	-	(28.438)	(101.261)
-10	mar/18	-	-	-	0,018%	(5.805)	-	-	-	(43.547)	(1.325)	-	-	(50.677)	(151.938)
-9	abr/18	-	-	-	0,038%	(11.813)	-	-	-	(27.211)	(1)	-	-	(39.024)	(190.962)
-8	mai/18	-	-	-	0,009%	(2.816)	-	-	-	(31.586)	(686)	-	-	(35.088)	(226.050)
-7	jun/18	-	-	-	0,037%	(11.565)	-	-	-	(6.419)	(17.313)	-	-	(35.297)	(261.347)
-6	jul/18	-	-	-	0,010%	(3.000)	-	-	-	(24.398)	(48)	-	-	(27.446)	(288.793)
-5	ago/18	-	-	-	0,036%	(11.218)	-	-	-	(995)	(41.743)	(99)	-	(54.055)	(342.848)
-4	set/18	-	-	-	0,002%	(642)	-	-	-	(16.702)	(29.486)	(187)	-	(47.017)	(389.865)
-3	out/18	-	-	-	-	-	-	-	-	(18.272)	(33.344)	(126)	-	(51.742)	(441.608)
-2	nov/18	-	-	-	0,024%	(7.426)	-	-	-	(38.761)	(45.407)	(170)	-	(91.765)	(533.372)
-1	dez/18	-	-	-	0,047%	(14.897)	-	500.650	-	(27.440)	(61.934)	(8.639)	-	387.740	(145.632)
	jan/19	-	-	-	0,246%	(77.419)	-	-	-	(125.518)	(213.032)	(242.245)	-	(658.215)	(803.847)
1	fev/19	-	-	-	0,102%	(32.065)	-	1.000.000	-	(74.524)	(84.676)	(83.535)	-	725.200	(78.647)
2	mar/19	-	-	-	0,186%	(58.483)	-	-	-	(292.952)	(432.085)	(81.535)	-	(865.055)	(943.703)
3	abr/19	7,00000	3.862.026	77.241	0,196%	(61.597)	-	-	-	(421.270)	(164.977)	(92.856)	(3.090)	(666.550)	(1.610.253)
4	mai/19	7,00000	3.862.026	25.747	0,165%	(51.764)	-	-	-	(308.916)	(185.918)	(140.683)	(1.030)	(662.565)	(2.272.817)
5	jun/19	7,00000	3.862.026	90.114	0,160%	(50.360)	-	-	-	(202.016)	(60.949)	(111.205)	(3.605)	(338.021)	(2.610.838)
6	jul/19	7,00000	3.862.026	154.481	0,144%	(45.232)	-	-	-	(200.000)	(60.949)	(112.870)	(6.179)	(270.749)	(2.881.588)
7	ago/19	7,00000	3.862.026	173.791	0,153%	(48.164)	-	-	-	(105.648)	(104.538)	(115.114)	(6.952)	(206.624)	(3.088.211)
8	set/19	7,00000	3.862.026	193.767	0,719%	(225.939)	-	-	-	(100.000)	(60.423)	(117.359)	(7.751)	(317.705)	(3.405.916)
9	out/19	2,27586	1.255.634	162.329	1,434%	(450.713)	-	-	-	(35.000)	(112.090)	(132.425)	(6.493)	(574.392)	(3.980.308)
10	nov/19	2,27586	1.255.634	218.536	1,586%	(498.578)	-	-	-	(35.000)	(50.154)	(189.467)	(8.741)	(563.405)	(4.543.713)
11	dez/19	2,27586	1.255.634	197.377	1,990%	(625.422)	-	-	-	(35.000)	(50.044)	(118.095)	(7.895)	(639.079)	(5.182.792)
12	jan/20	2,27586	1.255.634	177.110	2,177%	(684.204)	-	-	-	(35.000)	(32.420)	(116.180)	(7.084)	(697.779)	(5.880.571)
13	fev/20	2,27586	1.255.634	184.957	2,321%	(729.609)	-	-	-	(35.000)	(28.225)	(116.666)	(7.398)	(731.941)	(6.612.512)
14	mar/20	2,27586	1.255.634	193.146	1,686%	(529.874)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(113.151)	(7.726)	(521.858)	(7.134.370)

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO E INVESTIDORES			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	RET	SALDO DO EMPREENDIMENTO		
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita com Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo Total de Obra	Financiamento de Produção	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós- Juros	Saldo pós- Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	55.790.192	44.061.210	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.950)	(2.665.963)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.663.444)	8.121.140	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.376.005)	(2.923.954)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	14.043.366	
15	abr/20	2,27586	1.255.634	298.258	1,570%	(493.350)	-	-	(35.000)	(29.254)	(115.637)	(11.930)	(386.914)	(7.521.284)	
16	mai/20	2,27586	1.255.634	307.227	2,156%	(677.547)	5.028.987	-	(35.000)	(29.254)	(136.429)	(12.289)	4.445.695	(3.075.589)	
17	jun/20	2,27586	1.255.634	316.644	3,173%	(997.331)	110.230	-	(47.775)	(35.000)	(20.085)	(118.918)	(12.666)	(804.901)	(3.880.490)
18	jul/20	2,27586	1.255.634	326.557	3,769%	(1.184.619)	947.695	-	(48.823)	(35.000)	(1.029)	(117.637)	(13.062)	(125.918)	(4.006.408)
19	ago/20	2,27586	1.255.634	337.021	3,763%	(1.182.872)	946.298	-	(57.826)	(35.000)	(1.089)	(117.637)	(13.481)	(124.587)	(4.130.995)
20	set/20	2,27586	1.255.634	348.100	4,494%	(1.412.616)	1.130.093	-	(66.815)	(35.000)	(2.471)	(117.637)	(13.924)	(170.272)	(4.301.267)
21	out/20	2,27586	1.255.634	294.712	4,970%	(1.562.082)	1.249.665	-	(77.551)	(35.000)	(1.929)	(114.304)	(11.788)	(258.278)	(4.559.544)
22	nov/20	2,27586	1.255.634	307.268	3,220%	(1.012.240)	809.792	-	(89.423)	(25.000)	(8.819)	(114.304)	(12.291)	(145.017)	(4.704.561)
23	dez/20	2,27586	1.255.634	320.721	3,368%	(1.058.488)	846.790	-	(97.116)	(25.000)	(1.089)	(116.304)	(12.829)	(143.315)	(4.847.876)
24	jan/21	2,27586	1.255.634	335.209	3,414%	(1.073.151)	858.521	-	(105.161)	(25.000)	(5.474)	(114.304)	(13.408)	(142.768)	(4.990.644)
25	fev/21	2,27586	1.255.634	382.296	4,297%	(1.350.710)	1.080.568	-	(113.317)	(25.000)	-	(116.304)	(15.292)	(157.759)	(5.148.403)
26	mar/21	2,27586	1.255.634	399.418	3,847%	(1.209.284)	967.427	-	(123.582)	(25.000)	(1.132)	(114.304)	(15.977)	(122.434)	(5.270.837)
27	abr/21	2,27586	1.255.634	514.803	3,387%	(1.064.445)	851.556	-	(132.773)	(25.000)	(1.132)	(117.637)	(20.592)	4.780	(5.266.057)
28	mai/21	2,27586	1.255.634	535.730	3,548%	(1.115.104)	892.083	-	(140.862)	(25.000)	(2.017)	(117.637)	(21.429)	5.763	(5.260.294)
29	jun/21	2,27586	1.255.634	559.273	4,724%	(1.484.667)	1.187.733	-	(149.337)	(25.000)	(1.132)	(118.918)	(22.371)	(54.418)	(5.314.712)
30	jul/21	2,27586	1.255.634	586.180	4,621%	(1.452.587)	1.162.070	-	(160.621)	(25.000)	(17.007)	(867.637)	(23.447)	(798.050)	(6.112.762)
31	ago/21	2,27586	1.255.634	617.571	5,170%	(1.624.854)	1.299.883	-	(171.660)	(25.000)	(1.412)	(867.637)	(24.703)	(797.813)	(6.910.575)
32	set/21	2,27586	1.255.634	655.240	3,339%	(1.049.396)	839.516	-	(184.009)	(25.000)	(28.115)	(108.848)	(26.210)	73.179	(6.837.396)
33	out/21	2,27586	1.255.634	637.166	3,716%	(1.168.072)	934.458	-	(191.985)	(25.000)	(15.595)	(96.724)	(25.487)	48.761	(6.788.635)
34	nov/21	2,27586	1.255.634	710.412	3,271%	(1.028.225)	822.580	-	(200.862)	(25.000)	(4.159)	(96.724)	(28.416)	149.605	(6.639.030)
35	dez/21	2,27586	1.255.634	909.220	3,371%	(1.059.479)	847.583	-	(208.676)	(54.000)	(1.132)	(98.724)	(36.369)	298.423	(6.340.607)
36	jan/22	2,27586	1.255.634	1.735.846	3,857%	(1.212.270)	969.816	-	(216.729)	(18.000)	(185.712)	(96.724)	(69.434)	906.793	(5.433.813)
37	fev/22	2,27586	1.255.634	4.447.228	1,415%	(444.659)	355.727	-	(1.999.011)	(24.540)	(44.928)	(161.725)	(177.889)	1.950.203	(3.483.611)
38	mar/22	1,00000	551.718	8.340.265	0,800%	(254.084)	-	-	(5.426.669)	(23.995)	-	(13.255)	(333.611)	2.288.651	(1.194.960)
39	abr/22	1,00000	551.718	13.323.420	0,800%	(254.084)	-	-	(11.981.257)	(23.450)	-	(16.106)	(532.937)	515.587	(679.373)
40	mai/22	1,00000	551.718	12.830.679	0,800%	(254.084)	-	-	(5.384.165)	(22.905)	-	(15.623)	(513.227)	6.640.675	5.961.301
41	jun/22	1,00000	551.718	5.103.963	0,600%	(191.218)	-	-	(22.370)	-	-	(15.141)	(204.159)	4.671.075	10.632.376
42	jul/22	1,00000	551.718	518.615	0,500%	(159.785)	-	-	(3.815)	-	-	(14.658)	(20.745)	319.612	10.951.989
43	ago/22	1,00000	551.718	518.615	0,500%	(159.785)	-	-	(3.275)	(60)	(14.176)	(20.745)	320.580	11.272.568	
44	set/22	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	(2.725)	-	-	(13.739)	(20.745)	457.835	11.730.403
45	out/22	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	(2.180)	-	-	(10.332)	(20.745)	461.786	12.192.189
46	nov/22	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	(1.635)	-	-	(10.259)	(20.745)	462.405	12.654.594
47	dez/22	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	(1.090)	-	-	(12.185)	(20.745)	461.023	13.115.617
48	jan/23	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	(545)	-	-	(10.112)	(20.745)	463.642	13.579.259

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO E INVESTIDORES			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	RET	SALDO DO EMPREENDIMENTO		
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita com Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo Total de Obra	Financiamento de Produção	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	55.790.192	44.061.210	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.950)	(2.665.963)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.663.444)	8.121.140	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.376.005)	(2.923.954)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	14.043.366	
49	fev/23	1,00000	551.718	518.615	-	(23.572)	-	-	-	-	-	(12.038)	(20.745)	462.260	14.041.519
50	mar/23	-	-	369.651	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(9.538)	(14.786)	319.136	14.360.655
51	abr/23	-	-	386.203	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(12.551)	(15.448)	332.013	14.692.668
52	mai/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(12.230)	-	(38.421)	14.654.247
53	jun/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(11.910)	-	(38.101)	14.616.146
54	jul/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(11.589)	-	(37.780)	14.578.366
55	ago/23	-	-	-	-	(497.631)	-	-	-	-	-	(11.037)	-	(508.669)	14.069.698
56	set/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.833)	-	(3.833)	14.065.864
57	out/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	14.065.364
58	nov/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	14.064.864
59	dez/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	14.064.364
60	jan/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	14.063.864
61	fev/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	14.063.364
62	mar/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.063.364
63	abr/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	14.060.031
64	mai/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	14.056.698
65	jun/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	14.053.364
66	jul/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	14.050.031
67	ago/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	14.046.698
68	set/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.332)	-	(3.332)	14.043.366

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP5 – Cenário 5

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENHIMENTO		
	Unidades Vendas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós- Juros	Saldo pós- Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	54.058.843	43.637.238	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.973)	(2.694.928)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.547.480)	7.685.139	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.403.521)	(2.966.464)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	13.973.340	
-17	ago/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.814)	(107)	-	(1.921)	(1.921)
-16	set/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(314)	-	-	(314)	(2.236)
-15	out/17	-	-	-	0,036%	(11.421)	-	-	-	-	-	(0)	-	(11.421)	(13.656)
-14	nov/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(13.656)
-13	dez/17	-	-	-	0,018%	(5.765)	-	-	-	-	(26.650)	-	-	(32.415)	(46.072)
-12	jan/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(26.752)	-	-	(26.752)	(72.823)
-11	fev/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(27.119)	(1.319)	-	(28.438)	(101.261)
-10	mar/18	-	-	-	0,018%	(5.805)	-	-	-	-	(43.547)	(1.325)	-	(50.677)	(151.938)
-9	abr/18	-	-	-	0,038%	(11.813)	-	-	-	-	(27.211)	(1)	-	(39.024)	(190.962)
-8	mai/18	-	-	-	0,009%	(2.816)	-	-	-	-	(31.586)	(686)	-	(35.088)	(226.050)
-7	jun/18	-	-	-	0,037%	(11.565)	-	-	-	(6.419)	(17.313)	-	-	(35.297)	(261.347)
-6	jul/18	-	-	-	0,010%	(3.000)	-	-	-	-	(24.398)	(48)	-	(27.446)	(288.793)
-5	ago/18	-	-	-	0,036%	(11.218)	-	-	-	(995)	(41.743)	(99)	-	(54.055)	(342.848)
-4	set/18	-	-	-	0,002%	(642)	-	-	-	(16.702)	(29.486)	(187)	-	(47.017)	(389.865)
-3	out/18	-	-	-	-	-	-	-	-	(18.272)	(33.344)	(126)	-	(51.742)	(441.608)
-2	nov/18	-	-	-	0,024%	(7.426)	-	-	-	(38.761)	(45.407)	(170)	-	(91.765)	(533.372)
-1	dez/18	-	-	-	0,047%	(14.897)	-	500.650	-	(27.440)	(61.934)	(8.639)	-	387.740	(145.632)
	jan/19	-	-	-	0,246%	(77.419)	-	-	-	(125.518)	(213.032)	(242.245)	-	(658.215)	(803.847)
1	fev/19	-	-	-	0,102%	(32.065)	-	1.000.000	-	(74.524)	(84.676)	(83.535)	-	725.200	(78.647)
2	mar/19	-	-	-	0,186%	(58.483)	-	-	-	(292.952)	(432.085)	(81.535)	-	(865.055)	(943.703)
3	abr/19	6,00	3.310.308	66.206	0,196%	(61.597)	-	-	-	(421.270)	(164.977)	(92.856)	(2.648)	(677.143)	(1.620.846)
4	mai/19	5,00	2.758.590	11.034	0,165%	(51.764)	-	-	-	(308.916)	(185.918)	(140.683)	(441)	(676.689)	(2.297.534)
5	jun/19	4,00	2.206.872	62.528	0,160%	(50.360)	-	-	-	(202.016)	(60.949)	(111.205)	(2.501)	(364.503)	(2.662.038)
6	jul/19	4,00	2.206.872	115.861	0,144%	(45.232)	-	-	-	(200.000)	(60.949)	(112.870)	(4.634)	(307.825)	(2.969.862)
7	ago/19	4,00	2.206.872	114.022	0,153%	(48.164)	-	-	-	(105.648)	(104.538)	(115.114)	(4.561)	(264.003)	(3.233.865)
8	set/19	3,00	1.655.154	108.061	0,719%	(225.939)	-	-	-	(100.000)	(60.423)	(117.359)	(4.322)	(399.983)	(3.633.848)
9	out/19	3,00	1.655.154	127.239	1,434%	(450.713)	-	-	-	(35.000)	(112.090)	(132.425)	(5.090)	(608.078)	(4.241.926)
10	nov/19	3,00	1.655.154	130.305	1,586%	(498.578)	-	-	-	(35.000)	(50.154)	(189.467)	(5.212)	(648.107)	(4.890.033)
11	dez/19	3,00	1.655.154	133.841	1,990%	(625.422)	-	-	-	(35.000)	(50.044)	(118.095)	(5.354)	(700.074)	(5.590.107)
12	jan/20	3,00	1.655.154	143.772	2,177%	(684.204)	-	-	-	(35.000)	(32.420)	(116.180)	(5.751)	(729.783)	(6.319.890)
13	fev/20	3,00	1.655.154	154.117	2,321%	(729.609)	-	-	-	(35.000)	(28.225)	(116.666)	(6.165)	(761.548)	(7.081.438)
14	mar/20	3,00	1.655.154	164.911	1,686%	(529.874)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(113.151)	(6.596)	(548.964)	(7.630.402)

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENHIMENTO		
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós- Juros	Saldo pós- Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	54.058.843	43.637.238	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.973)	(2.694.928)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.547.480)	7.685.139	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.403.521)	(2.966.464)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	13.973.340	
15	abr/20	3,00	1.655.154	258.954	1,570%	(493.350)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(115.637)	(10.358)	(424.646)	(8.055.048)
16	mai/20	3,00	1.655.154	256.984	2,156%	(677.547)	5.028.987	-	-	(35.000)	(29.254)	(136.429)	(10.279)	4.397.462	(3.657.586)
17	jun/20	3,00	1.655.154	255.604	3,173%	(997.331)	110.230	-	(47.775)	(35.000)	(20.085)	(118.918)	(10.224)	(863.500)	(4.521.086)
18	jul/20	3,00	1.655.154	268.671	3,769%	(1.184.619)	947.695	-	(48.823)	(35.000)	(1.029)	(117.637)	(10.747)	(181.488)	(4.702.574)
19	ago/20	3,00	1.655.154	282.464	3,763%	(1.182.872)	946.298	-	(57.826)	(35.000)	(1.089)	(117.637)	(11.299)	(176.961)	(4.879.535)
20	set/20	3,00	1.655.154	283.276	4,494%	(1.412.616)	1.130.093	-	(66.815)	(35.000)	(2.471)	(117.637)	(11.331)	(232.503)	(5.112.037)
21	out/20	2,00	1.103.436	287.758	4,970%	(1.562.082)	1.249.665	-	(77.551)	(35.000)	(1.929)	(114.304)	(11.510)	(264.953)	(5.376.990)
22	nov/20	2,00	1.103.436	311.666	3,220%	(1.012.240)	809.792	-	(89.423)	(25.000)	(8.819)	(114.304)	(12.467)	(140.794)	(5.517.785)
23	dez/20	2,00	1.103.436	320.205	3,368%	(1.058.488)	846.790	-	(97.116)	(25.000)	(1.089)	(116.304)	(12.808)	(143.811)	(5.661.596)
24	jan/21	2,00	1.103.436	330.107	3,414%	(1.073.151)	858.521	-	(105.161)	(25.000)	(5.474)	(114.304)	(13.204)	(147.666)	(5.809.261)
25	fev/21	2,00	1.103.436	385.279	4,297%	(1.350.710)	1.080.568	-	(113.317)	(25.000)	-	(116.304)	(15.411)	(154.895)	(5.964.156)
26	mar/21	2,00	1.103.436	400.326	3,847%	(1.209.284)	967.427	-	(123.582)	(25.000)	(1.132)	(114.304)	(16.013)	(121.562)	(6.085.718)
27	abr/21	2,00	1.103.436	499.635	3,387%	(1.064.445)	851.556	-	(132.773)	(25.000)	(1.132)	(117.637)	(19.985)	(9.781)	(6.095.500)
28	mai/21	2,00	1.103.436	504.233	3,548%	(1.115.104)	892.083	-	(140.862)	(25.000)	(2.017)	(117.637)	(20.169)	(24.474)	(6.119.974)
29	jun/21	2,00	1.103.436	511.129	4,724%	(1.484.667)	1.187.733	-	(149.337)	(25.000)	(1.132)	(118.918)	(20.445)	(100.636)	(6.220.610)
30	jul/21	2,00	1.103.436	534.774	4,621%	(1.452.587)	1.162.070	-	(160.621)	(25.000)	(17.007)	(867.637)	(21.391)	(847.399)	(7.068.009)
31	ago/21	2,00	1.103.436	562.360	5,170%	(1.624.854)	1.299.883	-	(171.660)	(25.000)	(1.412)	(867.637)	(22.494)	(850.815)	(7.918.824)
32	set/21	2,00	1.103.436	581.670	3,339%	(1.049.396)	839.516	-	(184.009)	(25.000)	(28.115)	(108.848)	(23.267)	2.553	(7.916.271)
33	out/21	2,00	1.103.436	595.463	3,716%	(1.168.072)	934.458	-	(191.985)	(25.000)	(15.595)	(96.724)	(23.819)	8.726	(7.907.545)
34	nov/21	2,00	1.103.436	659.831	3,271%	(1.028.225)	822.580	-	(200.862)	(25.000)	(4.159)	(96.724)	(26.393)	101.047	(7.806.498)
35	dez/21	2,00	1.103.436	834.541	3,371%	(1.059.479)	847.583	-	(208.676)	(54.000)	(1.132)	(98.724)	(33.382)	226.731	(7.579.767)
36	jan/22	2,00	1.103.436	1.560.970	3,857%	(1.212.270)	969.816	-	(216.729)	(18.000)	(185.712)	(96.724)	(62.439)	738.912	(6.840.854)
37	fev/22	2,00	1.103.436	3.950.301	1,415%	(444.659)	355.727	-	(1.802.752)	(31.080)	(44.928)	(161.725)	(158.012)	1.662.873	(5.177.982)
38	mar/22	2,00	1.103.436	7.580.606	0,800%	(254.084)	-	-	(4.884.083)	(29.990)	-	(13.255)	(303.224)	2.095.969	(3.082.012)
39	abr/22	2,00	1.103.436	11.983.316	0,800%	(254.084)	-	-	(10.769.586)	(28.900)	-	(16.106)	(479.333)	435.307	(2.646.705)
40	mai/22	2,00	1.103.436	11.983.316	0,800%	(254.084)	-	-	(7.362.196)	(27.810)	-	(15.623)	(479.333)	3.844.270	1.197.564
41	jun/22	2,00	1.103.436	5.108.909	0,600%	(191.218)	-	-	-	(26.730)	-	(15.141)	(204.356)	4.671.464	5.869.028
42	jul/22	2,00	1.103.436	1.037.230	0,500%	(159.785)	-	-	-	(7.630)	-	(14.658)	(41.489)	813.668	6.682.696
43	ago/22	2,00	1.103.436	1.037.230	0,500%	(159.785)	-	-	-	(6.540)	(60)	(14.176)	(41.489)	815.180	7.497.876
44	set/22	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(5.450)	-	(13.739)	(41.489)	952.980	8.450.856
45	out/22	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(4.360)	-	(10.332)	(41.489)	957.477	9.408.333
46	nov/22	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(3.270)	-	(10.259)	(41.489)	958.640	10.366.973
47	dez/22	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(2.180)	-	(12.185)	(41.489)	957.804	11.324.776
48	jan/23	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(1.090)	-	(10.112)	(41.489)	960.967	12.285.743

	VENDA DE UNIDADES			OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENHIMENTO		
	Unidades Vendas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós- Juros	Saldo pós- Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	54.058.843	43.637.238	-	(25.476.476)	19.147.089	1.496.001	(19.149.973)	(2.694.928)	(2.372.606)	(5.155.717)	(1.547.480)	7.685.139	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.139.073	1.500.650	(27.403.521)	(2.966.464)	(2.512.382)	(6.311.564)	(2.489.352)	13.973.340	
48	jan/23	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	(1.090)	-	(10.112)	(41.489)	960.967	12.285.743
49	fev/23	2,00	1.103.436	1.037.230	-	(23.572)	-	-	-	-	-	(12.038)	(41.489)	960.131	13.245.874
50	mar/23	-	-	739.302	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(9.538)	(29.572)	674.001	13.919.875
51	abr/23	-	-	772.405	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(12.551)	(30.896)	702.767	14.622.642
52	mai/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(12.230)	-	(38.421)	14.584.221
53	jun/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(11.910)	-	(38.101)	14.546.120
54	jul/23	-	-	-	-	(26.191)	-	-	-	-	-	(11.589)	-	(37.780)	14.508.341
55	ago/23	-	-	-	-	(497.631)	-	-	-	-	-	(11.037)	-	(508.669)	13.999.672
56	set/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.833)	-	(3.833)	13.995.839
57	out/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	13.995.339
58	nov/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	13.994.839
59	dez/23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	13.994.339
60	jan/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	13.993.839
61	fev/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(500)	-	(500)	13.993.339
62	mar/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.993.339
63	abr/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	13.990.005
64	mai/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	13.986.672
65	jun/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	13.983.339
66	jul/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	13.980.005
67	ago/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	13.976.672
68	set/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3.332)	-	(3.332)	13.973.340

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP6 – Cenário 3

	VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENDIMENTO		
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado	
	<b>VPL</b>	-	<b>52.827.139</b>	<b>40.820.548</b>		-	<b>(24.806.084)</b>	<b>18.724.885</b>	<b>1.496.001</b>	<b>(18.729.008)</b>	<b>(2.663.353)</b>	<b>(2.372.606)</b>	<b>(5.712.577)</b>	<b>(2.266.861)</b>	<b>4.680.730</b>	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.099.451)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.826.285		
-17	08/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.814)	(107)	-	(1.921)	(1.921)	
-16	09/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(314)	-	-	(314)	(2.236)	
-15	10/2017	-	-	-	0,036%	(11.421)	-	-	-	-	-	(0)	-	(11.421)	(13.656)	
-14	11/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(13.656)	
-13	12/2017	-	-	-	0,018%	(5.765)	-	-	-	-	(26.650)	-	-	(32.415)	(46.072)	
-12	01/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(26.752)	-	-	(26.752)	(72.823)	
-11	02/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(27.119)	(1.319)	-	(28.438)	(101.261)	
-10	03/2018	-	-	-	0,018%	(5.805)	-	-	-	-	(43.547)	(1.325)	-	(50.677)	(151.938)	
-9	04/2018	-	-	-	0,038%	(11.813)	-	-	-	-	(27.211)	(1)	-	(39.024)	(190.962)	
-8	05/2018	-	-	-	0,009%	(2.816)	-	-	-	-	(31.586)	(686)	-	(35.088)	(226.050)	
-7	06/2018	-	-	-	0,037%	(11.565)	-	-	-	(6.419)	(17.313)	-	-	(35.297)	(261.347)	
-6	07/2018	-	-	-	0,010%	(3.000)	-	-	-	-	(24.398)	(48)	-	(27.446)	(288.793)	
-5	08/2018	-	-	-	0,036%	(11.218)	-	-	-	(995)	(41.743)	(99)	-	(54.055)	(342.848)	
-4	09/2018	-	-	-	0,002%	(642)	-	-	-	(16.702)	(29.486)	(187)	-	(47.017)	(389.865)	
-3	10/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	(18.272)	(33.344)	(126)	-	(51.742)	(441.608)	
-2	11/2018	-	-	-	0,024%	(7.426)	-	-	-	(38.761)	(45.407)	(170)	-	(91.765)	(533.372)	
-1	12/2018	-	-	-	0,047%	(14.897)	-	500.650	-	(27.440)	(61.934)	(8.639)	-	387.740	(145.632)	
	01/2019	-	-	-	0,246%	(77.419)	-	-	-	(125.518)	(213.032)	(242.245)	-	(658.215)	(803.847)	
1	02/2019	-	-	-	0,102%	(32.065)	-	1.000.000	-	(74.524)	(84.676)	(83.535)	-	725.200	(78.647)	
2	03/2019	-	-	-	0,186%	(58.483)	-	-	-	(292.952)	(432.085)	(81.535)	-	(865.055)	(943.703)	
3	04/2019	7,00	3.862.026	77.241	0,196%	(61.597)	-	-	-	(421.270)	(164.977)	(92.856)	(3.090)	(666.550)	(1.610.253)	
4	05/2019	7,00	3.862.026	25.747	0,165%	(51.764)	-	-	-	(308.916)	(185.918)	(140.683)	(1.030)	(662.565)	(2.272.817)	
5	06/2019	7,00	3.862.026	90.114	0,160%	(50.360)	-	-	-	(202.016)	(60.949)	(111.205)	(3.605)	(338.021)	(2.610.838)	
6	07/2019	7,00	3.862.026	154.481	0,144%	(45.232)	-	-	-	(200.000)	(60.949)	(112.870)	(6.179)	(270.749)	(2.881.588)	
7	08/2019	7,00	3.862.026	173.791	0,153%	(48.164)	-	-	-	(105.648)	(104.538)	(115.114)	(6.952)	(206.624)	(3.088.211)	
8	09/2019	7,00	3.862.026	193.767	0,719%	(225.939)	-	-	-	(100.000)	(60.423)	(117.359)	(7.751)	(317.705)	(3.405.916)	
9	10/2019	1,69	933.677	155.890	0,535%	(168.045)	-	-	-	(35.000)	(112.090)	(132.425)	(6.236)	(297.906)	(3.703.822)	
10	11/2019	1,69	933.677	216.390	0,850%	(267.312)	-	-	-	(35.000)	(50.154)	(189.467)	(8.656)	(334.199)	(4.038.021)	
11	12/2019	1,69	933.677	189.865	1,399%	(439.633)	-	-	-	(35.000)	(50.044)	(118.095)	(7.595)	(460.502)	(4.498.523)	
12	01/2020	1,69	933.677	164.231	1,826%	(574.087)	-	-	-	(35.000)	(32.420)	(116.180)	(6.569)	(600.025)	(5.098.548)	
13	02/2020	1,69	933.677	170.067	1,220%	(383.581)	-	-	-	(35.000)	(28.225)	(116.666)	(6.803)	(400.208)	(5.498.755)	
14	03/2020	1,69	933.677	176.156	2,480%	(779.355)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(113.151)	(7.046)	(787.650)	(6.286.406)	
15	04/2020	1,69	933.677	279.073	2,805%	(881.657)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(115.637)	(11.163)	(793.638)	(7.080.044)	
16	05/2020	1,69	933.677	285.742	2,731%	(858.454)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(136.429)	(11.430)	(784.824)	(7.864.868)	
17	06/2020	1,69	933.677	292.744	3,044%	(956.838)	5.028.987	-	-	(35.000)	(20.085)	(118.918)	(11.710)	4.179.181	(3.685.687)	

		VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENDIMENTO	
		Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado
	<b>VPL</b>	-	52.827.139	40.820.548		-	(24.806.084)	18.724.885	1.496.001	(18.729.008)	(2.663.353)	(2.372.606)	(5.712.577)	(2.266.861)	4.680.730	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797			(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.099.451)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.826.285	
18	07/2020	1,69	933.677	300.116		3,740%	(1.175.496)	748.492	-	(47.775)	(35.000)	(1.029)	(117.637)	(12.005)	(340.335)	(4.026.022)
19	08/2020	1,69	933.677	307.896		3,988%	(1.253.478)	1.002.782	-	(54.886)	(35.000)	(1.089)	(117.637)	(12.316)	(163.728)	(4.189.750)
20	09/2020	1,69	933.677	316.135		3,144%	(988.155)	790.524	-	(64.412)	(35.000)	(2.471)	(117.637)	(12.645)	(113.663)	(4.303.413)
21	10/2020	1,69	933.677	251.679		3,392%	(1.066.245)	852.996	-	(71.922)	(35.000)	(1.929)	(114.304)	(10.067)	(194.793)	(4.498.206)
22	11/2020	1,69	933.677	261.016		2,391%	(751.505)	601.204	-	(80.026)	(25.000)	(8.819)	(114.304)	(10.441)	(127.875)	(4.626.080)
23	12/2020	1,69	933.677	271.019		2,362%	(742.485)	593.988	-	(85.737)	(25.000)	(1.089)	(116.304)	(10.841)	(116.449)	(4.742.529)
24	01/2021	1,69	933.677	281.793		3,136%	(985.736)	788.589	-	(91.380)	(25.000)	(5.474)	(114.304)	(11.272)	(162.784)	(4.905.314)
25	02/2021	1,69	933.677	316.806		2,841%	(892.906)	714.325	-	(98.872)	(25.000)	-	(116.304)	(12.672)	(114.624)	(5.019.938)
26	03/2021	1,69	933.677	329.537		3,535%	(1.111.035)	888.828	-	(105.658)	(25.000)	(1.132)	(114.304)	(13.181)	(151.945)	(5.171.883)
27	04/2021	1,69	933.677	440.093		3,433%	(1.079.173)	863.339	-	(114.102)	(25.000)	(1.132)	(117.637)	(17.604)	(51.216)	(5.223.099)
28	05/2021	1,69	933.677	455.655		2,843%	(893.505)	714.804	-	(122.304)	(25.000)	(2.017)	(117.637)	(18.226)	(8.231)	(5.231.330)
29	06/2021	1,69	933.677	473.161		3,602%	(1.132.118)	905.694	-	(129.094)	(25.000)	(1.132)	(118.918)	(18.926)	(46.333)	(5.277.663)
30	07/2021	1,69	933.677	493.168		2,937%	(923.060)	738.448	-	(137.698)	(25.000)	(17.007)	(867.637)	(19.727)	(758.513)	(6.036.176)
31	08/2021	1,69	933.677	516.510		3,117%	(979.710)	783.768	-	(144.714)	(25.000)	(1.412)	(867.637)	(20.660)	(738.855)	(6.775.031)
32	09/2021	1,69	933.677	539.852		3,453%	(1.085.311)	868.249	-	(152.159)	(25.000)	(28.115)	(108.848)	(21.594)	(12.926)	(6.787.957)
33	10/2021	1,69	933.677	489.985		3,150%	(990.017)	792.014	-	(160.408)	(25.000)	(15.595)	(96.724)	(19.599)	(25.345)	(6.813.302)
34	11/2021	1,69	933.677	513.327		2,856%	(897.674)	718.139	-	(167.932)	(25.000)	(4.159)	(96.724)	(20.533)	19.444	(6.793.858)
35	12/2021	1,69	933.677	536.669		3,034%	(953.541)	762.833	-	(174.754)	(54.000)	(1.132)	(98.724)	(21.467)	(4.116)	(6.797.974)
36	01/2022	1,69	933.677	560.011		2,790%	(876.856)	701.485	-	(182.001)	(18.000)	(185.712)	(96.724)	(22.400)	(120.198)	(6.918.172)
37	02/2022	1,69	933.677	224.082		1,584%	(497.871)	398.297	-	(188.665)	(18.000)	(44.928)	(98.725)	(8.963)	(234.773)	(7.152.945)
38	03/2022	1,69	933.677	224.082		2,957%	(929.564)	743.651	-	(192.449)	(18.000)	-	(96.180)	(8.963)	(277.423)	(7.430.368)
39	04/2022	1,69	933.677	224.082		2,144%	(673.874)	539.099	-	(199.514)	(18.000)	-	(99.105)	(8.963)	(236.274)	(7.666.642)
40	05/2022	1,69	933.677	224.082		2,672%	(839.801)	671.841	-	(204.635)	(18.000)	-	(98.696)	(8.963)	(274.172)	(7.940.814)
41	06/2022	1,69	933.677	270.766		1,457%	(458.019)	366.415	-	(211.018)	(18.010)	-	(98.287)	(10.831)	(158.983)	(8.099.797)
42	07/2022	1,69	933.677	228.751		1,014%	(318.781)	255.025	-	(214.499)	-	-	(97.878)	(9.150)	(156.532)	(8.256.329)
43	08/2022	1,69	933.677	193.738	(118.893)	0,647%	(203.308)	162.646	-	(216.921)	-	(60)	(97.470)	(7.750)	(288.017)	(8.544.347)
44	09/2022	1,69	933.677	271.544	(121.609)	2,18603%	(687.095)	549.676	-	(218.466)	-	-	(97.106)	(10.862)	(313.917)	(8.858.264)
45	10/2022	1,69	933.677	396.035	(125.569)	1,08492%	(341.004)	272.803	-	(223.688)	-	-	(93.773)	(15.841)	(131.038)	(8.989.302)
46	11/2022	1,69	933.677	987.363	(135.443)	0,72623%	(228.264)	182.611	-	(226.280)	-	-	(93.773)	(39.495)	446.720	(8.542.582)
47	12/2022	1,69	933.677	4.376.397	(179.207)	0,64695%	(203.345)	162.676	-	(2.020.080)	(6.540)	-	(158.774)	(175.056)	1.796.072	(6.746.509)
48	01/2023	1,00	551.718	8.378.900		0,86114%	(273.284)	-	-	(5.472.446)	(5.995)	-	(10.846)	(335.156)	2.281.173	(4.465.336)
49	02/2023	1,00	551.718	13.149.563		0,59278%	(188.937)	-	-	(11.997.301)	(5.450)	-	(12.772)	(525.983)	419.120	(4.046.216)
50	03/2023	1,00	551.718	12.882.192		0,49410%	(157.920)	-	-	(5.327.655)	(4.905)	-	(10.272)	(515.288)	6.866.153	2.819.937
51	04/2023	1,00	551.718	4.997.717		0,25491%	(82.740)	-	-	-	(4.360)	-	(13.212)	(199.909)	4.697.497	7.517.434
52	05/2023	1,00	551.718	518.615		0,31216%	(100.735)	-	-	-	(3.815)	-	(12.818)	(20.745)	380.503	7.897.937
53	06/2023	1,00	551.718	518.615		0,30225%	(97.618)	-	-	-	(3.270)	-	(12.424)	(20.745)	384.559	8.282.495

		VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENDIMENTO	
		Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado
	<b>VPL</b>	-	52.827.139	40.820.548		-	(24.806.084)	18.724.885	1.496.001	(18.729.008)	(2.663.353)	(2.372.606)	(5.712.577)	(2.266.861)	4.680.730	
	<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797		(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.099.451)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.826.285		
18	07/2020	1,69	933.677	300.116		3,740%	(1.175.496)	748.492	-	(47.775)	(35.000)	(1.029)	(117.637)	(12.005)	(340.335)	(4.026.022)
19	08/2020	1,69	933.677	307.896		3,988%	(1.253.478)	1.002.782	-	(54.886)	(35.000)	(1.089)	(117.637)	(12.316)	(163.728)	(4.189.750)
20	09/2020	1,69	933.677	316.135		3,144%	(988.155)	790.524	-	(64.412)	(35.000)	(2.471)	(117.637)	(12.645)	(113.663)	(4.303.413)
54	07/2023	1,00	551.718	518.615		0,34235%	(131.175)	-	-	-	(2.725)	-	(12.029)	(20.745)	351.941	8.634.436
55	08/2023	1,00	551.718	518.615		0,30439%	(119.245)	-	-	-	(2.180)	-	(11.404)	(20.745)	365.041	8.999.477
56	09/2023	1,00	551.718	518.615		0,43615%	(160.658)	-	-	-	(1.635)	-	(4.127)	(20.745)	331.451	9.330.928
57	10/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	-	(1.090)	-	(720)	(20.745)	472.488	9.803.417
58	11/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	-	(545)	-	(647)	(20.745)	473.107	10.276.523
59	12/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	-	-	-	(573)	(20.745)	473.725	10.750.249
60	01/2024	-	-	369.651		-	(26.191)	-	-	-	-	-	(500)	(14.786)	328.174	11.078.423
61	02/2024	-	-	386.203		-	(26.191)	-	-	-	-	-	(500)	(15.448)	344.064	11.422.487
62	03/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	-	-	-	(26.191)	11.396.296
63	04/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(29.524)	11.366.772
64	05/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(29.524)	11.337.248
65	06/2024	-	-	-		-	(497.631)	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(500.965)	10.836.283
66	07/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	10.832.950
67	08/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	10.829.617
68	09/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	(3.332)	-	(3.332)	10.826.285

(Fonte: elaborado pelo autor)

Tabela AP7 – Cenário 4

	VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENDIMENTO	
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado
<b>VPL</b>	-	51.571.168	40.633.853		-	(24.806.084)	18.724.885	1.496.001	(18.729.008)	(2.663.353)	(2.372.606)	(5.712.577)	(2.259.394)	4.510.596	
<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797			(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.100.276)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.839.280	
-17	08/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.814)	(107)	-	(1.921)	(1.921)
-16	09/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(314)	-	-	(314)	(2.236)
-15	10/2017	-	-	-	0,036%	(11.421)	-	-	-	-	-	(0)	-	(11.421)	(13.656)
-14	11/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(13.656)
-13	12/2017	-	-	-	0,018%	(5.765)	-	-	-	-	(26.650)	-	-	(32.415)	(46.072)
-12	01/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(26.752)	-	-	(26.752)	(72.823)
-11	02/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(27.119)	(1.319)	-	(28.438)	(101.261)
-10	03/2018	-	-	-	0,018%	(5.805)	-	-	-	-	(43.547)	(1.325)	-	(50.677)	(151.938)
-9	04/2018	-	-	-	0,038%	(11.813)	-	-	-	-	(27.211)	(1)	-	(39.024)	(190.962)
-8	05/2018	-	-	-	0,009%	(2.816)	-	-	-	-	(31.586)	(686)	-	(35.088)	(226.050)
-7	06/2018	-	-	-	0,037%	(11.565)	-	-	-	(6.419)	(17.313)	-	-	(35.297)	(261.347)
-6	07/2018	-	-	-	0,010%	(3.000)	-	-	-	-	(24.398)	(48)	-	(27.446)	(288.793)
-5	08/2018	-	-	-	0,036%	(11.218)	-	-	-	(995)	(41.743)	(99)	-	(54.055)	(342.848)
-4	09/2018	-	-	-	0,002%	(642)	-	-	-	(16.702)	(29.486)	(187)	-	(47.017)	(389.865)
-3	10/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	(18.272)	(33.344)	(126)	-	(51.742)	(441.608)
-2	11/2018	-	-	-	0,024%	(7.426)	-	-	-	(38.761)	(45.407)	(170)	-	(91.765)	(533.372)
-1	12/2018	-	-	-	0,047%	(14.897)	-	500.650	-	(27.440)	(61.934)	(8.639)	-	387.740	(145.632)
	01/2019	-	-	-	0,246%	(77.419)	-	-	-	(125.518)	(213.032)	(242.245)	-	(658.215)	(803.847)
1	02/2019	-	-	-	0,102%	(32.065)	-	1.000.000	-	(74.524)	(84.676)	(83.535)	-	725.200	(78.647)
2	03/2019	-	-	-	0,186%	(58.483)	-	-	-	(292.952)	(432.085)	(81.535)	-	(865.055)	(943.703)
3	04/2019	6,00	3.310.308	66.206	0,196%	(61.597)	-	-	-	(421.270)	(164.977)	(92.856)	(2.648)	(677.143)	(1.620.846)
4	05/2019	5,00	2.758.590	11.034	0,165%	(51.764)	-	-	-	(308.916)	(185.918)	(140.683)	(441)	(676.689)	(2.297.534)
5	06/2019	4,00	2.206.872	62.528	0,160%	(50.360)	-	-	-	(202.016)	(60.949)	(111.205)	(2.501)	(364.503)	(2.662.038)
6	07/2019	4,00	2.206.872	115.861	0,144%	(45.232)	-	-	-	(200.000)	(60.949)	(112.870)	(4.634)	(307.825)	(2.969.862)
7	08/2019	3,00	1.655.154	102.987	0,153%	(48.164)	-	-	-	(105.648)	(104.538)	(115.114)	(4.119)	(274.596)	(3.244.458)
8	09/2019	3,00	1.655.154	115.417	0,719%	(225.939)	-	-	-	(100.000)	(60.423)	(117.359)	(4.617)	(392.921)	(3.637.379)
9	10/2019	3,00	1.655.154	118.044	0,535%	(168.045)	-	-	-	(35.000)	(112.090)	(132.425)	(4.722)	(334.238)	(3.971.617)
10	11/2019	3,00	1.655.154	121.109	0,850%	(267.312)	-	-	-	(35.000)	(50.154)	(189.467)	(4.844)	(425.669)	(4.397.286)
11	12/2019	3,00	1.655.154	130.658	1,399%	(439.633)	-	-	-	(35.000)	(50.044)	(118.095)	(5.226)	(517.340)	(4.914.626)
12	01/2020	3,00	1.655.154	140.589	1,826%	(574.087)	-	-	-	(35.000)	(32.420)	(116.180)	(5.624)	(622.721)	(5.537.347)
13	02/2020	3,00	1.655.154	150.934	1,220%	(383.581)	-	-	-	(35.000)	(28.225)	(116.666)	(6.037)	(418.576)	(5.955.923)
14	03/2020	2,00	1.103.436	150.694	2,480%	(779.355)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(113.151)	(6.028)	(812.094)	(6.768.016)
15	04/2020	2,00	1.103.436	252.093	2,805%	(881.657)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(115.637)	(10.084)	(819.539)	(7.587.555)
16	05/2020	2,00	1.103.436	240.927	2,731%	(858.454)	-	-	-	(35.000)	(29.254)	(136.429)	(9.637)	(827.846)	(8.415.401)
17	06/2020	2,00	1.103.436	230.353	3,044%	(956.838)	5.028.987	-	-	(35.000)	(20.085)	(118.918)	(9.214)	4.119.285	(4.296.116)

		VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇ O	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENHIMENTO	
Unidades Vendas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento	Saldo pós- Juros	Saldo pós- Juros Acumulado						
<b>VPL</b>	-	51.571.168	40.633.853		-	(24.806.084)	18.724.885	1.496.001	(18.729.008)	(2.663.353)	(2.372.606)	(5.712.577)	(2.259.394)	4.510.596		
<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797			(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.100.276)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.839.280		
18	07/2020	2,00	1.103.436	239.064		3,740%	(1.175.496)	748.492	-	(47.775)	(35.000)	(1.029)	(117.637)	(9.563)	(398.944)	(4.695.060)
19	08/2020	2,00	1.103.436	234.466		3,988%	(1.253.478)	1.002.782	-	(54.886)	(35.000)	(1.089)	(117.637)	(9.379)	(234.220)	(4.929.281)
20	09/2020	2,00	1.103.436	244.203		3,144%	(988.155)	790.524	-	(64.412)	(35.000)	(2.471)	(117.637)	(9.768)	(182.718)	(5.111.999)
21	10/2020	2,00	1.103.436	254.547		3,392%	(1.066.245)	852.996	-	(71.922)	(35.000)	(1.929)	(114.304)	(10.182)	(192.039)	(5.304.038)
22	11/2020	2,00	1.103.436	265.582		2,391%	(751.505)	601.204	-	(80.026)	(25.000)	(8.819)	(114.304)	(10.623)	(123.491)	(5.427.529)
23	12/2020	2,00	1.103.436	277.404		2,362%	(742.485)	593.988	-	(85.737)	(25.000)	(1.089)	(116.304)	(11.096)	(110.320)	(5.537.849)
24	01/2021	2,00	1.103.436	290.136		3,136%	(985.736)	788.589	-	(91.380)	(25.000)	(5.474)	(114.304)	(11.605)	(154.775)	(5.692.624)
25	02/2021	2,00	1.103.436	345.308		2,841%	(892.906)	714.325	-	(98.872)	(25.000)	-	(116.304)	(13.812)	(87.262)	(5.779.885)
26	03/2021	2,00	1.103.436	332.769		3,535%	(1.111.035)	888.828	-	(105.658)	(25.000)	(1.132)	(114.304)	(13.311)	(148.843)	(5.928.728)
27	04/2021	2,00	1.103.436	432.078		3,433%	(1.079.173)	863.339	-	(114.102)	(25.000)	(1.132)	(117.637)	(17.283)	(58.911)	(5.987.639)
28	05/2021	2,00	1.103.436	436.676		2,843%	(893.505)	714.804	-	(122.304)	(25.000)	(2.017)	(117.637)	(17.467)	(26.450)	(6.014.089)
29	06/2021	2,00	1.103.436	443.572		3,602%	(1.132.118)	905.694	-	(129.094)	(25.000)	(1.132)	(118.918)	(17.743)	(74.738)	(6.088.827)
30	07/2021	2,00	1.103.436	467.217		2,937%	(923.060)	738.448	-	(137.698)	(25.000)	(17.007)	(867.637)	(18.689)	(783.426)	(6.872.254)
31	08/2021	2,00	1.103.436	481.010		3,117%	(979.710)	783.768	-	(144.714)	(25.000)	(1.412)	(867.637)	(19.240)	(772.935)	(7.645.189)
32	09/2021	2,00	1.103.436	508.596		3,453%	(1.085.311)	868.249	-	(152.159)	(25.000)	(28.115)	(108.848)	(20.344)	(42.932)	(7.688.120)
33	10/2021	2,00	1.103.436	536.182		3,150%	(990.017)	792.014	-	(160.408)	(25.000)	(15.595)	(96.724)	(21.447)	19.004	(7.669.116)
34	11/2021	2,00	1.103.436	563.768		2,856%	(897.674)	718.139	-	(167.932)	(25.000)	(4.159)	(96.724)	(22.551)	67.867	(7.601.249)
35	12/2021	2,00	1.103.436	591.354		3,034%	(953.541)	762.833	-	(174.754)	(54.000)	(1.132)	(98.724)	(23.654)	48.381	(7.552.868)
36	01/2022	2,00	1.103.436	618.940		2,790%	(876.856)	701.485	-	(182.001)	(18.000)	(185.712)	(96.724)	(24.758)	(63.626)	(7.616.494)
37	02/2022	2,00	1.103.436	264.825		1,584%	(497.871)	398.297	-	(188.665)	(18.000)	(44.928)	(98.725)	(10.593)	(195.661)	(7.812.155)
38	03/2022	2,00	1.103.436	264.825		2,957%	(929.564)	743.651	-	(192.449)	(18.000)	-	(96.180)	(10.593)	(238.310)	(8.050.465)
39	04/2022	2,00	1.103.436	264.825		2,144%	(673.874)	539.099	-	(199.514)	(18.000)	-	(99.105)	(10.593)	(197.162)	(8.247.626)
40	05/2022	2,00	1.103.436	264.825		2,672%	(839.801)	671.841	-	(204.635)	(18.000)	-	(98.696)	(10.593)	(235.060)	(8.482.686)
41	06/2022	2,00	1.103.436	319.996		1,457%	(458.019)	366.415	-	(211.018)	(18.010)	-	(98.287)	(12.800)	(111.722)	(8.594.408)
42	07/2022	2,00	1.103.436	270.342		1,014%	(318.781)	255.025	-	(214.499)	-	-	(97.878)	(10.814)	(116.605)	(8.711.013)
43	08/2022	2,00	1.103.436	228.963	(114.509)	0,647%	(203.308)	162.646	-	(216.921)	-	(60)	(97.470)	(9.159)	(249.817)	(8.960.830)
44	09/2022	2,00	1.103.436	320.916	(117.718)	2,18603%	(687.095)	549.676	-	(218.466)	-	-	(97.106)	(12.837)	(262.630)	(9.223.460)
45	10/2022	2,00	1.103.436	468.041	(122.399)	1,08492%	(341.004)	272.803	-	(223.688)	-	-	(93.773)	(18.722)	(58.741)	(9.282.202)
46	11/2022	2,00	1.103.436	1.166.884	(134.067)	0,72623%	(228.264)	182.611	-	(226.280)	-	-	(93.773)	(46.675)	620.435	(8.661.767)
47	12/2022	2,00	1.103.436	4.413.744	(178.205)	0,64695%	(203.345)	162.676	-	(2.010.064)	(6.540)	-	(158.774)	(176.550)	1.842.943	(6.818.824)
48	01/2023	1,00	551.718	8.358.529		0,86114%	(273.284)	-	-	(5.448.435)	(5.995)	-	(10.846)	(334.341)	2.285.628	(4.533.196)
49	02/2023	1,00	551.718	13.241.233		0,59278%	(188.937)	-	-	(11.988.967)	(5.450)	-	(12.772)	(529.649)	515.457	(4.017.739)
50	03/2023	1,00	551.718	12.855.031		0,49410%	(157.920)	-	-	(5.370.840)	(4.905)	-	(10.272)	(514.201)	6.796.892	2.779.153
51	04/2023	1,00	551.718	5.053.737		0,25491%	(82.740)	-	-	-	(4.360)	-	(13.212)	(202.149)	4.751.277	7.530.429
52	05/2023	1,00	551.718	518.615		0,31216%	(100.735)	-	-	-	(3.815)	-	(12.818)	(20.745)	380.503	7.910.932
53	06/2023	1,00	551.718	518.615		0,30225%	(97.618)	-	-	-	(3.270)	-	(12.424)	(20.745)	384.559	8.295.491

	VENDA DE UNIDADES				OBRA		FINANCIAMENTO			DESPESAS COMERCIAIS	INCORPORAÇÃO	OUTRAS DESPESAS	IMPOSTOS	SALDO DO EMPREENDIMENTO	
	Unidades Vendidas	Valor das Unidades	Receita c/ Vendas	Multa por Atraso de Obra	Liberação Financeira da Obra (%)	Custo de Obra	Liberação do Financiamento da Obra	Fluxo de Investidores	Amortização e Juros do Financiamento					Saldo pós-Juros	Saldo pós-Juros Acumulado
<b>VPL</b>	-	51.571.168	40.633.853		-	(24.806.084)	18.724.885	1.496.001	(18.729.008)	(2.663.353)	(2.372.606)	(5.712.577)	(2.259.394)	4.510.596	
<b>TOTAL</b>	120	66.206.167	62.233.797			(32.216.897)	24.164.228	1.500.650	(29.100.276)	(2.923.954)	(2.512.382)	(7.149.635)	(2.489.352)	10.839.280	
54	07/2023	1,00	551.718	518.615		0,34235%	(131.175)	-	-	(2.725)	-	(12.029)	(20.745)	351.941	8.647.432
55	08/2023	1,00	551.718	518.615		0,30439%	(119.245)	-	-	(2.180)	-	(11.404)	(20.745)	365.041	9.012.473
56	09/2023	1,00	551.718	518.615		0,43615%	(160.658)	-	-	(1.635)	-	(4.127)	(20.745)	331.451	9.343.924
57	10/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	(1.090)	-	(720)	(20.745)	472.488	9.816.412
58	11/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	(545)	-	(647)	(20.745)	473.107	10.289.519
59	12/2023	1,00	551.718	518.615		-	(23.572)	-	-	-	-	(573)	(20.745)	473.725	10.763.244
60	01/2024	-	-	369.651		-	(26.191)	-	-	-	-	(500)	(14.786)	328.174	11.091.419
61	02/2024	-	-	386.203		-	(26.191)	-	-	-	-	(500)	(15.448)	344.064	11.435.482
62	03/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	-	-	(26.191)	11.409.292
63	04/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	(3.333)	-	(29.524)	11.379.768
64	05/2024	-	-	-		-	(26.191)	-	-	-	-	(3.333)	-	(29.524)	11.350.244
65	06/2024	-	-	-		-	(497.631)	-	-	-	-	(3.333)	-	(500.965)	10.849.279
66	07/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	10.845.946
67	08/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	(3.333)	-	(3.333)	10.842.612
68	09/2024	-	-	-		-	-	-	-	-	-	(3.332)	-	(3.332)	10.839.280

(Fonte: elaborado pelo autor)